

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
O‘RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA‘LIMI MARKAZI

D. A. MAMATQULOV, G. A. SHAXMUROVA

SPORT ANATOMIYASI VA BIOMEXANIKA

*Pedagogika kollejlari uchun
o‘quv qo‘llanma*

Qayta ishlangan ikkinchi nashri

TOSHKENT — «ILM ZIYO» — 2016

UO‘K: 159.9(075)
KBK 28.706
M 32

*Oliy va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi ilmiy-metodik
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

Ushbu o‘quv qo‘llanma O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tasdiqlagan o‘quv dasturi asosida yozilgan bo‘lib, pedagogika kollejlari uchun mo‘ljallangan. Unda odam tayanch-harakat organlari, muskullari, ichki organlari, sezgi organlari, yurak-qon va nerv sistemalari haqida o‘quvchilar uchun zarur bo‘lgan ma’lumotlar hamda mavzularga tegishli suratlar berilgan.

Taqrizchilar:

- M. PO‘LATOVA** – O‘zbekiston davlat jismoniy tarbiya instituti odam fiziologiyasi kafedrasida dotsenti, biologiya fanlari nomzodi;
- Z. SODIQOVA** – Yunus Rajabiy nomli pedagogika kollejining o‘qituvchisi.

KIRISH

Sport anatomiyasi – odam tanasining shakli, tuzilishi, uning rivojlanishi to‘g‘risidagi fan. Bu fan organlar, organlar sistemalarini ular bajargan funksiyasiga qarab o‘rganadi.

Anatomiya yunoncha «anatomye» so‘zidan olingan bo‘lib, kesaman ma‘nosini anglatadi. Odam tashqi muhit bilan doimo aloqada bo‘lgani uchun organizmdagi organlar, organlar sistemasi tashqi muhit bilan bog‘lab o‘rganiladi, bundan tashqari, odamning tuzilishi, rivojlanishi uning mehnat faoliyati bilan bog‘liq. Sport anatomiyasi biologiya fanining bir qismidir. U ba‘zi biologik fanlar, fiziologiya, gistologiya, embriologiya, solishtirma anatomiya, evolutsion ta‘limot va boshqa fanlar bilan uzviy bog‘liq, shunday ekan, anatomiyani mukammal o‘rganmay turib, bu fanlarni bilib bo‘lmaydi. Hozirgi zamon anatomiya fani odamni tinch holatda emas, balki harakatdagi holatida o‘rganadi.

Antropologiya – odam, uning tabiati, kelib chiqishi va irqi to‘g‘risidagi fan. Odam organizmi million yillar davom etgan rivojlanish tarixi, ya‘ni filogenez davrida, shuningdek, nisbatan kam vaqt ichidagi individual rivojlanish, ya‘ni ontogenez davrida shakllangan. Odam tanasining tuzilishi uning individual va tarixiy rivojlanishini hisobga olgan holda, ya‘ni ontogenez va filogenezda o‘rganilgan taqdirdagina to‘g‘ri tushuniladi. Odam faqat biologik muhitning emas, balki ijtimoiy muhitning ham mahsulidir. Odam tabiat qonunlarini bilish, o‘z manfaati uchun tabiatga ta‘sir ko‘rsatish, ya‘ni tabiatni o‘zgartirish imkoniyatiga ega.

Anatomiyani o‘rgangan talaba faqat boy faktik materialni o‘zlashtiribgina qolmay, bu asosda tirik organizmlarning tuzilishi va funksiyalarini bilish uchun o‘ziga zamin tayyorlaydi.

I bob UMUMIY QISM

ANATOMIYANING TEKSHIRISH USULLARI

Anatomiyaning o'rganishda bir necha usullardan foydalaniladi. Eng qadimgi usullardan biri – *murdani yorib o'rganish* usuli keng qo'llaniladi. Bu usul hozir ham o'z ahamiyatini yo'qotmagan. Ayrim organlarni yoki butun murdani *fiksatsiya qilish* yoki *konservatsiya* usuli ham anatomik preparatlarni buzmasdan, uzoq muddat saqlashga imkon beradi.

Mikroskop ixtiro qilingach, anatomiyada mikroskopik tekshirishning xilma-xil usullaridan foydalanildi. Ayniqsa, kimyo, fizika fanlarining rivojlanishi bilan, to'qimalarni turli kimyoviy moddalar bilan bo'yab, mikroskopda o'rganish keng qo'llanildi. Fizikaning taraqqiyoti natijasida anatomiyaning alohida sohasi – *rentgen anatomiyasi* paydo bo'ldi.

Inyeksiya usulida qon va limfa tomirlariga, bez yo'llariga, to'qimalar oralig'iga turli rangdagi suyuqliklarni quyib, shu kovak organlarining tuzilishini o'rganish mumkin.

Korroziya usulida esa avvaldan ichi biror qotuvchi modda bilan to'ldirilgan kovak organlarning barcha to'qimalari ishqor yoki kislota bilan eritilib, ularning tuzilishi o'rganiladi. Shuningdek, anatomiyada *matseratsiya*, *murdani iliq suvda ivitib*, *chiritish*, *rangsizlantirish* (prosvetleniye) usullari ham qo'llaniladi. Anatomiyaning o'rganishda tirik odamda organlarni *paypaslab ko'rish* (palpatsiya), *antropometriya* usullaridan ham foydalaniladi. Rasmga va kinoga olish, jadvallar tayyorlash, turli asboblardan, binokular lupalardan, har turdagi mikroskopdan foydalanish ham anatomik tekshirishlarni ancha yengillashtiradi.

ANATOMIYA FANI TARAQQIYOTINING QISQACHA TARIXI

Odam tanasining tuzilishiga oid dastlabki ma'lumotlar Yunoniston (qadimgi Gretsiya)da miloddan avvalgi V–IV asrlarda tabiblar, faylasuflar tomonidan to'plangan. Antik madaniyat rivojlangan davrda tabiblar odam tanasining tuzilishi haqidagi diniy qarashlar, tushun-

chalar bilan cheklanib qolmasdan, balki murdalarni yorib o'rgan-ganlar.

O'z zamonining mashhur shifokor, «tibbiyotning otasi» deb nom olgan Gippokrat (miloddan avvalgi 460–377-yillar) avlod-dan avlodga og'zaki o'tib kelayotgan anatomik ma'lumotlarni, kuzatishlarni to'plab, sistemaga soladi. Kalla suyaklarining tuzilishi va o'zaro birikishini to'liq hamda aniq qilib bayon etadi. Lekin u nerv bilan payni bir-biridan ajrata bilmaydi.

Yunonistonda yashagan buyuk olim, faylasuf Aristotel (milod-dan avvalgi 384–322-yillar) qarashlari tibbiyot fanlarining taraqqiy etishida muhim rol o'ynagan. U chog'ishtirish usulidan foydalanib, hayvonlarning 500 dan ortiq turining tashqi tuzilishini tasvirlab bergan va ularni tasniflagan. U nerv bilan payni bir-biridan farqlaydi, yurak bilan qon tomirlarining tuzilishi, o'zaro bog'liqligini bayon etadi.

Miloddan avvalgi III asrda savdo markazlaridan bo'lgan Aleksandriya shahrida ilm-fan juda rivojlangan. Bu yerda Gerofil va Erazistrat kabi olimlar tekshirish ishlari olib borib, anatomiya sohasidagi bilimlarni kengaytirganlar. Gerofil o'n ikki barmoq ichak, ko'z va tuxumdonning tuzilishini tasvirlab bergan. U hayvonlar ustida tajribalar o'tkazib, nerv sistemasi markazi bosh miyada ekanligini isbotlaydi. Olim miya qobiqlari, miyaning qattiq pardasi, vena qo'ltiqlari, bosh miya qorinchalari va uning tomirlar to'ri, uzunchoq miya, bosh miyaning ayrim qismlari, miya qorinchalarini ta'riflab berdi.

Shuningdek, bosh miya bilan nervlarning bir-biriga bog'liqligini aniqlaydi, yurak qopqoqlarini ochadi. U sezuvchi nervlar bilan harakat nervlarini birinchi marta farqladi.

Erazistrat arteriyalarda havo emas, qon oqishini, jigarning qopqa venasini va qon o'pkalardan yurakning chap bo'lmasiga va qorinchasiga kelib quyilishini, so'ngra aorta va arteriyalar orqali butun organizmga tarqalishini aniqladi.

Qadimgi Rim imperiyasida tabiiyot fanlari qatorida anatomiya fani ham rivojlandi. Amaliy tibbiyot shifokorlardan aniq anatomik ma'lumotlarni talab qila boshlaydi. Bu davrda anatomiyaning rivojlanishida mashhur shifokor, anatom Klavdiy Galen (130–201) ning ishlari juda muhim. Rim qonunlarida odam murdasini yorish qat'iy man etilgani uchun Galen hayvonlar tanasini tekshirgan. U suyaklarning rivojlanishini o'rganib, 300 dan ortiq muskulni bilgan, bosh miyani ta'riflab bergan. Galen o'zining falsafiy qarashlarida

Aristotelning idealistik fikrlarini rivojlantiradi. Aristotel, Gippokrat, Galen va boshqa ba'zi olimlarning ayrim noto'g'ri fikrlari bir necha yuz yillar mobaynida o'z kuchini saqlab kelgan.

O'rta asr boshlarida yashagan atoqli hakim, anatom, faylasuf, matematik, shoir Abu Ali ibn Sino (980–1037) o'zining juda ko'p ilmiy asarlari bilan tibbiyot, shu jumladan, anatomiya fanining rivojlanishiga benihoya katta hissa qo'shdi. U Yevropada Avitsenna nomi bilan shuhrat qozondi. Uning «Tib qonunlari» nomli 5 jildli asari XVII asrgacha Yevropada tibbiyotdan asosiy qo'llanma bo'lib keldi. Ibn Sino bu asarida tibbiyotning umumiy nazariyasini bayon etdi. Unda odam anatomiyasi va fiziologiyasi, jarrohlik, diagnostika va boshqalarga katta ahamiyat berilgan. Bu ma'lumotlar Ibn Sino murdani yorib o'rganganidan darak beradi. Kitobning ba'zi boblarida bo'g'imlar, kalla suyagi, muskullar, paylarning anatomik tuzilishi yoritilgan. U bosh va orqa miya nervlarini ta'riflaydi, organizmni bir butun deb hisoblaydi.

Uyg'onish davrida tabiiyot fanlarining rivojlanishiga cherkovning ta'siri kamaydi. Leonardo da Vinchi (1452–1519) plastik anatomiyaga oid o'z tekshirish natijalarini to'plab, plastik anatomiya kursini tizimga soladi. Shuningdek, u «Rangtasvir haqida risola» asarini yozgan. Leonardo da Vinchi asarlari ilm-fan uchun muhim ahamiyatga ega.

XVI asrda olimlar murdani yorib o'rganishlari tufayli organlarning tuzilishi haqidagi ilmiy ma'lumotlar ko'paya boshladi. O'sha davrda Galenning ayrim fikrlari asossizligini isbotlovchi va hozirgi zamon odam anatomiyasining yaratilishiga asos solgan mashhur olimlar ko'zga tashlanadi. Shulardan biri Andreas Vezaliydir (1514–1564). Vezaliy, asosan, hayvonlar tanasini tekshiradi, odam murdasini ham yashirincha yorib ko'radi. Vezaliy anatomiyaga oid «Odam tanasining tuzilishi» nomli mashhur asar yozdi. Bu asarida Galen ta'limotini tanqid qilgan. Bu kitobi uchun Vezaliyni cherkov ta'qib ostiga oladi.

O'sha davrda atoqli ingliz shifokori va anatomi Vilyam Garvey (1578–1657) hayvonlar ustida tajribalar o'tkazib, qon tomirlarda qonning oqishini tekshiradi. Uning tajriba natijalari asosida yozilgan «Hayvonlarda yurak va qonning harakati» kitobi tabiatshunoslik va tibbiyotda yangi ufqlarni ochdi.

Mikroskop ixtiro qilinishi bilan italyan olimi Marchello Malpigi (1628–1694) kapillarlarni kashf qildi. Bu kashfiyot hayvonlar organizmida qonning doira bo'ylab harakatlanishi to'g'risidagi Garvey fikrlarini yanada kengaytirib, qon aylanishi

to'g'risida to'liq tasavvur hosil qildi. XVII asrning oxirlariga kelib, qon tomirlariga inyeksiya qilish va anatomik preparatlarni konservalash usullari qo'llanishi bilan anatomik tekshirishlar metodikasi ancha takomillashdi.

XVIII asrning o'rtalarida anatomiya, embriologiya, chog'ishtirma anatomiya sohasida juda ko'p faktik materiallar to'plandi.

Rus olimi M. V. Lomonosov (1711–1765) anatomiyani bevosita kuzatish yo'li bilan o'rganishga undaydi va uning istiqbolli yo'llarini ko'rsatib beradi. Uning shogirdi A. P. Protasov (1723–1796) anatomiya sohasida birinchi professor bo'lib, universitetda o'sha vaqtda qabul qilingan lotin so'zlarida emas, balki rus tilida ma'ruzalar o'qigan. U anatomiya atamalarini bilan mukammal shug'ullanib, «Anatomik atamalar to'g'risida» nomli asar yozadi.

Uning zamondoshi shifokor M. I. Shein (1712–1762) birinchi marta rus tilida nashr etilgan (1744) anatomiya atlasining muallifi. U anatomiya rus tilida ko'p terminlar kiritgan.

Shifokor, tibbiyot doktori K. I. Shchepin (1728–1770) tibbiyot o'quv yurtlari uchun reja va dasturlar tuzdi hamda anatomiya o'rganishda murda asosiy obyekt ekanini e'tiborga olib, uni o'rganish ustida ish olib bordi.

A. M. Shumlyanskiy (1748–1795) buyrakning mikroskopik tuzilishini tekshirib, «Buyrakning tuzilishi to'g'risida» degan mashhur asarini yozgan. U buyraklarning tomir chigalini o'rab turgan qo'sh devorli parda – kapsulani birinchi bo'lib izohlab beradi.

Y. O. Muxin (1766–1860) Rossiyada shifokorlar tayyorlash va anatomiya fanining rivojlanishi uchun ko'p mehnat sarflagan. U rus tilida «Anatomiya kursi» kitobini yozadi.

Akademik K. Volf va P. S. Pallas chog'ishtirma anatomiya va embriologiya sohasida ko'p tekshirishlar olib bordilar.

P. A. Zagorskiy (1764–1846) Rossiya anatomlari maktabini yaratgan birinchi olimdir. U shakl bilan funksiyaning bir-biriga bog'liqligi g'oyasini ilgari surgan, tomirlar sistemasi ustida ilmiy ish olib borgan.

I. V. Buyalskiy (1789–1866) jarrohlik sohasida asarlar yozgan, mumiyolashning o'ziga xos usulini ishlab chiqqan.

Mashhur jarroh va topografik anatomiya asoschisi N. I. Pirogov (1810–1881) fassiyalarning arteriyalarga va odam tanasi organlariga munosabati to'g'risidagi masalalarni o'rgangan. U «Arteriya tomirlari va fassiyalarning jarrohlik anatomiyasi», «Muzlatilgan

murdani arralash bo'yicha topografik anatomiya» kabi kitoblarni ko'p tillarga tarjima qilgan.

Rossiya Fanlar akademiyasining a'zosi K. M. Ber (1792–1876) sutemizuvchilarning tuxum hujayrasi va embrionining dastlabki rivojlanish bosqichlarini birinchi bo'lib tasvirlab bergan. Shuning uchun embriologiyaning asoschisi hisoblanadi.

Rus olimi P. F. Lesgaft (1837–1909) odamning harakat organlarini va ularning rivojlanishini o'rgandi, jismoniy tarbiyalash usullarini ishlab chiqdi. Olim nazariy anatomiya asoschisidir.

N. P. Gundobin (1843–1908) bolalar anatomiyasi, gistologiya, fiziologiya va patologiyasi sohasida tekshirishlar olib borgan.

G. M. Iosifov (1870–1939) yangi usullar yordamida limfa sistemasini ishlab chiqdi. V. P. Vorobyov (1876–1937) periferik nerv sistemasi sohasida, yurak, oshqozon, ichki sekretiya bezlari va boshqa organlarning nerv bilan ta'minlanishini o'rganish yuzasidan mikro va makroskopik ilmiy tekshirishlar olib bordi. U 5 jildlik anatomik atlas muallifidir.

V. N. Tonkov (1872–1954) anatamlarning katta maktabini yaratdi. U skeletning rivojlanishini o'rganishda birinchi bo'lib rentgen nurlarini qo'lladi. «Odamning normal anatomiyasi» darsligini yozdi. O'z ilmiy faoliyatida olim odam va hayvonlarning normal va solishtirma anatomiyasi, embriologiyasi, gistologiyasiga doir masalalar ustida tadqiqot ishlari olib bordi. U qon aylanish sohasidagi masalalarni o'rganishda tajribaviy usuldan keng foydalandi.

I. M. Sechenov (1829–1905) va I. P. Pavlov (1849–1936)ning fiziologiya sohasida olib borgan ilmiy ishlari anatomiya fanida funksional yo'nalish yaratilishiga katta ta'sir ko'rsatdi.

Sharq dunyosida jahonga tanilgan ko'plab olimlar yashab va ijod etganlar. Abu Nasr Muhammad al-Forobiy (873–950) o'zining 160 dan ortiq asari bilan falsafa, tibbiyot, musiqa nazariyasiga ko'p yangilik kiritdi. Forobiy anatomiya va fiziologiyadan chuqur bilimlarga ega bo'lgan. U nervlarni sezuvchi va harakatlantiruvchi nervlarga bo'lgan, yurak faoliyatini nervlar boshqaradi, deb taxmin qilgan.

Ismoil Jurjoniy (1080–1141) mohir hakim, yirik olim sifatida tanilgan. U shoh saroyida tabiblik qilgan. Uning «Kasallikni aniqlash usullari», «Tibbiyot asoslari» kabi kitoblari ma'lum. Ismoil

Jurjoniy «Xorazmshoh mo'jizalari» nomli asarida tibbiyotning nazariy va amaliy masalalarini yoritadi, anatomiya va fiziologiyaga oid ma'lumotlar keltiradi. U odam sog'lig'ini saqlash uchun zararli ta'sir etuvchi barcha narsalarni yo'qotish lozim deb yozgan, shuningdek, mijozlar haqida bayon etib, ular nasldan naslga o'tishini aytadi. Bu kitobda olim gigiyena masalalari ustida to'xtab, suv, havo, kiyim, uy-joy, xotirjamlik holati, uyg'oqlik, tush ko'rish masalalarini tibbiyot nuqtayi nazaridan bayon qilgan.

Abu Bakr ar-Roziy (865–925) buyuk qomusiy olim. U tibbiyotga oid «Kitob al-hoviy fit-tib» («Tibbiyotga oid bilimlar majmuasi») va boshqa asarlarida odam tanasidagi barcha organlar funksiyalarini bayon etadi. Uning fikricha, odamning kasallanishiga havo, muhit, turmush sharoiti, yil fasllarining o'zgarishi sabab bo'lar ekan. Ar-Roziy birinchi bo'lib bemorga diagnoz (tashxis) qo'yishni taklif etgan.

O'zbekistonda anatomiya fanining rivojlanishiga olimlardan: P.O.Isayev, E.M.Milman, H.Z.Zohidov, M.R.Sapin, Y.M.Borodin, K.A.Zufarov, S.N.Kasatkin, R.E.Xudoyberdiyev, S.A.Dolimov, N.K.Ahmedov, R.Alavi, O.Oqilov, R.G'ulomov va boshqalar ilmiy tadqiqot ishlari va darsliklari bilan munosib hissa qo'shdilar.

Akademik K.A.Zufarov, S.N.Kasatkin va P.O.Isayevlar odam hamda hayvonlarning hazm tizimining mikroskopik va makroskopik tuzilishini, qon tomirlarini, E.M.Milman, R.E.Xudoyberdiyev va S.A.Dolimovlar limfa tizimini, M.R.Sapin va Y.M.Borodin odam va hayvonlarda nerv tizimini, N.K.Ahmedov, H.Z.Zohidovlar nerv tizimining embriologik taraqqiyotini mukammal o'rgandilar.

N. K. Ahmedov birinchi marta o'zbek tilida atlas yaratdi. Hozirda odam anatomiyasidan akademik litsey va kasb-hunar kollejlari talabalari uchun darsliklar va qo'llanmalar yaratilgan.

ODAM BILAN UMURTQALI HAYVONLAR TUZILISHIDAGI UMUMIY BELGILAR

Odam tanasining tuzilishi umurtqali hayvonlar tanasining tuzilishiga o'xshaydi. Zoologiya tasnifida odam xordalilar tipiga, umurtqalilar kenja tipiga kiritiladi.

Umurtqali hayvonlar tanasi ikki yon tomonlama simmetriyali bo'lishi, metamer tuzilishi saqlanganligi bilan odam gavda tuzilishiga o'xshab ketadi. Odamning umurtqalari, qovurg'alari, qovurg'alararo muskullari va nervlari maymunlarnikiga o'xshaydi. Odamsimon maymunlarning bosh miyasi katta bo'lib, miya yarimsharlari juda rivojlangan, egat va ilonizi yo'llari ko'p.

Maymunlarning ko'rish qobiliyati yaxshi, muskul sistemasi baquvvat rivojlangan, bu ularning hayot sharoitiga moslashishi jarayonida paydo bo'lgan xususiyatlaridir.

Qadimgi odamlar yoki pitekantroplar toshdan sodda mehnat qurollarini yasay olganlar. Ular miyasining hajmi antropoidlarnikidan katta bo'lib, 900 sm³ ni tashkil qilgan.

Neandertallar taxminan 300 ming yil avval paydo bo'lib, murakkabroq qurollar yasay olishgan.

Hozirgi odam taxminan 50 ming yil ilgari paydo bo'lib, uzoq vaqt davomida uning yashash sharoiti, mehnat qilish faoliyati, tuzilishi butkul o'zgargan. Hayvonlar organlarini o'zgartirish orqali muhit sharoitiga moslasha borgan. Odam esa mehnat qurollari yordamida tabiatni o'z xohishiga moslab o'zgartirgan. Odam mehnat qurollari yasay olishi va ularni ishlata bilishi bilan hayvonlardan farq qilgan. Mehnat qilish jarayonida odam tanasining tuzilishi va funksiyalari sifat jihatdan o'zgarib borgan. Odam ichki organlarining joylashishi hayvonlarnikidan o'zgacha. Odam bosh miyasining rivojlanganligi, tik turishi bilan ham hayvonlardan farq qiladi. Tik yura olish bilan qo'l yurish funksiyasini bajarmay, mehnat qilish organiga aylangan.

Odamning umurtqa pog'onasida 4 ta egrilik bo'lib, hayvonlarning umurtqa pog'onasidan farq qiladi. Bosh barmoqning rivojlanishi buyumlarni, mehnat qurollarini ushlashga imkon beradi. Ba'zi odamlarda ko'rsatkich barmoq to'rtinchi yoki nomsiz barmoqqa teng bo'lishi, qo'ldagi tirnoqlarning yassiligi ham odam mehnat qilishi natijasida paydo bo'lgan belgilardan.

Odamning oyog'i qo'lga nisbatan uzunroq va baquvvat bo'lib, oyoq panjasi gumbaz shaklida tuzilgan. Odam tanasida jun deyarli yo'q, maymunlar tanasi esa qalin jun bilan qoplangan. Odamning markaziy nerv sistemasi oliy bo'limlarining, bosh miya katta yarimsharlarining faoliyati tufayli tashqi muhit sharoitiga moslasha oladi.

Yuksak darajada tuzilgan hayvonlarda, odamlarda barcha organlarning tashqi muhitga moslashishi, harakatlar koordinatsiyasi

bosh miya yarimsharlari po'stlog'ida shartli reflekslar hosil bo'lishi bilan amalga oshiriladi. Odamda tashqi muhitdagi narsa-hodisalar birinchi signal sistemasi – analizatorlar va ikkinchi signal sistemasi – nutq orqali, hayvonlarda esa tashqi dunyodagi narsa-hodisalar faqat birinchi signal sistemasi orqali qabul qilinadi. Nutq faqat odamga xos xususiyat bo'lib, ularning necha ming yillar davomida jamoa bo'lib yashashi va mehnat qilishi natijasida paydo bo'lgan. Nutqning rivojlanishi bilan bosh miyaning katta yarimsharlar po'stlog'i ham rivojlanib borgan.

Shunday qilib, zoologiya sistematikasi nuqtayi nazaridan, odam primatlar turkumining maymunsimonlar kenja turkumiga kiritiladi. Bu kenja turkumga keng burunli maymunlarning ikki oilasi: igrunkasimonlar va kaputsinlar va tor burunli maymunlarning uch oilasi – martishkasimonlar, gibbonsimonlar, odamsimonlar, ya'ni gominidlar oilasi, gominidlar oilasiga esa ongli odam (*Homo sapiens*) turini tashkil qilgan hozirgi zamon odamlari kiradi.

Bu fan bo'lg'usi pedagogga nafaqat bilim olish uchun, balki o'quvchilar, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari talabalarining jismoniy tomondan to'g'ri o'sayotganini kuzatib borish va birinchi yordam ko'rsatishi uchun ham zarur.

Anatomiyaning o'rganish davomida talaba boy faktik materiallarni o'zlashtiribgina qolmay, balki bu asosda tirik organizmlarning tuzilishi va funksiyalarining qonuniyatlarini bilish imkoniyatiga ham ega bo'ladi.

Odam anatomiyasini o'rganishda bir qancha tushuncha va terminlarni bilish kerak. Odam tanasining skeleti qo'llar pastga tushirilgan, kaftlar oldinga qaratilgan tik holatda ta'riflanadi. Tana organlari holatini aniqlashda quyidagi yuzalar qo'llaniladi:

Gorizontal yuza – yer yuzasiga parallel bo'lib, tanani biri ikkinchisi ustiga joylashgan qismlarga ajratadi.

Median yuza – o'rta yuza – tanani simmetrik o'ng va chap qismga bo'ladi.

Sagittal yuza – o'rta yuzaga parallel bo'ladi.

Frontal yuza – peshana yuzasiga parallel bo'lib, tanani biri ikkinchisi oldida joylashgan qismlarga bo'ladi. Bu yuza sagittal va gorizontal yuzalarga tik bo'ladi.

Bu yuzalardan tashqari, boshqa bir qancha terminlardan ham foydalaniladi:

Medial (medialis) – o'rta yuzaga yaqin.

Lateral (lateralis) – yon o'rta yuzadan chetroqda.

Kranial (cranialis) – kalla suyagiga xos, boshga yaqin.
Kaudal (caudalis) – dumga xos, gavdaning dum tomoniga yaqin.
Ventral (ventralis) – oldinga, qorin yuzasiga qaragan.
Dorzal (dorsalis) – orqaga xos, orqa yelka tomonga qaragan.
Proksimal (proximalis) – gavdaga yaqin.
Distal (distalis) – gavadan uzoqda.
Anterior – oldinga.
Posterior – orqa.
Superior – yuqorigi.
Inferior – pastki.
Externus – tashqi.
Internus – ichki.
Dehter – o'ng.
Sinister – chap.
Profundus – chuqur.
Superficialis – yuza.

HUJAYRA HAQIDA TUSHUNCHA

Hujayra ko'p hujayrali organizmlarning funksional va genetik oddiy tuzilmasidir. Har bir hujayra *yadro*, *sitoplazma* va *hujayra membranasi*dan tashkil topgan. Hujayra tuzilishini o'rganishda bir necha ming marta katta qilib ko'rsatadigan elektron mikroskopdan foydalaniladi.

Hujayra membranasini uch qavat tuzilishga ega bo'lib, har bir qavati taxminan 25^Å qalinlikda bo'ladi. Tashqi va ichki qavatlari bir qator joylashgan oqsil molekulalaridan, o'rta qavati ikki qator joylashgan lipid molekulalaridan tuzilgan. Hujayrada moddalar almashinuvida ishtirok etadigan suv, aminokislotalar, glukoza, mineral tuzlar membrana orqali hujayra ichiga o'tadi.

Sitoplazma yarim suyuq muhit bo'lib, elektron mikroskopda qaralganda, uning mayda donador strukturasi aniq ko'rinadi. Sitoplazmada yadro va hujayraning barcha organoidlari universal hamda maxsus organoidlarga bo'linadi. Universal organoidlar barcha organizmlar hujayrasida bo'ladi. Maxsus organoidlar ba'zi hujayralardagina uchraydi. Universal organoidlar *mitoxondriyalar*, *Golji apparati*, *endoplazmatik to'r*, *ribosomalar*, *lizosomalar* va *hujayra markazidan* iborat. Maxsus organoidlarga muskul

hujayralarini qisqartiruvchi miofibrillar, nerv hujayralaridagi neyrofibrillar va harakat organoidlari – xivchinlar, kiprikchalar kiradi.

Yadro hujayraning asosiy qismi bo‘lib, bo‘linish xususiyatiga ega. Yadroning shakli ko‘p hollarda hujayra shakliga o‘xshab ketadi. U tashqi va ichki membrana orqali sitoplazmadan ajralib turadi. Membranada teshikchalar (poralar) bo‘lib, oqsil molekulari, aminokislotalar, nukleotidlar ana shu teshikchalardan o‘tadi, natijada sitoplazma bilan yadro o‘rtasida faol moddalar almashinuvi yuzaga keladi. Yadroning ichi suyuqlik (shira) bilan to‘lgan bo‘lib, bu yerda xromosomalar, yadrochalar (bitta yoki ko‘p) joylashgan. Yadro shirasi tarkibida oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar va boshqa moddalar bo‘ladi.

Lizosoma yumaloq shaklda bo‘lib, membranasi uch qavatdan tuzilgan. Tarkibidagi fermentlar ta’sirida oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar parchalanadi.

Endoplazmatik to‘r membrana bilan chegaralangan murakkab tuzilgan kanallar va sisternalardan iborat. Ko‘p hujayralarda endoplazmatik to‘r membranasi yuzasida granular joylashgan. Ular ribosomalar deb yuritiladi. Ribosomalar hujayrada juda mayda bo‘lib, sitoplazmada erkin holda ham uchraydi. Yadroda joylashgan ribosomalarda yadro oqsillar sintezlanadi. Endoplazmatik to‘rdagi ribosomalar oqsillarni sintezlashda faol qatnashadi.

Golji apparati yadro atrofida joylashgan, qo‘shqavat membranalidir murakkab to‘r shakldagi tuzilmalardan iborat.

Mitoxondriyalar hujayraning kuch stansiyalari deb ham yuritiladi. Ular oval, yumaloqroq, biroq cho‘ziq yoki tayoqchasiimon, ipsimon shakllarda bo‘ladi. Hujayrada 50 ga, ba’zan 900 ga yaqin mitoxondriya mavjud. Mitoxondriyalar membranasi ikki qavatdan iborat. Ular tarkibida oqsillar, lipidlar, nuklein kislotalar borligi kuzatilgan.

Shuningdek, ular tarkibida hujayradagi energiya almashinuvida ishtirok etuvchi fermentlar saqlanadi. Mitoxondriyalarda ATF (adenozintrifosfat kislota) hosil bo‘ladi.

TO‘QIMALAR

Tuzilishi, kelib chiqishi va funksiyasi bir-biriga o‘xshash bo‘lgan hujayralar to‘plami *to‘qima* deb ataladi. Organizmdagi to‘qimalar 4 ta

guruhga: epiteliy (qoplovchi), biriktiruvchi (tayanch-trofik), muskul va nerv to'qimalariga bo'linadi.

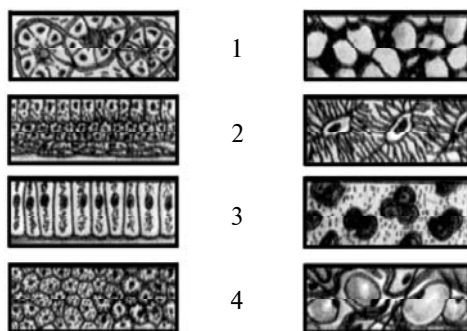
Epiteliy to'qimasi. Epiteliy to'qimasi bir qavatli va ko'p qavatli bo'ladi. Bir qavatli epiteliy to'qimasi bir qavatdan tuzilgan yupqa plastinka shaklidagi hujayralardan tashkil topgan. Bir qavatli epiteliy to'qimasi hujayralari shakliga qarab yassi, kubsimon va silindrsimon epiteliyga, funksiyasiga ko'ra tebranuvchi (kiprikli), bezli, teri va ichak epiteliylariga bo'linadi.

Ko'p qavatli epiteliy to'qimasida hujayralar bir necha qavat joylashgan bo'lib, ular har xil shakldadir (1-rasm).

Tayanch-trofik yoki biriktiruvchi to'qimalar. Bu to'qimalar, asosan, organizmning ichki qismini tashkil etib, mezenxima kurtagidan hosil bo'ladi. Biriktiruvchi to'qima uch guruhga: qon va limfa to'qimasi, tog'ay va suyak to'qimasi (zich biriktiruvchi to'qima), silliq muskul to'qimasiga bo'linadi.

Qon va limfa to'qimasi embrional rivojlanishda tomirlar bilan bir vaqtda paydo bo'ladi.

Qon suyuq biriktiruvchi to'qima bo'lib, suyuq qism – qon plazmasi va qonning shaklli elementlaridan iborat. Qon plazmasi rangsiz, tiniq, biroz yopishqoq suyuqlik bo'lib, tarkibida oqsillar,



1-rasm. Epiteliy to'qimasi (har xil kattalashtirib ko'rsatilgan):

1—terining ko'p qavatli epiteliysi;

2—nafas olish organlari bo'shlig'ini qoplab turadigan kiprikli epiteliy;

3—bezli epiteliydan iborat bezning naychasi orqali kesilgan holda ko'rinishi: markazda joylashgan kanal atrofida sekret donachalari ko'rinib turibdi, ularni hujayralar ishlab beradi;

4—epiteliy kiprikchalarining harakatlanish sxemalari.

uglevodlar, yog'lar, mineral tuzlar va boshqa moddalar saqlanadi. Qon plazmasi qon shaklli elementlarining ichki muhiti hisoblanadi. Qonda uch xil shaklli elementlar: *qizil qon tanachalari* (eritrotsitlar), *oq qon tanachalari* (leykotsitlar) va *qon plastinkalari* (trombotsitlar) mavjud. Eritrotsitlar ikki tomoni botiq disk shaklidagi hujayralar bo'lib, tarkibida gemoglobin moddasini saqlaydi. Gemoglobin kislorod bilan birikib, mustahkam bo'lmagan oksigemoglobin hosil qiladi. Ilikda yaratilayotgan yosh eritrotsitlarda yadro mavjud. Qon tomirlariga tushgan eritrotsitlarda esa yadro bo'lmaydi. Eritrotsitlar o'pka hujayralarida kislorodni biriktirib olib, organizmdagi barcha hujayralarga yetkazib beradi, karbonat angidrid gazi ham qisman gemoglobin yordamida o'pka orqali tashqariga chiqariladi. O'rta yoshdagi erkaklarning 1 mm³ qonida o'rta hisobda 5 mln, ayollarda esa 4,5 mln dona eritrotsit bo'ladi.

Leykotsitlar har xil shakldagi rangsiz hujayralar bo'lib, 1 mm³ qonda 6 – 8 ming donaga yetadi. Leykotsitlar ikkiga bo'linadi: *donador* (granulotsitlar) va *donasiz* (agranulotsitlar). Donador leykotsitlar sitoplazmasida maxsus donalar bo'ladi. Ular bo'yalishiga qarab, neytrofil, eozinofil va bazofil leykotsitlarga ajratiladi.

Donasiz leykotsitlarga limfotsitlar bilan monotsitlar kiradi. Leykotsitlar turli mikroorganizmlar va yot moddalarni yutish (fagotsitoz) xususiyatiga ega. Bu esa organizmni turli kasalliklardan himoya qilishda, ya'ni immunitet paydo bo'lishida katta ahamiyatga ega. Trombotsitlar yumaloq, oval, noto'g'ri ko'pburchak shakldagi qon plastinkalari bo'lib, eritrotsitlarga qaraganda 3 – 4 marta maydaroq. Ular bir-biriga yopishib qolish xususiyatiga ega bo'lib, qonning ivishida ishtirok etadi.

Limfa – plazma va shaklli elementlardan iborat, lekin limfada eritrotsitlar bo'lmaydi. Limfa organizmda moddalar almashinuvi jarayonida ishtirok etadi. Limfa suyuqligi limfa tomirlar sistemasida harakatlanadi.

Zichlashmagan biriktiruvchi to'qima. Bu to'qimaning hujayralararo moddasi kollagen elastik tolalardan va shu tolalarni qamrab oluvchi amorf moddadan iborat. Asosiy moddada, asosan, fibroblastlar joylashadi. Shuningdek, chistiotsitlar ham bo'ladi. Zichlashmagan biriktiruvchi to'qima organ to'qimalari bilan qon o'rtasidagi bo'g'in bo'lib, organlarning oziqlanishiga ta'sir etadi. Bu to'qimada kollagen elastik tolalar bo'lganligi uchun ular tayanch funksiyasini o'taydi.

Retikular to'qima taloq, limfa tugunlari ko'mikning asosini tashkil etadi. Boshqa hujayralari ham bor. Bu to'qima hujayralari yulduzsimon shaklda. Qon tomirlari devorida ham retikular to'qima bo'ladi.

Yog' to'qimasi hujayralari yumaloq shaklda, ichida yog' tomchisi bor. Yog' to'qimasi organlar orasidagi bo'shliqlarni to'ldirib, ularni silkinishdan saqlaydi. Bu to'qima elastik bo'lib, issiqlikni yomon o'tkazadi. Yog' to'qimasi organizm uchun zaxira oziq hisoblanadi.

Pigmentli to'qima protoplazmasida pigment donachalari bo'ladi. Bu to'qima yorg'oq terisida, sut bezi so'rg'ichida, ko'zning rangdor va tomirli pardalarida uchraydi.

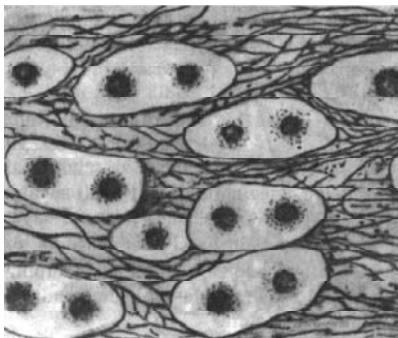
Zich biriktiruvchi to'qima hujayra elementlariga qaraganda ko'proq tolali tuzilganligi va zich taqalib joylashishi bilan boshqa to'qimalardan farq qiladi. Bu to'qima shakllanmagan zich biriktiruvchi to'qima va shakllangan zich biriktiruvchi to'qimaga bo'linadi. Shakllanmagan zich biriktiruvchi to'qima terida tayanch funksiyasini o'taydi. Shakllangan zich biriktiruvchi to'qimada kollagen tolalar ma'lum bir tartib bilan joylashadi. Bu to'qimaga paylar misol bo'ladi.

Tog'ay to'qimasi tog'ay hujayralari bilan asosiy moddadan tuzilgan. Asosiy moddaning tuzilishiga ko'ra, gialin tog'ay va elastik tog'aylar farqlanadi. Gialin tog'ay organizmda boshqa tog'aylarga nisbatan ko'proq uchraydi. Nafas yo'llari tog'aylari, ko'pchilik bo'g'im tog'aylari, burun uchi, qovurg'alarining old tomoni gialin tog'aydan, umurtqalararo tog'aylar, bo'g'im ichidagi minisklar tolali tog'aydan, quloq suprasi elastik tog'aydan, hiqildoq tog'aylarining bir qismi gialin tog'aydan tuzilgan.

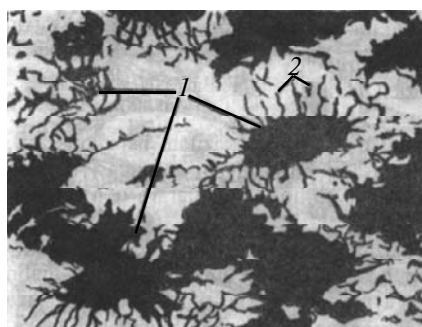
Suyak to'qimasi. Suyak to'qimasining asosiy moddasida ohak tuzlari shimilganligi va to'qimada organik moddalar ko'pligi uchun juda qattiq bo'ladi. Suyak to'qimasi plastinkalardan va ingichka kollagen tolachalardan tuzilgan. Suyak to'qimasida osteon kanallari bo'lib, bu kanallar konsentrik shaklda joylashgan suyak plastinkalaridan hosil bo'ladi.

Suyak hujayralari *osteotsitlar* deb nomlanib, ularning yulduzsimon shakldagi juda ko'p o'siqlari bo'ladi. Suyakdagi osteon kanallardan qon tomirlari va nervlar o'tadi (2–3-rasmlar).

Muskul to'qimasi. Bu to'qima tolalarining protoplazmasida qisqarish xususiyatiga ega, tabaqalangan maxsus ingichka tolalar (miofibrillar) bo'lishi bilan boshqa to'qimalardan farq qiladi.



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



3-rasm. Suyak to'qimasi: 1—suyak hujayralari; 2—oraliq moddalar.

Organizmnda ikki xil: *silliq* va *ko'ndalang-targ'il muskul to'qimalari* bo'lib, silliq muskul to'qimasi ichki organlar, tomirlar sistemasida bo'ladi, ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasi skeletdagi suyaklarni qoplab oladi. Muskul to'qimasi mezenximadan rivojlanadi. Silliq muskul to'qimasi hujayralari uzunasiga cho'zilgan duk shaklda, hujayralar sitoplazmasida oval shakldagi yadro bor. Miofibril tolalari bir-biriga parallel joylashgan bo'lib, qisqarish xususiyatiga ega.

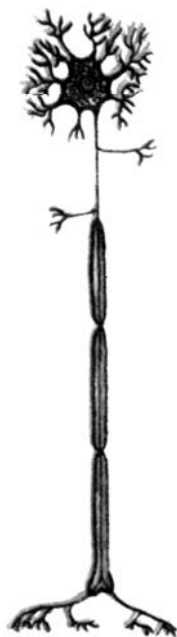
Ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasi ba'zi ichki organlar (halqum, qizilo'ngach, til, hiqildoq muskullari) devorida ham uchraydi. Bu to'qimaning bo'yi bir necha santimetrga yetadi. Ko'ndalang-targ'il muskul tolalari mikroskopda ko'rilganda, qisqaruvchi moddasi ko'ndalang-targ'il bo'lib ko'rinadi, chunki muskul tolalarining miofibrillarida izotrop va anizotrop zarrachalar joylashgan. Bu zarrachalar nurni turlicha sindiradi (4-rasm).



4-rasm. Muskul to'qimasi. A—ko'ndalang-targ'il muskul tolalari: 1—yadro; 2—ko'ndalang chiziqlar (miofibrillar). B—silliq muskul tolalari: 1—yadro; 2—sarkoplazma (sitoplazma).

Yurak muskul to'qimasi ham ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasiga o'xshaydi. Biroq ixtiyorimizdan tashqari qisqaradi.

Nerv to'qimasi. Nerv to'qimasi tashqi muhit ta'sirida ichki organlarda sodir bo'ladigan ta'sirotlarni, ya'ni qo'zg'alish, turli sezgilarni, nerv impulslarini o'tkazish vazifasini bajaradi. Nerv to'qimasi *neyron* va yordamchi struktura — *neyrogliyadan* tuzilgan. Neyroglia ko'p o'siqli hujayralardan iborat. Neyroglia hujayralari orasida nerv hujayralari joylashadi. Neyroglia hujayralari neyronlarga nisbatan tayanch-trofik funksiyani o'taydi. Neyron bir necha o'siqlarga ega bo'lgan nerv o'simalari va nerv hujayrasi tanasidan iborat. Uzun o'siqlar *neyritlar*, katta o'siqlar — *dendritlar* deb ataladi. Nerv hujayralari turli-tuman shaklda (yulduzsimon, yumaloq, oval va noksimon) bo'ladi. Ular nerv sistemasining turli qismida joylashgan. Nerv hujayrasidan chiqqan neyritning uzunligi bir metr va undan ham uzun. Kalta tolalari ko'p tarmoqli bo'lib, bir nechta bo'ladi.



5-rasm. Nerv hujayrasi.

Nerv tolasi yog'simon moddadan tuzilgan miyelin parda, uning ustini esa shvann pardasi — nevrilemma o'rab turadi. Miyelin parda nerv tolasining ba'zi qismlarida biroz torayib, Ranve bog'lamlari (bo'g'implari)ni hosil qiladi. Bu pardalar nerv tolalarini bir-biridan ajratadi va himoya vazifasini bajaradi (5-rasm).

ORGAN VA ORGANLAR SISTEMASI HAQIDA TUSHUNCHA

Biror shaklga ega bo'lgan va bir qancha to'qimalar yig'indisidan iborat morfologik birlik *organ* deb aytiladi. Organda birorta to'qima ko'proq qismni tashkil etadi. Masalan, skelet muskulining tarkibida, asosan, ko'ndalang-targ'il muskullar bor. Shuningdek, zichlashgan biriktiruvchi to'qima, tomirlar va nervlar bo'ladi. Organlar organizmda ma'lum funksiyalarni bajaradi va organizmni tashqi muhitga moslashtiradi. Organizmdagi organlar bir-biriga bog'liq bo'lib, bir butun organlar sistemasini hosil qiladi.

Organizmda bir xil vazifani bajaruvchi organlar birlashib, organlar sistemasini yuzaga keltiradi. Organlar sistemasi tayanch va harakat organlari sistemasi; hazm organlari sistemasi; nafas organlari sistemasi; siydik-tanosil organlari sistemasi; yurak-qon tomirlari sistemasi; endokrin organlari sistemasi; nerv sistemasidan iborat.

ODAM EMBRIONING RIVOJLANISHI

Odam embrionining rivojlanishini embriologiya fani o'rganadi. Odam rivojlanishining ba'zi davrlarini qisqacha ko'rib o'tamiz. Erkak organizmidagi jinsiy bezlarda urug' hujayralar – spermatozoidlar, ayol jinsiy bezlarida esa tuxum hujayralar yetiladi. Urug' hujayra bilan tuxum hujayra ham boshqa hujayralarga o'xshab protoplazma va yadrodan tuzilgan. Jinsiy hujayralarda 23 ta xromosoma mavjud. Tuxum hujayra rivojlanish davrida murakkab o'zgarishlarga uchraydi. Tuxum hujayra urug' hujayraga nisbatan 600 marta katta. Urug' hujayra – spermatozoid mayda va harakatchan bo'lib, uning boshi, bo'yni va dumi bor. U bachadon nayidagi tuxum hujayrani urug'lantiradi (otalantiradi). Natijada, ikkita hujayraning qo'shilishidan 46 xromosomal yagona hujayra hosil bo'ladi. Bu yangi hujayrada ota-onadagi barcha irsiy omillar saqlanadi.

Urug'langan tuxum hujayra *zigota* deyiladi. Uning dastlab 2 ga, 4, 8, 16, 32 va undan ziyod geometrik bo'linishidan ko'p hujayrali (tutga o'xshash) shar – *blastomer* hosil bo'ladi. Tuxum hujayra teng bo'linmaydi. Shuning uchun blastomerning bir pallasida tuxum sarig'i ko'proq tushgan yirik hujayralar, ikkinchi pallasida esa maydaroq hujayralar yig'iladi.

Embrion rivojlanishining ikkinchi – *blastula* davrida embrion devorini hosil qilib turgan ba'zi hujayralar juda tez ko'payib, tuguncha shaklida to'planadi va asta-sekin blastula bo'shlig'iga cho'kadi. Natijada *embrioblast*, ya'ni qo'sh qavatli tovoqsimon davr boshlanadi. Embrioblastdan *gastrula* yuzaga keladi. Bu davrda embriondan birlamchi ichak bo'shlig'i va uning old tomonida tashqariga ochilgan og'iz paydo bo'ladi.

Embrioblastlarning ikkinchi qismi ajralib, blastotselga tushib ko'payadi va mezoderma hosil qiladi, ya'ni mezoderma ektodermadan hosil bo'lgan birlamchi ichak hisobiga yuzaga keladi. Bu davrda tashqi – ektoderma, ichki – endoderma, o'rta – mezoderma embrion qavatlarini paydo bo'ladi.

Organizmdagi barcha organlar ana shu ektoderma (nervlar, teri), mezoderma (suyaklar, muskullar, tomirlar va boshqalar) va endodermadan (ichki organlar) rivojlanadi.

Nazorat savollari

1. Anatomiya fanining rivojlanish tarixi haqida gapirib bering.
2. Anatomiya fanini o'rganishda qanday usullardan foydalaniladi?
3. Odam bilan umurtqali hayvonlar tuzilishida qanday umumiy belgilar bor?
4. Anatomiya terminlarini sanab bering.
5. To'qima va ularning xillarini ayting.

II bob

TAYANCH-HARAKAT ORGANLARI SISTEMASI

Odamda harakat tayanch-harakat sistemasi yordamida yuzaga chiqadi, bu sistema uch tarkibiy qismdan iborat:

1. Suyaklar.
2. Suyaklarni birlashtiruvchi boylamlar.
3. Muskullar bilan ularning yordamchi apparatlari.

Harakat sistemasi organizmning ko'p qismini yoki gavdaning umumiy og'irligiga nisbatan o'rtacha 72,45 foizni tashkil etadi. Muskullar gavdaning 2/5, suyaklar esa 1/5 – 1/7 qismidan tashkil topgan (6–7-rasmlar).

SUYAKLAR TO'G'RISIDA TA'LIMOT

Osteologiya. Skelet (lotincha *skeletos* – qurib qolgan) – 200 dan ortiq suyakdan tashkil topgan bo'lib, tananing tayanchi hisoblanadi va passiv harakat qiladi. Skelet bir qancha alohida suyaklardan iborat bo'lib, o'zaro biriktiruvchi to'qimalar, boylamlar va tog'aylar yordamida birikib turadi. Skelet organizmda bir necha vazifani bajaradi:

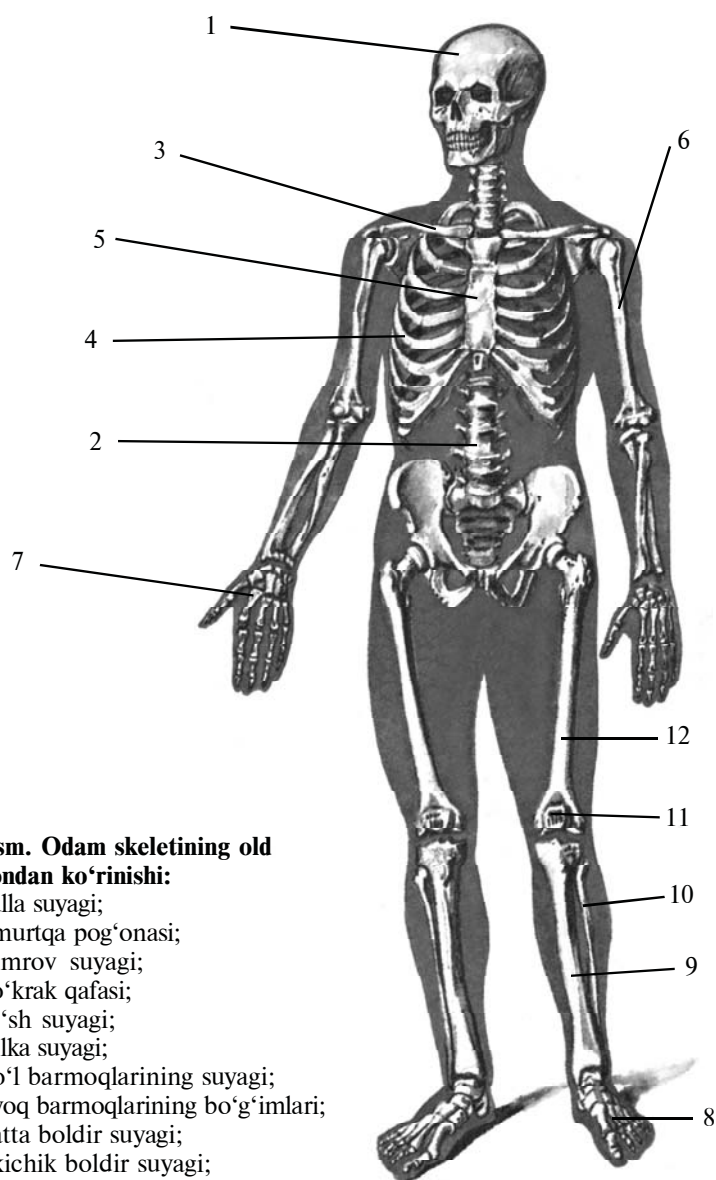
1. Tayanch vazifasi yumshoq to'qima va a'zolar suyaklarning o'simta, g'adir-budur do'mboqchalariga birikib turishi natijasida vujudga keladi.

2. Harakat vazifasi suyaklar bir-biri bilan turli richaglar hosil qilib, bo'g'im orqali birlashishi va nerv sistemasi yordamida muskullar qisqarishi bilan yuzaga keladi.

3. Himoya vazifasi ayrim suyaklardan vujudga kelgan suyak kanallari orqali bajariladi. Masalan, umurtqa pog'onasi orqa miyani, kalla qutisi bosh miyani, ko'krak qafasi yurak va o'pkani, chanoq suyagi jinsiy a'zolari tashqi ta'sirdan himoya qiladi.

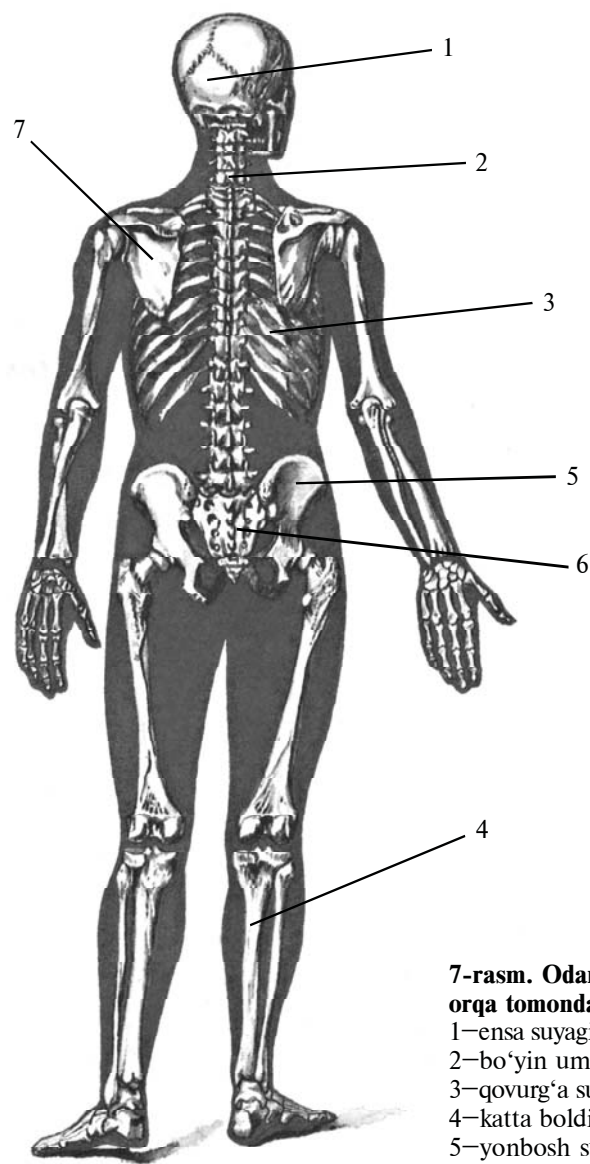
4. Yaratuvchanlik vazifasida suyaklarning ko'mik qismidan qonning shaklli elementlari ishlab chiqariladi.

Ortiqcha mineral tuzlar deposi ham hisoblanadi.



6-rasm. Odam skeletining old tomondan ko'rinishi:

- 1—kalla suyagi;
- 2—umurtqa pog'onasi;
- 3—o'mrov suyagi;
- 4—ko'krak qafasi;
- 5—to'sh suyagi;
- 6—yelka suyagi;
- 7—qo'l barmoqlarining suyagi;
- 8—oyoq barmoqlarining bo'g'imlari;
- 9—katta boldir suyagi;
- 10—kichik boldir suyagi;
- 11—tizz qopqog'i;
- 12—son suyagi.



7-rasm. Odam skeletining orqa tomondan ko'rinishi:
1—ensa suyagi;
2—bo'yin umurtqalari;
3—qovurg'a suyagi;
4—katta boldir suyagi;
5—yonbosh suyagi;
6—dumg'aza suyagi;
7—kurak suyagi.

Suyakning tuzilishi. Suyak biriktiruvchi to‘qimadan iborat bo‘lib, alohida suyaklar nerv tolasi, qon tomirlari bilan ta‘minlangan organ hisoblanadi.

Suyak to‘qimasi qattiq, biriktiruvchi to‘qima bo‘lib, suyak hujayralari osteotsitlardan tashkil topgan. Suyak hujayralarida o‘simta ko‘p bo‘lib, ularning qo‘shilishidan alohida plastinkalar — *govers plastinkalari* vujudga keladi. Bu plastinkalar tartib bilan ustma-ust joylashishidan *govers ustunchalari* — *minorolari* hosil bo‘ladi. Ularning ichi kovak bo‘lganligi uchun *govers kanallari* deb ataladi. Bu kanallarda qon tomirlari va nerv tolalari joylashadi. Har qanday suyakning ustki qismidagi zich suyak hujayralari suyakning qattiq (kompakt) qavatini tashkil etadi. Bu qavat tagidagi hujayralar siyrak joylashadi.

Ular murakkab tuzilgan bo‘lib, suyakning pishiqligini oshiradi. Bu qavat *g‘ovak qavat* deb ataladi. U uzun suyaklarning ikki uchida yaxshi ko‘rinadi. G‘ovak qavatda qonning shaklli elementlari hosil bo‘lgani uchun u qon hosil qiluvchi organ — *qizil ilik* deb ataladi. Yassi suyaklarning ba‘zi qismlarida, masalan, kurak suyagida bu qavat bo‘lmaydi.

Uzun suyaklarning ichida sariq ilik saqlanadi. Ba‘zi suyaklarning ichi kovak bo‘lib, bu ularning pishiqligini va yengilligini ta‘minlaydi. Buni oddiy qilib tushuntiramiz: ikkita bir xil qog‘oz olib, birining ichi bo‘sh, ikkinchisining ichi zich qilib o‘raladi va yuk yordamida ularning pishiqligi sinab ko‘riladi. Bunda, albatta, zich qilib o‘ralgan qog‘oz pishiq ekanligi ma‘lum bo‘ladi.

Suyaklarning ustki qismi pishiq biriktiruvchi to‘qimadan tuzilgan *suyak ustligi* bilan qoplangan bo‘lib, undan suyaklarga qon tomirlari va nervlar o‘tadi. Bular suyaklarning oziqlanishi va o‘shida katta ahamiyatga ega.

Suyakning kimyoviy tarkibi. Suyak organik va anorganik moddalardan tuzilgan. Anorganik moddalarga kalsiy, fosfor, magniy va boshqa mineral tuzlar kiradi. Suyak anorganik moddasining 95% ini kalsiyli tuzlar tashkil qiladi. Suyak tarkibida ossein va osseomukoid organik moddalari bo‘lib, ular tufayli suyak elastiklik xususiyatiga ega. Quritilgan va yog‘sizlantirilgan suyaklarning 70% ini mineral tuzlar, 30% ini organik moddalar tashkil qiladi. Organik va anorganik moddalar aralashmasi suyakning pishiqligini ta‘minlaydi. Suyakning pishiqligi misning qattiqligiga yaqin. Ko‘ndalang qo‘yilgan son suyagi 1200 kg, tik boldir suyagi 1650 kg yuk ko‘taradi. Suyak tarkibida

kimyoviy moddalarni kuzatish uchun ingichka suyak 10–15% li sulfat kislotaga tushirilsa, tuzlar erib ketib, organik qism saqlanadi. Bunday suyak rezina kabi elastik bo'ladi. Agar suyak kuydirilsa, organik moddalar yonib, anorganik qismi qoladi. Bunday suyak esa mo'rt bo'ladi. Yosh organizm suyaklarida organik modda ko'p bo'ladi, yosh oshgan sari anorganik moddalar ortib, organik moddalar kamayib boradi.

Skeletda xilma-xil funksiyani bajaruvchi uzun naysimon suyaklar, kalta suyaklar, yassi suyaklar va aralash suyaklar mavjud.

Uzun suyaklar qo'l-oyoqda bo'ladi, masalan, son, yelka, bilak, tirsak suyaklari va boshqalar. Bu suyaklarning ikki uchi va tanasi bo'lib, uchlari *epifiz*, tanasi *diafiz* deb ataladi.

Kalta suyaklar har xil shakldagi mayda suyaklar bo'lib, kaft usti, tovon suyaklari va boshqalardan iborat.

Yassi suyaklar serbar lentasimon va boshqa shakllarda bo'lib, ularda suyakning g'ovak qismi kam uchraydi. Yassi suyaklar ko'krak qafasida va miya qutisida bo'ladi.

Aralash suyaklar shaklsiz, har qaysi qismi har xil ko'rinishda bo'ladi. Bularga chakka suyagi, umurtqalar misol bo'ladi. Shuningdek, bo'shliqlarida havo saqlanadigan *pnevmatik* suyaklar ham mavjud, kalla suyagidagi yuqori jag', peshana suyagi va boshqalar ana shunday suyaklardir. Skeletda ba'zi mayda va erkin suyaklar bo'lib, ular *seysmik suyaklar* deb ataladi. Masalan, tizza qopqog'i suyaklari va boshqalar.

Skeletning rivojlanishi. Odam skeleti embrionning dastlabki davrlarida yosh biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, u asta-sekin suyakka aylana boradi. Embriyon 2 oylikida suyak diafizida suyakka aylanish nuqtalari hosil bo'la boshlaydi. Bola tug'ilgandan keyin ikkilamchi suyakka aylanish nuqtalari yuzaga keladi. Shundan so'ng suyakka aylanish jarayoni tezlashadi. Bolalar suyagi o'lchami, proporsiyasi va tarkibi bilan kattalar suyagidan farq qiladi. Suyaklar 2 xil rivojlanadi. Agar suyakka aylanish nuqtalari mezenxima to'qimasidan hosil bo'lib, undan to'g'ri suyak rivojlansa, *birlamchi suyakka aylanish* deyiladi. Masalan, miya qutisining ba'zi bir suyaklari ana shunday rivojlanadi. Ba'zi suyaklar tog'ay hujayralaridan rivojlanadi, bunga *ikkilamchi suyakka aylanish* deyiladi. Masalan, uzun naysimon suyaklar diafizi tog'ay ustligi tagidagi tog'ay hujayralaridan rivojlana boshlaydi va suyak osteoblast hujayralari

hisobiga o'sib boradi. Bu tipdagi suyakka aylanish *perixondral suyakka aylanish* deb ataladi.

Suyak o'sishi vaqtida ichki qismining yemirilishi hisobiga *ko'mik* (qizil ilik) qismi shakllanadi. Uzun naysimon suyaklar epifizdagi tog'ay qatlami tagida hosil bo'lgan yangi suyak hujayralari hisobiga o'sadi. Yangi tug'ilgan bola skeletidagi suyaklar yupqa, egiluvchan bo'lib, ba'zi suyaklarda tog'aylar, biriktiruvchi to'qimalar bo'ladi. Bola o'sa borishi bilan suyaklar ham eniga va bo'yiga o'sib, shakllana boradi. Masalan, katta boldir suyagining diafizida suyakka aylanish nuqtasi embrion 2 oyligida, yuqori epifizida tug'ilgandan so'ng, pastki epifizida esa 2 yoshligida hosil bo'ladi. Bular o'sa borib, 16–17 yoshda katta boldir suyagi shakllanadi.

Yosh bolalar suyagi tarkibida katta odamlarnikiga nisbatan organik moddalar ko'proq. Bolaning yoshi ortishi bilan suyak tarkibidagi turli tuzlar miqdori ortadi, ayniqsa, kalsiy, fosforli tuzlar ko'proq to'planadi. Yosh ulg'ayishi bilan, aksincha, mineral tuzlar miqdori ortib boradi. Suyakning tuzilishi, kimyoviy tarkibining o'zgarishi bilan fizik xossalari ham o'zgaradi. Naysimon suyaklarning ilik qismi 7–10 yoshgacha sekin o'sadi.

Yosh qancha kichik bo'lsa, suyak ustligi suyakka shuncha zich yopishgan bo'ladi. Katta odamlarda esa u biroz ajralib turadi. Bolalarda suyak ustligi tagida osteotsit hujayralari hosil bo'lib, ular hisobiga suyak eniga o'sib boradi.

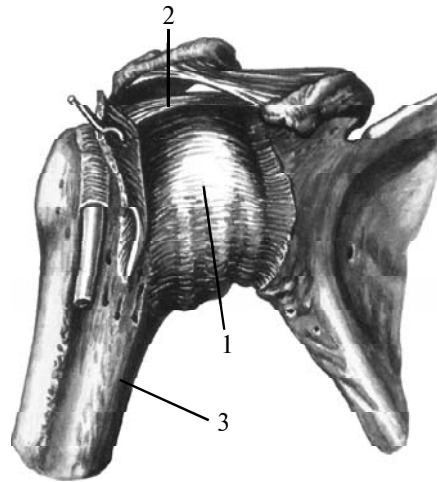
Suyaklar turli mexanik ta'sir natijasida yopiq va ochiq sinishi mumkin. Suyak singan yoki chiqqan vaqtda shifokor kelgunga qadar bemorni qo'zg'atmasdan, chiqqan yoki singan joyni harakatsiz qilib, shina taxtacha yordamida bog'lab qo'yish kerak.

Suyaklarning birikishi. Skelet suyaklari o'zaro turli usulda birikadi. Bu birikishni, asosan, 2 guruhga: oraliqsiz – uzluksiz birikish, ya'ni *sinartroz* va oraliqli birikish, ya'ni *diartrozga* bo'lish mumkin. Sinartroz birikish ko'proq umurtqali hayvonlarda, diartroz birikish odamda, yuksak darajada tuzilgan hayvonlarda uchraydi. Harakatchan bo'g'imlar bilan suyaklarning birikishi tarixiy taraqqiyot natijasida kelib chiqqan. Suyaklarning bir-biri bilan suyak modda yordamida birikishi *sinastoz*, tog'ay yordamida birikishi *sinxondroz*, biriktiruvchi to'qima yordamida birikishi *sindesmoz* deyiladi. Suyaklar muskul yordamida birikishi ham mumkin. Suyakli birikish butkul harakatsiz bo'lib, bir suyak ikkinchi suyakka suyak modda yordamida birikadi. Masalan, chanoq va dumg'aza suyaklari

ana shunday birikkan. Skeletning ba'zi suyaklari, masalan, umurtqa pog'onasidagi umurtqalar tanasi va qovurg'alar to'sh suyagiga uzluksiz tog'ay yordamida, bilak, tirsak suyaklari, katta va kichik boldir suyaklari o'zaro biriktiruvchi parda yordamida, kurak suyagi ko'krak qafasi suyaklariga muskul yordamida birikadi.

Odam skeletidagi ko'p suyaklar oraliq bo'g'imlar hosil qilib ulanadi. Bo'g'imda asosiy hisoblangan bo'g'im xaltachasi, birikish yuzasi va bo'shliq mavjud. Bo'g'im yuzasi gialin tog'ay bilan qoplangan va bu tog'ay nerv va qon tomirlari bilan ta'minlangan. Bo'g'im xaltachasi suyak usti pardasining bo'g'im atrofida kengayishidan hosil bo'ladi. U 2 qavatdan: tashqi pishiq *fibroz* va ichki yumshoq *sinoviy* qavatdan tuzilgan. Sinoviy qavatda oqsil, yog' tomchilari va turli tuzlarni o'zida saqlagan *sinoviy bo'g'im moyi* ishlab chiqariladi. Bu suyuqlik harakat vaqtida bo'g'imlar yuzasini moylab, sirg'anishni yengillashtiradi.

Bo'g'imlarning ichi bo'sh bo'lib, unda manfiy bosim saqlanadi, ya'ni havo bo'lmaydi. Bu bosim bo'g'imlarning pishiqligini ta'minlovchi omillardan. Ba'zi bo'g'imlar bo'shlig'ida pay (bog'lag'ich)lar, yaltiroq tog'aylar va muskul paylari bo'ladi. Bo'g'imlarning tashqi yuzasidagi pishiq bog'lag'ich, muskul va paylar bo'g'imning mustahkamligini ta'minlaydi (8-rasm).



8-rasm. Bo'g'imning sxemasi: 1—bo'g'im xaltachasi; 2—paylar; 3—suyak usti pardasi.

Bo'g'im turlari va ulardagi harakatlar. Yuzasining tuzilishiga ko'ra, bo'g'imlar sharsimon, ellipssimon, egarsimon, silindrsimon, g'altaksimon, shakli va funksiyasiga ko'ra, 1, 2, 3 o'qli bo'lishi mumkin.

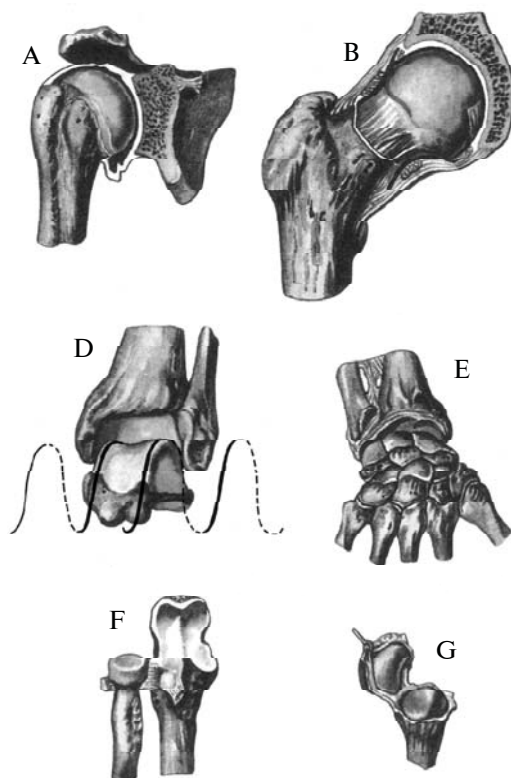
Bir o'qli bo'g'imlarga silindrsimon, g'altaksimon bo'g'imlar kiradi. Silindrsimon bo'g'im bilak-tirsak suyaklarining ikki uchida bo'lib, unda ichkariga va tashqariga burish harakati bo'ladi. G'altaksimon bo'g'im falangalar orasida, yelka-tirsak suyaklari orasida bo'lib, bu bo'g'imlarda bukish-yozish harakatlari bo'ladi.

Ikki o'qli bo'g'imlarga ellipssimon (atlant-ensa, bilak, qo'l panjasi bo'g'imlari), egarsimon (qo'l panjasidagi bosh barmoqning kaft suyagi orasidagi) bo'g'imlarni misol qilish mumkin. Atlant-ensa bo'g'imida frontal o'q, atrofida bukish-yozish, sagittal o'q atrofida chapga yoki o'ngga og'ish harakatlari, bilak-qo'l panjasi bo'g'imida bukish-yozish va uzoqlashtirish-yaqinlashtirish, qo'l panjasidagi bosh barmoqni kaft suyagi orasidagi bo'g'imdan uzoqlashtirish-yaqinlashtirish va qarama-qarshi qo'yish harakatlari bo'ladi.

Uch o'qli bo'g'imlarga sharsimon – yelka bo'g'imi, yong'oqsimon – tos-son bo'g'imi kiradi. Bu bo'g'imlarda frontal o'q atrofida bukish-yozish, sagittal o'q atrofida uzoqlashtirish, vertikal o'q atrofida ichkariga va tashqariga burish harakatlari mavjud. Bularning yig'indisidan aylanma harakat, masalan, yelka bo'g'imidagi harakatlar yuzaga keladi.

Tekis bo'g'imlarda siljish harakatlari juda kam, bularga tovon suyaklaridagi ba'zi birikishlarni misol qilamiz (9-rasm). Bo'g'imlarning xilma-xil bo'lib, turli harakatlar bajarishi bir necha ming yillar davomida odamning mehnat qurollari bilan ishlashi tufayli kelib chiqqan. Bo'g'imning pishiqligi bo'g'im bo'shlig'idagi manfiy bosim, bo'g'im atrofidagi bo'g'im xaltachasi, bog'lag'ichlar va muskullarga, bo'g'imlarning chiqishi shu bo'g'imning tuzilishi va mustahkamligiga bog'liq. Noto'g'ri harakatlar vaqtida ta'sir ostida shikastlanishda bo'g'im yuzalari bir-biridan uzoqlashadi, ya'ni bo'g'im chiqadi. Bo'g'im chiqqanda qattiq og'riq seziladi, harakatlar qiyinlashadi. Bunday vaqtda chiqqan joyni harakatsiz qilib bog'lab, tezlik bilan shifokorga murojaat etish kerak.

Odam skeleti asosan 3 guruhga: gavda skeleti, qo'l-oyoq skeleti va kalla skeletiga bo'lib o'rganiladi.



9-rasm. Bo'g'imlar yuzasining shakli: A—sharsimon; B—yong'oqsimon; D—ikki o'qli; E—ellipssimon; F—g'altaksimon; G—yassi bo'g'im.

GAVDA SKELETI

Gavda skeleti umurtqa pog'onasi, qovurg'alar va to'sh suyaklaridan iborat.

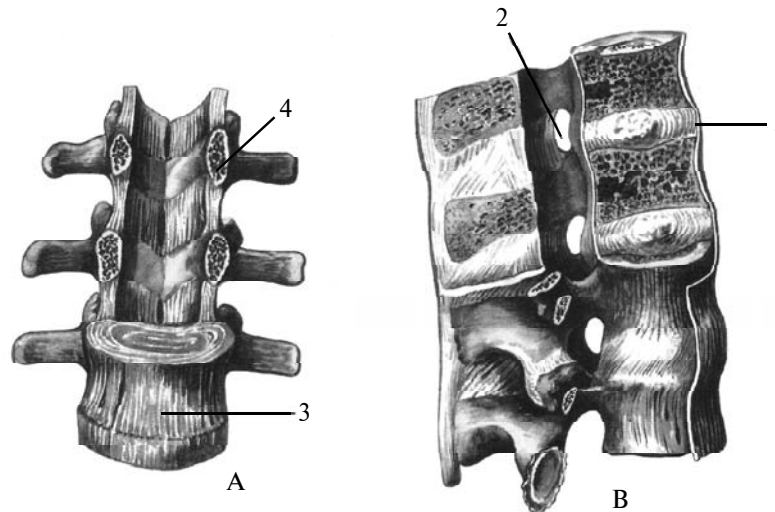
UMURTQA POG'ONASI

Umurtqa pog'onasi (*columna vertebralis*) yangi tug'ilgan bolada biroz egik yoy shaklida bo'lib, kattalarda S harfiga o'xshaydi. Umurtqa pog'onasi 33–34 ta umurtqaning qo'shilishidan hosil bo'lgan,

uzunligi 70–90 sm. U tananing asosiy o‘qi hamda tayanchi hisoblanadi. Umurtqalar tog‘aylar yordamida birin-ketin segmentlar hosil qilib birikadi. Ular yuqoridan pastga 5-bel umurtqasigacha yiriklashib boradi, undan pastga qarab yana maydalashadi. Dumg‘aza umurtqalari yaxlit dumg‘aza suyagini hosil qiladi. Dum umurtqalari odamda rudiment holda bo‘ladi. Umurtqa pog‘onasi 7 ta bo‘yin umurtqasi, 12 ta ko‘krak umurtqasi, 5 ta bel umurtqasi, 5 ta dumg‘aza umurtqasi va 4–5 ta dum umurtqasidan tuzilgan (10-rasm).

Umurtqa teshiklari birlashib, umurtqa pog‘onasi kanalini hosil qiladi, uning ichida orqa miya joylashadi. Umurtqa pog‘onasining bo‘yin, bel qismlari oldinga biroz bo‘rtib chiqqan bo‘lib, *lordoz*, ko‘krak va dumg‘aza qismlari orqaga bo‘rtgan bo‘lib, *kifoz* deyiladi.

Bo‘yin lordozi bola 1,5–2 oylikda bo‘ynini tuta boshlashi bilan, ko‘krak kifoz 5–6 oylikda bola o‘tirishi bilan hosil bo‘ladi. Bel lordozi 11–12 oylikda bola turishi va qisman yura boshlashi bilan shakllanib boradi. Bel lordozi dumg‘aza kifozining vujudga kelishiga sabab bo‘ladi.



10-rasm. Umurtqa pog‘onasi:

A—oldindan ko‘rinishi; B—yon tomondan uzunasiga kesimi;

1—umurtqalararo tog‘ay;

2—umurtqalararo yon teshigi;

3—umurtqa suyagi tanasi;

4—yon o‘simta.

Ba'zan, bola partada noto'g'ri o'tirishi, kasallanishi, shikastlanishi va mehnat darslarida gigiyena qoidalariga amal qilmasligi natijasida umurtqa pog'onasi yuqoridagi tabiiy egilishlardan tashqari, yon tomonga ham egilishi mumkin. Bunga *skolioz* deb ataladi. Umurtqa pog'onasi organizmning o'q skeletidir. Bola qaddi-qomatining raso bo'lishida, umurtqa pog'onasining to'g'ri rivojlanishida gimnastika mashg'ulotlari, bolaning partada to'g'ri o'tirishi, mehnat darslarida organizm holatini (pozasini) o'zgartirib turishi muhim ahamiyatga ega. Umurtqa pog'onasidagi alohida umurtqalarning tanasi umurtqalararo disk tog'aylari yordamida bir-biriga harakatchan birikadi. Umurtqalararo tog'aylar egiluvchan bel qismida qalinroqdir. Umurtqalarning bo'g'im o'simalari bir-biri bilan bo'g'im hosil qilib tutashadi. Bolalarning umurtqa pog'onasi juda egiluvchan bo'ladi.

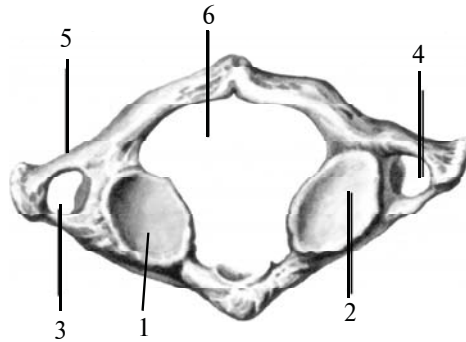
Uning bel qismi boshqa qismlarga nisbatan harakatchan bo'lib, bukish-yozish, chapga, o'ngga og'ish va burilish harakatlari sodir bo'ladi, chunki bu qismda umurtqalararo disk qalin bo'lishi bilan birga atrofda suyak to'siq yo'q. Katta odamlarda dumg'aza va dum suyaklari suyakli birikkan bo'ladi.

Umurtqa. Umurtqa (*vertebra*) suyak halqadan iborat bo'lib, yo'g'onlashgan old qismi uning tanasi hisoblanadi. Orqa qismi ingichka yoysimon bo'ladi. Umurtqa tanasi bilan yoyi qo'shilib, umurtqa teshigini hosil qiladi. Umurtqa teshiklari o'zaro birlashib, umurtqa kanali yuzaga keladi. Umurtqa kanalida orqa miya joylashadi. Umurtqa yoyidan 7 ta o'simta: 1 ta orqa yoki o'tkir qirrali o'simta, 2 ta yon ko'ndalang o'simta, 2 ta yuqorigi va 2 ta pastki bo'g'im o'simtasi chiqqan. Umurtqaning tanasi bilan bo'g'im o'simalari orasida umurtqa kesigi bor, ularning qo'shilishidan umurtqalararo teshiklar hosil bo'ladi. Ulardan orqa miya nervlari chiqadi.

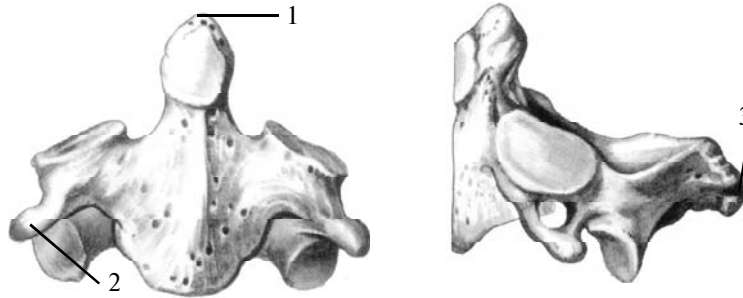
Bo'yin umurtqalari (*vertebrae cervicales*) bo'g'im o'simalari qiyshiq, orqa o'simalari ayri shaklda, umurtqa teshigi uchburchak, mayda va yon o'simtasida yon teshik bo'lishi bilan boshqa umurtqalardan farq qiladi. Bo'yinning birinchi umurtqasi *atlant*, ikkinchisi *aksis* deyiladi (11, 12-rasm).

Atlant halqa shaklida bo'lib, tanasi va o'tkir o'simtasi bo'lmasligi bilan bo'yinning boshqa umurtqalariga o'xshamaydi. *Atlant*da orqa va old yoylar bo'lib, ularda old va orqa do'mboqlar bor. Umurtqa teshigi boshqa umurtqalarnikidan kattaroq.

Aksis yoki ikkinchi bo'yin umurtqasi tishsimon o'simtasi bo'lishi, yuqori bo'g'im o'simalari bo'lmasligi bilan bo'yinning boshqa



11-rasm. Birinchi bo'yin umurtqasi: 1 va 2—yuqorigi bo'g'im yuzasi; 3 va 4—yon o'simta teshigi; 5—yon o'simta; 6—umurtqa teshigi.



12-rasm. Ikkinchi bo'yin umurtqasi: 1—tishsimon o'simta; 2—yon o'simta; 3—qirra o'simta.

umurtqalaridan farq qiladi. VII bo'yin umurtqasining orqa o'simtasi uzun, yo'g'on va ikkiga ayrilmagan bo'lib, tirik odamda teri ostida bilinib turadi.

K o' k r a k u m u r t q a l a r i (*vertebrae thoracalis*) 12 ta bo'lib, tepadan pastga biroz yiriklashib boradi. Umurtqa teshigi yumaloq bo'ladi. Ko'krak umurtqalari tanasida qovurg'aning boshi va yon o'simtasida qovurg'a do'mbog'i birikishi uchun bo'g'im yuzalari mavjud. Orqa o'simtasi uzun, uchi qirrali bo'lib, pastga bir-birining ustiga mingashib turadi.

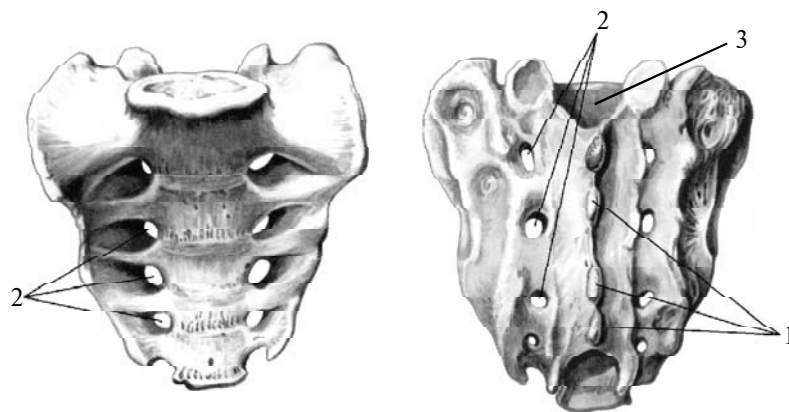
B e l u m u r t q a l a r i (*vertebrae lumbales*) odam tanasidagi eng yirik umurtqalar bo'lib, soni 5 ta. Tanasi ko'krak va bo'yin umurtqalari tanasidan katta bo'lib, loviya shaklida. Bel umurtqalarining orqa o'simtalari yassi plastinka shaklda, yon o'simtalari ingichka, uzun, bo'g'im o'simtalari esa sagittal joylashgan. Birinchi bo'yin umurtqasidan beshinchi bel umurtqasigacha umurtqalar tanasi kattalashib boradi.

Umurtqa pog'onasidagi VII bo'yin umurtqasi I ko'krak umurtqasiga, XII ko'krak umurtqasi I bel umurtqasiga o'xshaydi.

Dumg'aza suyagi (*os sacrum*) odam yoshligida alohida umurtqalardan iborat bo'ladi, keyinchalik birlashib, yaxlit dumg'aza umurtqasini hosil qiladi. Uchburchak shakldagi dumg'aza suyagining yuqori tomoni keng bo'lib *asosi*, tor pastki tomoni *uchi* deyiladi. Yon tomonida quloqsimon bo'g'im yuzasi joylashgan. Shu yuza bilan u nomsiz suyakka birlashadi.

Dumg'aza suyagining oldingi tomonida ko'ndalang chiziqlar bo'lib, ular har qaysi umurtqaning birikish chegarasini ifodalaydi. Suyakning old va orqa tomonidagi dumg'aza teshiklari umurtqa o'ymalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Umurtqalar orqa o'simtlarining birlashib ketishidan dumg'azaning o'rta qirrasini, yon o'simtlarining birlashib ketishidan tashqi qirrasini, bo'g'im o'simtlarining birlashib ketishidan bo'g'im qirrasini yuzaga keladi. Umurtqa teshiklari birlashib, dumg'aza kanalini hosil qiladi. Suyakning yuqori orqa tomonida bir juft bo'g'im o'simtsi joylashgan. Shu o'simta bilan u V bel umurtqasiga birikadi (13-rasm).

Dum umurtqalari odamda 4 – 5 ta, ularning birikishidan dum suyagi hosil bo'ladi. Dum suyagi odamlarda rudiment holda bo'lib, faqat tanasi va kichik yon o'simtsi saqlangan.

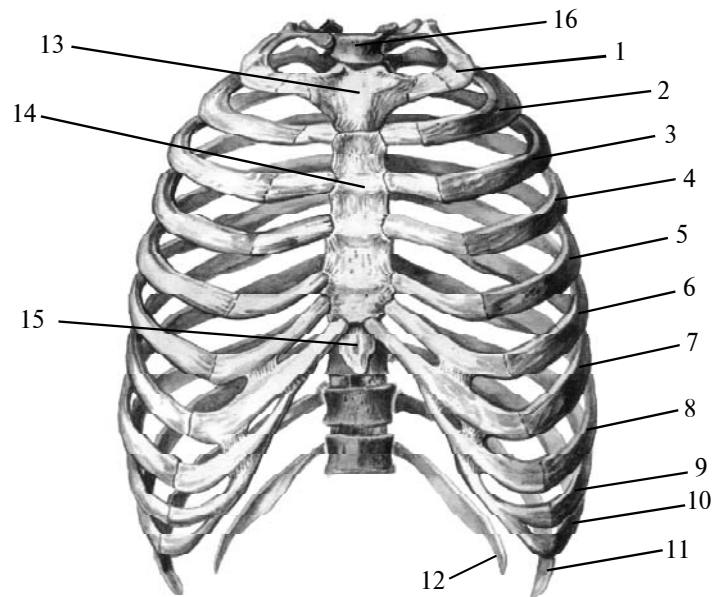


13-rasm. Dumg'aza (old va orqadan ko'rinishi): 1–qirra o'simtlari; 2–umurtqalararo yon teshiklar; 3–orqa miya kanali.

Ko'krak qafasi suyaklari 12 juft qovurg'a, to'sh suyagi va 12 ta ko'krak umurtqasidan iborat, bularning birikishidan konus shaklidagi bo'shliq hosil bo'lib, unda muhim ichki organlar: yurak, traxeya, bronxlar, o'pka, qizilo'ngach va yirik qon tomirlari joylashadi.

Odamda ko'krak qafasining kirish — yuqori qismi biroz tor, pastki qismi keng bo'ladi. Ko'krak qafasining frontal diametri sagittal diametridan katta. Pastki qismi erkaklarda biroz tor, ayollarda kengroq va biroz yuqoriga ko'tarilgan bo'ladi (14-rasm).

Q o v u r g' a l a r (*costae*) ingichka lentasimon yoydan iborat bo'lib, suyak qismida boshi, bo'yni, do'mbog'i va tanasi bo'ladi. Lentasimon tanasi o'z o'qi atrofida biroz burilgan bo'lib, ichki yuzasi, pastki va yuqorigi chekkasi farq qiladi. Qovurg'aning ichki yuzasida nerv va qon tomirlari o'tadigan egatcha bor.



14-rasm. Ko'krak qafasi: 1–7—haqiqiy qovurg'alar; 8–10—soxta qovurg'alar; 11–12—yetim qovurg'alar; 13—to'sh suyagining dastasi; 14—to'sh suyagining tanasi; 15—xanjarsimon o'siqcha; 16—I ko'krak umurtqasi;

Qovurg'alar tog'ay (oldingi) uchi bilan to'sh suyagiga, orqa uchi bilan umurtqa pog'onasiga, orqa suyakli qismidagi boshi va do'mboqlari bilan umurtqalar tanasiga va ko'ndalang o'sig'iga birikadi. Boshi bilan ikki umurtqa tanasi o'rtasidagi bo'g'imi yuzasiga bosh bo'g'im hosil qilib, ikkinchi bo'g'im esa qovurg'a do'mbog'i ko'ndalang o'sig'ining o'rtasidagi bo'g'im sathiga tutashadi. XI va XII qovurg'alar ko'ndalang o'simtalar bilan bo'g'im hosil qilmaydi. I, XI va XII qovurg'alarining boshi ikkita umurtqa orasiga kirmasdan, o'ziga qarashli umurtqa tanasi bilan birlashadi. Birinchi qovurg'a esa to'g'ridan to'g'ri to'sh suyagi bilan qo'shiladi. Haqiqiy qovurg'alar 7 juft bo'lib, bevosita o'z tog'ayi bilan to'sh suyagiga birikadi. Soxta qovurg'alar 3 juft bo'lib, tog'ay bilan o'zaro, so'ngra VII qovurg'aning tog'ayiga ulanadi. Yetim qovurg'alarining, ya'ni XI va XII qovurg'alarining tog'aylari hech qayerga yopishmasdan, qorin muskullari orasida joylashgan bo'ladi. Qovurg'alarining suyak qismi umurtqa pog'onasiga ikkita bo'g'im hosil qilib birlashadi.

T o' s h s u y a g i, ya'ni to'sh (*sternum*) yassi toq suyak bo'lib, dastasi, tanasi va xanjarsimon o'simtasi bor. Odamning 20–25 yoshida bu qismlar bir-biri bilan suyakli birikib, yaxlit to'sh suyagini hosil qiladi. Dastasining yuqorigi tomonida bo'yinturuq o'yig'i bo'lib, uning ikki yonida qovurg'alar tutashadigan chuqurcha bor. To'sh suyagining o'simtasi xanjarsimon, ayrisimon va yumaloq bo'lishi mumkin.

GAVDA SUYAKLARINING YOSHGA BOG'LIQ XUSUSIYATLARI

Umurtqalar embrionda tog'ay to'qimasining rivojlanishidan shakllanib boradi. Umurtqalarining avval tanasi, keyin ravog'i, so'ngra o'simtalarini shakllanadi. Bola tug'ilganda umurtqa pog'onasi to'g'ri bo'lib, turli yoshda muskullar harakati tufayli egriliklar yuzaga keladi. Bog'cha yoshining oxirida bo'yin-ko'krak egriliklari shakllanadi. Bel lordozi 12 yoshda qisman, balog'at yoshida to'liq shakllanadi.

Odamning 17 – 25 yoshida dumg'aza umurtqalari suyakli birikib, dumg'aza suyagini hosil qiladi. Dum suyaklarining suyakka aylanishi 30 yoshda tugaydi. Bolalarning umurtqa pog'onasi egiluvchan, harakatchan bo'ladi. Bolaning 1 – 2 yoshigacha qovurg'a suyaklari g'ovak suyakdan tashkil topadi. Yosh ortishi bilan ular o'sib, suyakka aylanishda davom etadi. To'sh suyagi esa 25 – 30

yoshda suyakka aylanib bo'ladi. Yosh ortishi bilan ko'krak qafasining shakli, o'lchami o'zgaradi. 3 yoshgacha ko'krak qafasining aylanasi uzunligiga nisbatan katta bo'ladi. 7 – 8 yoshda u konus shakliga kiradi. Gavda suyaklarining o'sishi va rivojlanishiga tashqi muhit sharoiti, bolaning ovqatlanishi, jismoniy mashq qilish-qilmasligi ta'sir etadi. Bolalarning ko'krak qafasi yoz va kuz oylarida tezroq o'sadi.

QO'L VA OYOQ SUYAKLARI

Qo'l va oyoq suyaklari organizmda muhim vazifani bajaradi. Ular tufayli odam harakatlanadi va mehnat qiladi. Qo'l va oyoq suyaklari hayvonot olamining rivojlanishi natijasida bir necha ming yillar davomida paydo bo'lgan. Ular tuzilishi jihatidan bir-biriga o'xshaydi. Lekin odam gavdasining tik turishi, mehnat faoliyati jarayonida tuzilishi, shakli, kattaligi o'zgarib ketgan bo'lib, bir-biridan farq qiladi. Qo'l ko'krak qafasi suyaklariga bo'g'im va muskullar yordamida birikib, qo'lni gavda bilan tutashtiradi.

Qo'l suyaklari. Qo'l suyaklari ikki guruhga bo'lib o'rganiladi: yelka kamari suyaklari va qo'lning erkin suyaklari.

Yelka kamari suyaklari kurak va o'mrov suyaklaridan iborat bo'ladi.

Kurak suyagi (*scapula*) uchburchak shakldagi yassi suyak bo'lib, muskullar yordamida ichki botiq yuzasi bilan ko'krak qafasiga, II–VII qovurg'alar ustiga yopishgan bo'ladi. Tashqi yuzasi biroz qavariq bo'lib, uning yuqorigi (ichki) – umurtqa pog'onaga qaragan, tashqi – qo'ltiq ostiga qaragan chetlari va 3 ta burchagi bor. Pastki burchagi o'tkir bo'lib, tashqi burchagida yelka bilan birikadigan bo'g'im yuzasi joylashgan. Yuqorigi ichki burchagida muskullar birikadigan g'adir-budurliklar bor. Orqa tomonidagi qirrasida tashqi burchakda akromial (yelka) o'siq bilan tamom bo'ladi. Bu o'siq kurak suyagini o'siq usti va o'siq osti qismlarga bo'lib turadi. Kurak suyagining tashqi burchagida tumshuqsimon o'siq, uning orqasida kurak suyagining o'ymasi, o'sig'ining tagida yelka suyagi birikadigan bo'g'im chuqurchasi mavjud.

O'mrov suyagi (*clavicula*) S shaklida bo'lib, bir uchi yumaloq, ikkinchi uchi yassi. Yassi uchi bilan kurak suyagining akromial, ya'ni tojsimon o'simtasiga birikadi va u akromial uchi deyiladi. Yumaloq uchi bilan to'sh suyagining dastasiga tutashadi. O'mrov suyagi tanasida muskullar birikishi uchun g'adir-budurliklar bo'ladi.

Qo'lining erkin suyaklari. Qo'l erkin suyaklarining katta qismi uzun (naysimon) suyaklar: yelka suyagi, bilak-tirsak suyaklari va qo'l panja suyaklaridan iborat.

Yelka suyagi (*humerus*) uzun naysimon suyakdir, uning tanasi — *diapizi* va ikki uchi — *epifizi* bo'ladi. Yuqorigi uchida anatomik bo'yin bilan chegaralangan sharsimon boshchasi bor. Anatomik bo'yinning tashqi tomonida katta va kichik do'ngchalar, ularning o'rtasida egatcha bo'lib, u do'ngchalararo egatcha deb ataladi. Do'ngchalardan so'ng g'adir-budurliklar bo'lib, ularga muskullar birikadi. Suyak tanasining yuqori tomoni silindrsimon, pastki tomoni uchburchak shaklda. Yelka suyagining pastki kengaygan uchi ikki tomonidan g'adir-budur tepacha hosil qilib tugaydi, bularga muskul va boylamlar yopishadi. Bu ikkala tepacha orasida bilak-tirsak suyaklari bilan birlashadigan bo'g'im yuzalari joylashgan. Medial tomonida tirsak suyagi bilan birlashadigan g'altak, lateral tomonida bilak suyagi bilan birlashish uchun yarimsharga o'xshash bo'g'im yuzasi boshchasi, pastki uchining orqa tomonida tirsak suyagining o'sig'i kirib turadigan tirsak chuqurchasi, old tomonida esa tirsak suyagining toj o'tkir o'sig'i (bilak bukilganda) kirib turadigan o'tkir toj o'yig'i bor. Suyakning turli joyida qon tomirlar o'tadigan teshiklar mavjud.

Bilak suyaklari ikkita naysimon — bilak va tirsak suyagidan iborat.

Tirsak suyagi (*ulna*) qo'lining medial tomonida joylashgan bo'lib, yuqori qismi biroz keng, unda yarimoysimon o'yiqlik bo'ladi. Tirsak suyagi yarimoysimon bo'g'im o'yig'ining yuqorisida tirsak o'sig'i, pastida o'tkir o'siq joylashgan. Lateral tomonida bilak suyagining boshi kirishi uchun chuqurcha bor. Yarimoysimon bo'g'im o'yig'i bilan yelka suyagining g'altaksimon bo'g'im yuzasiga birikadi. Tirsak suyagining tanasi uch qirrali, bilakka qaragan lateral qirradi o'tkir. Bu suyakning pastki uchida boshchasi bo'lib, uning orqasida bigzsimon o'siq joylashgan.

Bilak suyagi (*radius*) ning yuqori uchi yumaloq shakldagi boshcha hosil qiladi. Boshchani yuqori qismi botiq bo'lib, unga yelka suyagining do'mbog'i birikadi. Bilak suyagi boshchasi pastki qismi ingichka bo'yin hosil qiladi. Bo'yinning tagida oldingi yuzada yelkaning 2 boshli muskuli kelib birikadigan katta do'ngcha bop. Tanasi uch qirrali, ichki qirradi o'tkir. Distal epifizi biroz kengayib, birinchi qator kaft suyaklari bilan birikish uchun bo'g'im chuqurchasi hosil qiladi. Bu suyakning ichki tomonida tirsak suyagining boshi bilan

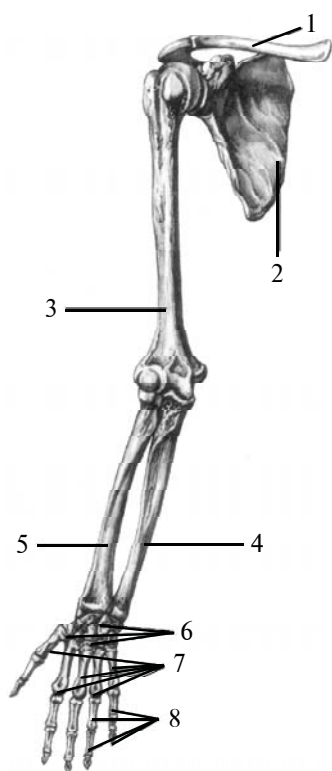
birikishi uchun bo'g'im yuzasi, chetki tomonida esa bigizsimon o'siq joylashgan. Tirsak va bilak suyaklari yuqori va pastki qismlari bilan silindrsimon bo'g'im hosil qilib birikadi.

Panja suyaklari. Panja suyaklari (*ossa manus*) 3 ga: bilaguzuk suyaklari, kaft suyaklari va barmoq suyaklari (falangalar) ga bo'linadi.

Bilaguzuk suyaklari 8 ta, ular 2 qatorda 4 tadan joylashadi. Bu suyaklar bilak suyagidan tirsak suyagiga yoki bosh barmoqdan jimjiloqqa qarab sanaladi. Birinchi qator qayiqsimon, yarimoyimon, uch qirrali, no'xatsimon suyaklardan iborat. Ikkinchi qatorni katta ko'p qirrali, kichik ko'p qirrali boshchali va ilgakli suyaklar tashkil etadi.

Kaft suyaklari kalta naysimon 5 ta suyakdan iborat. Ularning tanasi, ikki uchi (boshi, asosi) bo'ladi. Kaft suyaklari asosi bilan bilaguzuk suyaklariga, boshi bilan asosiy falangalarga birikadi. Bu suyaklar tanasining orqa tomoni qavariq, old tomoni botiq bo'ladi. Kaft suyaklari 2-barmoqdan 5-barmoq tomon kichrayib boradi. Bosh barmoqning kaft suyagi chetda bo'lib, asosi ko'p qirrali katta suyakka egarsimon bo'g'im yuzasi hosil qilib birikadi.

Falangalar kalta naysimon suyaklardir. Har qaysi barmoqda 3 tadan: asosiy, o'rta, tirnoq; bosh barmoqda esa asosiy va tirnoq falangasi bo'ladi. Falangalarning pastki tomoni keng, yuqori tomoni tor bo'lib, old qismi biroz botiq, orqa qismi qavariq tuzilgan (15-rasm).



15-rasm. Qo'l skeleti: 1—o'mrov suyagi; 2—kurak suyagi; 3—yelka suyagi; 4—tirsak suyagi; 5—bilak suyagi; 6—kaft usti suyaklari; 7—kaft suyaklari; 8—barmoq falangalari.

YELKA KAMARI VA QO‘L SUYAKLARINING BIRIKISHI

Yelka kamari suyaklari ko‘krak qafasiga harakatchan birikadi. O‘mrov suyagi yumaloq uchi bilan to‘sh suyagining dastasiga to‘sh-o‘mrov bo‘g‘imi hosil qilib tutashgan. Bo‘g‘imning ichida disk bo‘lib, bo‘g‘im xonasini 2 ga bo‘ladi.

QO‘L SUYAKLARINING BIRIKISHI

Y e l k a b o ‘ g ‘ i m i organizmdagi eng harakatchan ko‘p o‘qli, sharsimon bo‘g‘imdir. Bu bo‘g‘im hosil bo‘lishida yelka suyagining sharsimon boshi kurak suyagining bo‘g‘im chuqurchasiga birikadi. Bu bo‘g‘imda suyaklarning birikuvchi bo‘g‘im yuzalari birbiriga unchalik mos (kongruent) bo‘lmaganligi uchun bo‘g‘imda harakat ancha erkin. Yelka bo‘g‘imi bo‘g‘im xaltachasi ichidan yelka 2 boshli muskulining payi o‘tishi bilan boshqa bo‘g‘imlardan farq qiladi. Bu bo‘g‘imda frontal, sagittal va vertikal o‘qlar atrofida turli harakatlar bo‘ladi.

T i r s a k b o ‘ g ‘ i m i 3 ta oddiy (yelka-bilak, yelka-tirsak, bilak-tirsak) bo‘g‘imlardan tashkil topgan murakkab bo‘g‘im bo‘lib, bitta bo‘g‘im xaltachasiga o‘ralgan. Yelka-bilak bo‘g‘imi yumaloq bo‘lib, yelka suyagi yumaloq bo‘g‘imi do‘mbog‘ining bilak suyagi boshchasidagi chuqurchaga birikishidan hosil bo‘ladi. Bu bo‘g‘im bukish-yozish va burilish harakatlarida qatnashadi. Yelka-tirsak bo‘g‘imi g‘altaksimon shaklda, u yelka suyagining g‘altaksimon bo‘g‘im yuzasiga tirsak suyagining yarimoysimon o‘yig‘i birikishidan yuzaga keladi. Bu bo‘g‘imda bukish-yozish harakatlari bajariladi. Bilak-tirsak bo‘g‘imi silindrsimon shaklda, u tirsak suyagining yarimoysimon o‘yig‘i chetidagi bo‘g‘im yuzasiga bilak suyagining boshi birikishidan hosil bo‘ladi. Bunda ichkariga va tashqariga burilish harakatlari bajariladi, harakatda suyaklarning pastki uchidagi bo‘g‘imlar ham qatnashadi.

B i l a k - k a f t u s t i b o ‘ g ‘ i m i bilak suyagining pastki bo‘g‘im chuqurchasi 1-qator kaft usti (qayiqsimon, yarimoysimon va uch qirrali) suyaklari bilan ellipssimon bo‘g‘im hosil qilib birikadi. Bunda frontal o‘q atrofida bukish-yozish, sagittal o‘q atrofida uzoqlashtirish-yaqinlashtirish harakatlari bajariladi. Kaft usti suyaklari kaft suyaklariga, bosh barmoqdan tashqari, tekis bo‘g‘im hosil qilib ham ulanadi.

K o ‘ p q i r r a l i k a t t a s u y a k bosh barmoqning kaft suyagiga egarsimon bo‘g‘im hosil qilib birikadi. Bu bo‘g‘imda bosh

barmoqni boshqa barmoqlarga yaqinlashtirish-uzoqlashtirish va qarama-qarshi qo'yish harakatlari amalga oshiriladi.

Kaft suyaklari boshi bilan asosiy falangalarga ellipssimon bo'g'im hosil qilib tutashadi. Buning hisobiga barmoqlarda bukish-yozish, yaqinlashtirish-uzoqlashtirish va aylanma harakatlar bajariladi. Falangalar o'zaro g'altaksimon bo'g'im yordamida birikadi, bu bo'g'imlarda frontal o'q atrofida bukish-yozish harakatlari sodir bo'ladi. Qo'lning barcha bo'g'imlari nay (boylam)lar yordamida mustahkamlanadi.

OYOQ SUYAKLARI

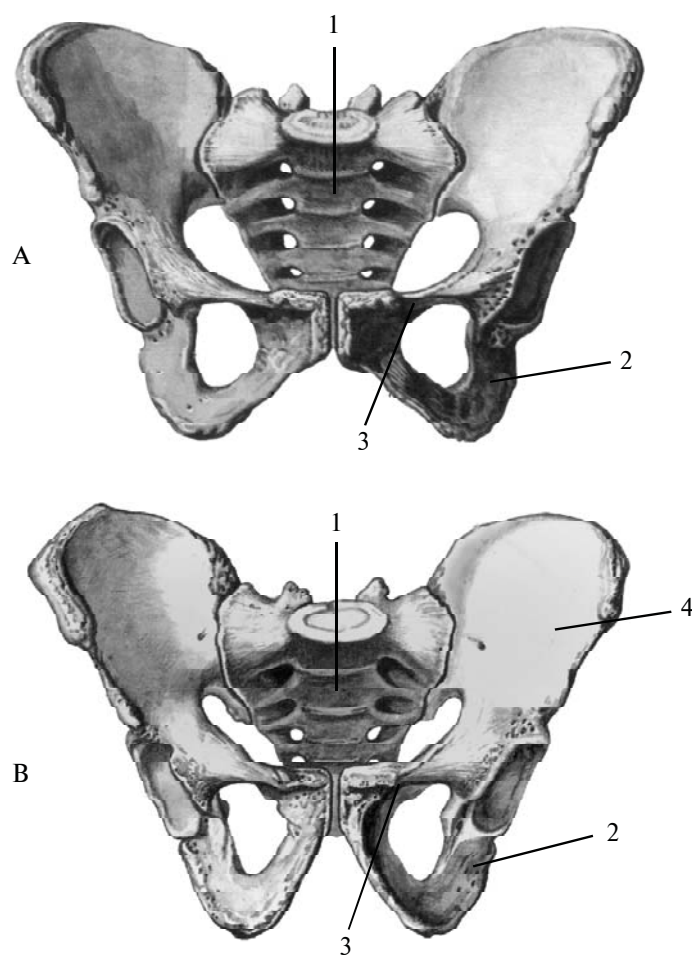
Bu suyaklar, asosan, chanoq suyaklari va oyoq suyaklariga bo'linadi.

C h a n o q 2 ta nomsiz, ya'ni chanoq suyaklaridan, dumg'aza va dum suyaklaridan tuzilgan. Chanoqda ichki organlar saqlanadi, u gavda va oyoq tayanchi hisoblanadi. Chanoq suyaklari (*os coxaye*) oyoqni umurtqa pog'onasi bilan biriktiradi. Chanoq suyaklari qalin, mustahkam suyaklar bo'lib, yonbosh, quymuch va qov suyaklarining birikishidan hosil bo'ladi. Chanoq suyagidagi uchta suyak tanasi qo'shilgan joyda quymuch kosasi bo'lib, unga son suyagining sharsimon boshi birikadi. Quymuch va qov suyaklari pastki tarmog'ining birikishidan bu suyaklar orasida parda va muskullar bilan o'ralgan yopiluvchi teshik hosil bo'ladi.

Y o n b o s h s u y a g i (*os ilium*) ning qalinroq qismi – tanasi, undan yuqoriga keng plastinkasimon qismi – qanoti davom etadi. Qanotining yuqori tomonida muskullar birikadigan ichki, o'rta va tashqi qirralar bo'ladi. Bu qirralar old tomonda o'tkir o'siq bilan tugaydi. Bu o'siq tagida pastki oldingi o'siq joylashgan. Yonbosh suyagi qanotining cheti qalin, o'rtasi yupqa bo'lib, ichki tomoni orqarog'ida dumg'aza suyagi birikishi uchun quloqsimon bo'g'im yuzasi joylashgan.

Q u y m u c h s u y a g i (*os ischii*) ning tanasi quymuch kosasi ichida bo'ladi. Bu suyakning yuqori va pastki tarmoqlari burchak hosil qilib birlashadi, bu qism qalinlashib, quymuch bo'rtigini hosil qiladi. Quymuch bo'rtigining yuqorisida katta va kichik quymuch o'yiqlari bor. Bu o'yiqlar orasida quymuch o'sig'i joylashgan.

Q o v s u y a g i (*os rubis*) ning tanasi ham quymuch kosasida joylashgan. Tanadan yuqoriga tarmoq chiqadi, so'ngra u pastga



16-rasm. Erkak (A) va ayol (B) chanog'i: 1—dumg'aza; 2—quymuch suyagi; 3—qov suyagi; 4—yonbosh suyagi.

qayrilib, pastki tarmoqni hosil qiladi. Quymuch suyagining pastki tarmog'i bilan qovuq suyagining pastki tarmog'i qo'shilishidan yopiluvchi teshik hosil bo'ladi.

Chanoq suyaklarining ko'p qismi suyak yordamida, dumg'aza, yonbosh suyaklari esa o'zaro tekis bo'g'im yordamida birikadi. Qov suyaklari yarim bo'g'im hosil qilib tutashadi. Chanoqda katta-kichik bo'shliqlar bo'lib, katta bo'shliq yonbosh suyagining qanotlari hisobiga hosil bo'ladi, kichik bo'shliq dumg'aza, o'tirg'ich, qov suyaklari bilan chegaralanadi. Chanoq suyaklari odam yurganda gavda og'irligini oyoqqa o'tkazadi va katta-kichik chanoq bo'shlig'idagi organlarni tashqi muhit ta'siridan himoya qiladi.

Ayollar chanog'i diametrining katta-kichikligi, qov suyaklari birikish burchagining o'tmasligi, chanoq suyaklarining kalta bo'lishi va dumg'aza suyagi pastki uchining to'g'ri bo'lishi bilan erkaklar chanog'idan farq qiladi (16-rasm).

OYOQNING ERKIN SUYAKLARI

Son suyagi (*femur*) organizmdagi eng yirik va baquvvat naysimon suyak. Uning tanasi va ikki uchi, yuqorigi uchida kattagina sharsimon boshcha va sharsimon bo'g'im sathi mavjud. Sharsimon boshcha chanoq suyagidagi quymuch chuqurchasiga kirib turadi. Sharsimon boshchada yuzaroq chuqurcha bo'lib, unga bo'g'imning ichki boylami yopishadi. Son suyagining bo'yin qismi tanaga o'tish joyida katta va kichik do'ngchalar – kustlar va do'ngchalararo g'adirbudur chiziqlar joylashgan.

Son suyagining tanasi biroz bukilgan, uch qirrali yumaloq shaklda bo'lib, orqa tomonida g'adirbudurliklar bor. Son suyagining yo'g'onlashgan pastki uchida muskul yopishadigan medial va lateral o'siqlar bo'lib, ular old tomonda bo'g'im yuzalari bilan tutashib turadi. Bu yerda tizza qopqog'i joylashadi. Bu o'siqlar orasida chuqurcha bo'ladi.

Tizza qopqog'i suyagi (*patella*) organizmdagi eng yirik erkin (sesamasimon) suyak. U uchburchak shaklda, yuqori tomoni keng, asosi – pastki qismi uchli bo'lib, *cho'qqicha* deyiladi. Tanasining old tomoni notekis, orqa tomoni silliq, bu suyakka to'rt boshli muskul payi birikadi.

Boldir suyaklari katta va kichik ikkita naysimon suyakdan iborat. Katta boldir suyagi (*tibia*) boldirning medial tomonida joylashgan uzun naysimon suyak bo'lib, tanasi 3 qirrali, ol-dingi qirrasini o'tkir. Bu suyakning yuqori uchi kengayib, son

suyagiga birikishga moslashgan. Katta boldir suyagining yuqori uchida, son suyagiga ulanadigan bo'g'im chuqurchasining o'rtasida kesishuvchi boylamlar birikadigan o'siqlar bo'ladi. Yuqori tana qismining old tomonida 4 boshli muskul birikishi uchun do'ngcha bor. Pastki uchi yumaloqlashgan to'piq o'siq bilan tugaydi. U medial to'piq deyiladi. Pastki uchida oyoq panja suyaklari bilan bo'g'im hosil qiladigan botiq bo'g'im yuzasi, lateral tomonida esa kichik boldir suyagi birikishi uchun kichik boldir o'yig'i bor.

K i c h i k b o l d i r s u y a g i (*fibula*) uzun-ingichka suyak bo'lib, katta boldir suyagidan lateral joylashgan. Yuqori uchi kengayib, boshcha hosil qiladi. Boshchasining ustidagi o'simta cho'qqi deb ataladi. Pastki qismi kengayib tashqi to'piq hosil qiladi. Pastki qismida oshiq suyagi bilan birikadigan bo'g'im yuzasi bo'ladi.

O y o q p a n j a s i s u y a k l a r i (*ossa pedis*) har xil kattalikdagi 26 ta suyakdan tuzilgan bo'lib, ular 3 ga: tovon suyaklari, oyoq kaft suyaklari va barmoq falangalariga ajratiladi.

T o v o n (panja oldi) s u y a k l a r i 7 ta, eng kattasi tovon suyagi hisoblanadi. Tovuon suyagining yuqori yuzasi oshiq suyagi bilan, old qismi kubsimon suyak bilan birikadi.

O s h i q s u y a g i tovon suyagining ustida bo'lib, bu suyakda ko'p bo'g'im yuzalari mavjud. U g'altaksimon yuqori bo'g'im yuzasi bilan boldir suyagiga, pastki yuzasi bilan tovon suyagiga birikadi. Old tomonda boshchasi bo'lib, bu qism bilan qayiqsimon suyakka tutashadi.

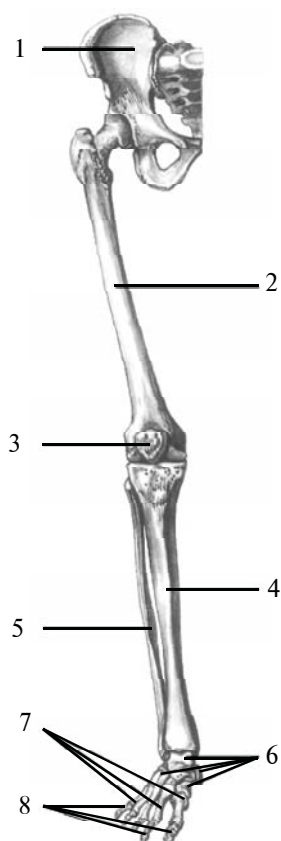
Q a y i q s i m o n s u y a k oyoq panjasining ichki tomonida joylashgan, orqada oshiq, oldinda ponasimon suyaklarga birikadi. Kubsimon suyak panjaning chetki qismida bo'lib, orqadan tovon, oldindan 4–5-kaft suyaklariga ulanadi.

P o n a s i m o n s u y a k l a r 3 ta bo'lib, ular qayiqsimon suyak 1, 2, 3-kaft suyaklari va kubsimon suyaklar bilan birikadi.

O y o q k a f t (panja) s u y a k l a r i 5 ta kalta naysimon suyak bo'lib, bir tekislikda yotadi. Oyoq kaft suyaklari bosh barmoqdan jimjiloqqa qarab sanaladi. Ularning asosiy tanasi va boshchasi bor.

O y o q b a r m o g ' i s u y a k l a r i kalta naysimon suyaklar guruhiga kiradi, ular 14 ta. Bosh barmoqda 2 ta, qolganlarida 3 tadan bo'lib, ular asosiy o'rta tirnoq falangasi deb ataladi (17-rasm).

Odamning oyoq panjasi biroz gumbaz shaklida tuzilgan, yuqori qismi qavariq, tagi botiqroq. Oyoq panjasining bunday tuzilishi odam



17-rasm. Oyoq suyaklari:

- 1—chanoq suyagi;
- 2—son suyagi;
- 3—tizz qopqog'i;
- 4—katta boldir suyagi;
- 5—kichik boldir suyagi;
- 6—oyoq kaft oldi suyaklari;
- 7—oyoq kafti suyaklari;
- 8—barmoq falangalari.

yengil harakatlanishida turli turtkilar kuchining kamayishi va gavdaning yerga tayanishida muhim ahamiyatga ega.

Normal oyoq panjasida ichki gumbaz 3–4 sm, tashqi gumbaz 1–2 sm baland, bulardan tashqari uchinchi – ko'ndalang gumbaz ham bor. Ba'zi bolalar oyoq panjasining tagi yassi bo'lib, *yassipanja* deyiladi. Bunday panjaning resorlik, amortizatorlik xususiyati kam bo'lganligi sababli bola tez charchaydi.

C h a n o q s o n b o ' g ' i m i sharsimon, ko'p o'qli bo'lib, unda frontal, sagittal va vertikal o'qlar atrofida turli harakatlarni bajarish mumkin. Chanoq son bo'g'imi son suyagining sharsimon boshchasi chanoq suyagining quymuch kosasiga birikishidan hosil bo'ladi. Bu bo'g'im ichida yumaloq boylam bo'lishi bilan boshqa bo'g'implardan farq qiladi. Bo'g'im yuzalari bir-biriga juda mos tushadi.

T i z z a b o ' g ' i m i odam gavdasidagi barcha bo'g'implar ichida eng yirigi va murakkab tuzilgani. U 3 ta suyak: son suyagi, katta boldir suyagi va tizza qopqog'ining orasida hosil bo'ladi. Son suyagining pastki uchidagi ikkala o'siqning old tomonida tizza qopqog'i suyagi uchun bo'g'im yuzasi joylashgan. Son suyagidagi bo'g'im yuzasi katta boldir suyagining ustki uchidagi bo'g'im yuzasiga mos kelmaydi. Chunki bu yuza unchalik chuqur emas. Bu yetishmovchilik tolali tog'aydan tuzilgan maxsus yarim oy shaklli plastinkalar (minisklar) yordamida to'ldiriladi. Shuning natijasida bo'g'im yuzalari bir-biriga moslashadi. Bunday minisklar

medial va lateral tomonda turadi. Minisklar o'rtasi biridan ikkinchisiga tortilgan ko'ndalang tizza boylami vositasida to'ldirilgan bo'lib, bu boylam minisklarni ham ushlab turadi. Bu bo'g'imdagi suyaklarning bo'g'im yuzalari keng bo'lgani uchun bo'g'im xaltasi ham keng bo'ladi. Bo'g'im xaltasining ichki qavati juda ko'p burmalar hosil qiladi. Xaltaning ichida ko'ndalang boylamdan tashqari, juda pishiq kesishgan boylamlar ham bor. Tizza bo'g'imi tashqi tomondan ko'p boylamlar bilan mahkamlanadi. Bu bo'g'im g'altaksimon bo'g'imga kiradi. Unda bukilish-yozilish, bukilgan holda ichkariga va tashqariga burilish harakatlari sodir bo'ladi.

B o l d i r s u y a k l a r i yuqorida o'zaro tekis bo'g'im hosil qilib birikadi. Ikkita boldir suyagining tanasi orasida pishiq fibroz to'qimadan tuzilgan parda bor.

B o l d i r - o s h i q (to'piq) bo'g'imi hosil bo'lishida katta boldir suyagining pastki yuzasi oshiq suyagiga birikadi. Bu bo'g'im g'altaksimon bo'lib, bir o'qli. Uni ikki tomondan tashqi va ichki to'piq to'sib turadi. Bukish harakatida bu to'siqlar chetlashib oyoq panjasi biroz buriladi.

O y o q p a n j a s i bo'g'imlari tovon suyaklari orasida turli shakldagi bo'g'imlar bo'lib, ular boylamlar yordamida mahkamlanadi. Bu bo'g'imlar oyoq panjasining turli harakatlarida qatnashadi. Tovu suyaklari bilan oyoq kaft suyaklari orasida tekis bo'g'im bo'lib, u kamharakatchandir.

Kaft suyaklarining boshi bilan asosiy barmoq falangalari orasida ellipssimon bo'g'im bo'lib, uning hisobiga barmoqlar harakatlanadi. Barmoq falangalari orasidagi g'altaksimon bo'g'im yordamida bukish-yozish harakatlari bajariladi.

QO'L VA OYOQ SUYAKLARINING YOSHGA BOG'LIQ XUSUSIYATLARI

O'mrov suyagi ontogenezda kam o'zgargan. Yangi tug'ilgan bolada o'mrov suyagining to'shga birikkan uchi tog'aydan, qolgan qismi suyakdan iborat. 20 – 25 yoshda tog'ay qism ham suyakka aylanib, umumiy suyakka birikadi. Bu yoshda o'mrov, yelka, kurak suyaklari butunlay suyakka aylanib bo'ladi. Bilak-tirsak suyaklari 21 – 25 yoshda, kaft usti suyaklari 10 – 13 yoshda, kaft suyaklari 12 yoshda, barmoq falangalari 9 – 11 yoshda suyakka aylanadi. Maktabdagi ta'lim-tarbiya ishlarida bolalar tanasi suyaklarining rivojlanish xususiyatlari e'tiborga olinishi kerak.

Yangi tug‘ilgan bolada oyoq suyaklari shakli bir-biri bilan birikishi va tuzilishiga ko‘ra, kattalarning chanoq va oyoq suyaklaridan farq qiladi. Bola 3 yoshigacha chanoq suyaklari juda tez o‘sadi. 14 – 16 yoshida qovuq, yonbosh va quymuch suyaklari suyak yordamida bir-biriga birikib ketadi. Oyoqdagi suyaklar odamning turli yoshida, masalan, chanoq 20 – 25 yoshda, son, katta, kichik boldir suyaklari 20 – 24 yoshda, tovon suyaklari 17 – 21 yoshda, ayollarda esa 14 – 19 yoshda, falangalar erkaklarda 15 – 21 yoshda, ayollarda 13 – 17 yoshda suyakka aylanadi.

KALLA SUYAGI

K a l l a s u y a g i (*cranium*) 23 ta suyakning qo‘shilishidan hosil bo‘lgan. Bu suyaklar hayvonot olamining taraqqiyoti jarayonida rivojlanib boradi. Tog‘ayli baliqlarda kalla suyagining hammasi tog‘aydan iborat. Suyak-tog‘ayli baliqlarda esa kalla suyagi tog‘ay va suyakdan tashkil topgan. Suvda va quruqlikda yashovchilar kallasining ko‘p qismi suyakdan iborat bo‘lib, tog‘ay qisman saqlanadi. Sudralib yuruvchilar kallasining suyagi yanada ko‘p, tog‘ayi juda kam saqlangan. Bularda qattiq tanglay, burun bilan og‘iz bo‘shlig‘ini ajratib turadigan to‘siq hosil bo‘ladi. Sutemizuvchi hayvonlar bilan odamning kalla suyagi, asosan, suyakdan tashkil topgan bo‘lib, faqat burun to‘sig‘i tog‘aydan iborat. Odamda baliqlardagi 1-jabra yoyi qoldiqlaridan til osti suyagi, 2 – 3-jabra yoylaridan qalqonsimon tog‘ay, to‘rtinchi jabra yoyidan uzuksimon tog‘ay hosil bo‘lgan. 5-jabra yoyi yo‘qolib ketgan. Sutemizuvchi hayvonlar kalla suyagining yuz qismi katta, miya qismi kichikroq. Odamda esa bosh miya yaxshi rivojlanganligi uchun kallaning miya qismi katta bo‘ladi: chunki evolutsion taraqqiyot jarayonida odamning bosh miyasi yaxshi rivojlangan. Kalla suyagi miya qutisi suyaklari va yuz suyaklariga bo‘linadi.

Miya qutisi suyaklari ensa (1 ta), chakka (2 ta), peshana (1 ta), tepa (2 ta), asosiy (1 ta) va g‘alvirsimon (1 ta) suyaklar; yuz suyaklari yuqori jag‘ (2 ta), yonoq (2 ta), burun (2 ta), ko‘z yosh (2 ta), pastki burun chanog‘i (2 ta), tanglay (2 ta), pastki jag‘ (1 ta), dimog‘ (1 ta) va til osti (1 ta) suyaklaridan iborat.

E n s a s u y a g i (*os occipitale*) miya qutisi orqasining pastki qismida joylashgan toq suyakdir. U to‘rt qism: asosiy, ikkita chetki va palla qismdan tashkil topgan. Bu qismlar katta ensa teshigi atrofida

bo'lib, uni o'rab turadi. Ensa suyagining chetki qismida 1 juft bo'g'im yuzasi do'ngchalari bo'lib, ular birinchi bo'yin umurtqasidagi bo'g'im yuzasiga birikadi. Bo'g'im do'ngchalari ustida kanal bor, bosh miyadan kelayotgan til osti nervi ana shu kanaldan o'tadi. Ensa suyagi palla qismining ichki yuzasida bo'yiga va eniga ketgan egatlar bo'lib, bularda vena qon tomirlari joylashadi va miya qobig'i birikadi. Tashqi yuzasida esa tashqi do'ngcha va g'adir-budurliklar bo'ladi. Ensa suyagining tashqi tomonida bo'yin va kalla muskuli birikadigan g'adir-budurliklar bor. Bu suyakning asos qismi asosiy suyakning tanasi bilan birikkan. Uning nishabida bosh miyaning Varoliy ko'prigi qismi joylashgan.

T e p a s u y a g i (*os parietale*) to'rtburchak shakldagi yassi suyakdir. Uning to'rt tomoni va to'rtta burchagi bor. Tashqi tomonidagi do'ngcha tepa do'ngi deb ataladi. Ichki tomonida arteriya qon tomirlari o'tadigan egatlar mavjud.

P e s h a n a s u y a g i (*os frontale*) toq bo'lib, to'rt qismdan: palla, burun va ikkita ko'z qismdan tashkil topgan. Palla qismi yupqa plastinkadan iborat, old tomonida ikkita peshana do'ngi, ular tagida qosh usti yoylari, o'rtasida esa pastlik — qanshar usti bor. Qosh usti yoyining o'rtasida to'rtburchak shakldagi burun qismi joylashgan. Unga burun suyagi va yuqori jag'ning peshana o'sig'i birikadi. Burun qismining ichi bo'sh va bu bo'shliq g'alvirsimon suyak bo'shliqlariga tutashadi. Ko'z qismlari ko'z kosasining yuqori devorini hosil qiladi. Bu suyak ko'z qismining yonida yoy bo'lib, yonoq suyagining peshana o'sig'i bilan birikadi. Peshana suyagining ichki tomonidagi egatchalardan qon tomirlar o'tadi.

C h a k k a s u y a g i (*os temporale*) juft bo'lib, 4 ta: chig'anoq, nog'ora, so'rg'ichsimon va piramida qismidan iborat. Chig'anoq qismi yupqa plastinka shaklida, uning tagida yonoq o'sig'i joylashgan. Bu o'siq yonoq suyagining chakka o'sig'i bilan birikib, yonoq yoyini hosil qiladi. O'siq tagida pastki jag' suyagining bo'g'im o'sig'i joylashadigan chuqurcha bor. Nog'ora qismi tashqi, tovush yo'lining pastki devorini hosil qiladi. Unda bigizsimon o'siq mavjud. So'rg'ichsimon qismi so'rg'ich shaklida bo'lib, tashqi quloq teshigi orqasida joylashgan, ichi bo'sh. Bu bo'shliq o'rta quloq bo'shlig'i bilan tutashadi. Piramida qismi miya qutisining ichida bo'lib, unda o'rta va ichki quloq joylashgan. Uning pastki, old va orqa yuzasi, orqa devorida eshitish nervi o'tadigan teshik bor. Piramida qismi tagida tashqi uyqu arteriyasi o'tadigan egatchalar bo'ladi.

A s o s i y, ya'ni p o n a s i m o n s u y a k (*os sphenoidale*) toq suyak bo'lib, miya qutisining asosida joylashgan. Tanasi va 3 juft o'sig'i bo'ladi. Tanasi ko'p qirrali, ichi bo'sh, bu bo'shliq burun bo'shlig'iga tutashadi. Tanasi ensa suyagining asosiy qismi bilan suyak yordamida birikadi. Tanasining ustki yuzasida botiq chuqurcha bo'lib, u *turk egari* deb ataladi. Unda gipofiz bezi joylashgan. Tanadan yuqoriga va tashqariga bir juft kichik qanot chiqqan. Uning chiqish joyida – asosida ko'rish nervlari o'tadigan kanallar bor. Tanadan ikki yon tomonga katta qanotlar chiqadi. Ularning tashqi, old, ichki yuzasi bo'ladi. Bu qanotlar asosida ovalsimon, yumaloq, o'tkir qirrali teshiklar joylashgan.

Katta-kichik qanotlar orasida miya qutisi bo'shlig'ini ko'z kosasi bo'shlig'i bilan birlashtiruvchi ko'z kosasining yuqori yorig'i bor. Tanadan pastga qanotsimon ikkita o'siq chiqadi. Bu o'siqlarning ichki va tashqi plastinkalari bo'lib, ular o'rtasida chuqurcha mavjud. Plastinkalarga chaynash muskullari birikadi.

G' a l v i r s i m o n s u y a k (*os ethmoidale*) toq suyak bo'lib, asosan, g'alvirsimon va tik joylashgan plastinkadan tuzilgan. U qisman kalla suyagining miya qismiga, qisman yuz qismiga kiradi. G'alvirsimon plastinka peshana suyagining ko'z qismlari orasida bo'ladi. Tik plastinka g'alvirsimon plastinkaga perpendikular joylashib, yuqorida tojsimon o'siqni, pastda burun to'sig'ining orqa qismini hosil qiladi. Tik plastinkaning yon tomonlarida panjarasimon suyakning *labirintlari* joylashadi. Har bir labirint tashqi tomondan ko'z kosasining ichki devori hosil bo'lishida ishtirok etadigan yupqa suyak plastinka bilan o'ralgan. Labirintning ichki yuzasidan burun bo'shlig'i ichiga burunning yuqori va o'rta chig'anoqlari bo'rtib chiqib turadi.

Y u q o r i j a g' s u y a g i (*maxilla*) juft suyakdir. U yuzning asosiy qismini tashkil etib, tanasidan 4 ta: peshana, yonoq, alveola va tanglay o'siqlari chiqadi. Ichi bo'sh bo'lib, bu bo'shliq burun bo'shlig'iga tutashadi. Tanasining yuqori yuzasi ko'z kosasi chuqurligiga, ichki yuzasi burun bo'shlig'iga, orqa yuzasi pastki chakka va qanot-tanglay chuqurchasiga qaragan. Oldingi yuzasi yuz tomonga qaragan bo'lib, unda it chuqurchasi, ko'z osti nervi o'tadigan teshik aniq ko'rinadi.

Tanasidan yuqoriga peshana o'sig'i, ichkariga tanglay, yon tomonga yonoq o'sig'i, pastga alveola o'sig'i chiqadi. Peshana o'sig'i peshana va burun suyaklari bilan birikadi. Alveola o'sig'ida yuqori tishlar

joylashishi uchun sakkizta katak bor. Tanglay o'sig'i ikkinchi tomondagi shu o'siq bilan birikib, o'rtada qattiq tanglay hosil qiladi.

Pastki jag' suyagi (*mandibula*) taqa shaklida bo'lib, tanasi va 2 ta tarmoqdan iborat. Tanasining oldingi tomonida iyak do'ngligi rivojlangan. Uning ikki yonida iyak teshiklari bo'lib, ulardan qon tomirlari o'tadi. Suyak tanasining yuqori tomonida tishlar joylashadigan alveola o'sig'i bor. Tanadan yuqoriga burchak hosil qilib tarmoqlar chiqadi. Burchaklarning ichki tashqi tomoni g'adir-budur. Tarmoqlarining uchi 2 ayri bo'g'im va o'tkir o'siq bilan tugaydi.

Burun suyagi (*os nasale*) kichik to'rtburchak plastinka shaklidagi juft suyak bo'lib, yuqorida peshana suyagining burun qismi bilan, yon tomonda yuqori jag'ning peshana o'sig'i bilan va ikkinchi tomondan burun suyagi bilan birikadi. Burun suyaklari o'zaro tekis chok hosil qilib tutashgan.

Dimo'g' suyagi (*vomer*) to'rtburchak shakldagi yupqa suyak plastinkadan iborat, oldingi chekkasi bilan g'alvirsimon suyak tik plastikasining pastki chetiga yondashib turadi va burun to'sig'i hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bu suyakning pastki qirradi erkin. Orqa o'tkir qirradi burunning orqa teshiklari – xoanalarni bir-biridan ajratib turadi.

Yonoq suyagi (*os zygomaticum*) noto'g'ri to'rtburchak shakldagi juft suyak; uning tanasi va peshana, yuqori jag', chakka suyaklari bilan birikadigan o'siqlari bo'ladi. Bu suyak yuqori jag'ning yuqori cheti bilan birgalikda ko'z kosasining pastki chetini hosil qiladi, uning tashqi devorining hosil bo'lishida ham ishtirok etadi.

Ko'z yoshi suyagi (*os lacrimale*) kallaning yuz qismidagi eng nozik, kichik to'rtburchak suyak. U ko'z yoshi kanalining ichki devori hosil bo'lishida qatnashadi.

Tanglay suyagi (*os palatinum*) 2 ta plastinkadan iborat juft suyak, bir-biri bilan burchak hosil qilib birikadi. Gorizontall plastinkasi yuqorigi jag'ning tanglay o'sig'i bilan birga qattiq tanglay hosil qiladi. Tik plastinkasi yuqorigi jag' suyagining tanasiga yopishib, burun bo'shlig'i orqa qismining yon devorini hosil qiladi.

Burunning pastki chig'ano'g'i (*concha nasalis inferior*) bir juft bo'lib, plastinka shaklida burunning yon devoridan ichkariga o'sib chiqadi.

Tilosti suyagi (*os hyoideum*) yuz suyaklariga qo'shib o'rganiladi. Bu suyak muskullar yordamida kalla va ko'krak qafasi su-

yaklariga birikadi. U hiqildoq ustida joylashib, tanasi katta va kichik tarmoqlarga ajraladi.

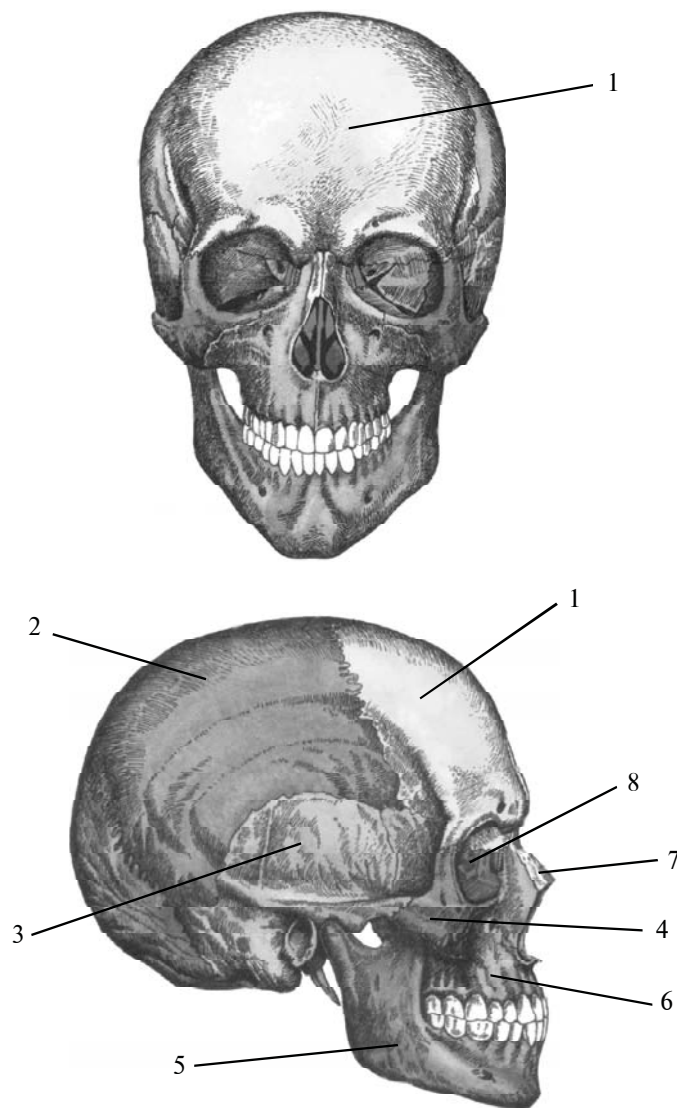
Kalla suyaklarining birikishi. Kallaning pastki jag' suyagidan tashqari, barcha suyagi harakatsiz chok yordamida birikkan. Asosiy suyakning tanasi 20 yoshdan keyin ensa suyagining asosiy qismiga suyak yordamida birikib ketadi. Kalladagi choklar 3 xil: tangasimon, tekis tishli yoki arrasimon bo'ladi. Tishli chokda bir suyakning tishchalari ikkinchi suyakning tishchalari orasiga kiradi. Miya qopqog'i suyaklaridagi choklar har xil yo'nalishda joylashgan. Peshana suyaklarining tepa suyaklari bilan birikishi, tepa suyaklarining o'zaro birikishi va boshqalarni bunga misol qilish mumkin. Miya qopqog'idagi choklarning yo'nalishi frontal, sagittal va lambdasimon bo'ladi. Peshana tepa suyaklari orasidagi chok frontal yo'nalishga, tepa suyaklari orasidagi chok esa sagittal yoki tojsimon yo'nalishga, tepa-ensa suyaklari orasidagi chok lambdasimon yo'nalishga ega.

Tangasimon chok hosil qilib birikishda bir suyakning qirrasiga ikkinchi suyak qirrasini yuqalashib, baliq tangachasi shaklida ustma-ust joylashadi, masalan, chakka suyagi bilan tepa suyagi. Tekis chok hosil qilib birikishda ikkala suyakning tekis qirralari bir-biriga suyak yordamida birikadi. Masalan, burun va yuqori jag' suyaklari o'zaro shunday bog'langan.

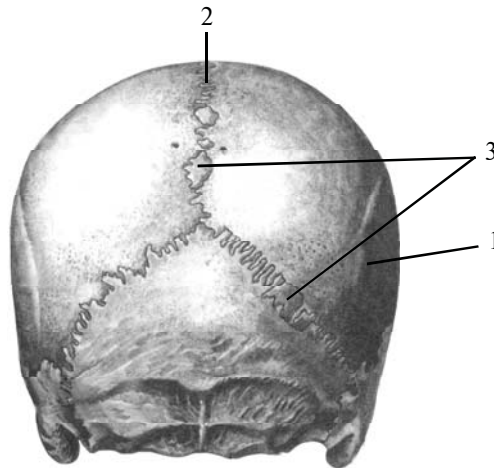
Pastki jag' suyaklarining bo'g'im o'siqlari chakka suyagidagi bo'g'im chuqurchasiga bo'g'im hosil qilib birikadi. Bo'g'im yuzalarining fibroz tolali tog'ay bilan qoplanganligi, bo'g'im bo'shlig'i fibroz tolali tog'aydan tuzilgan plastinka-disk bilan ustma-ust ikki xonaga ajralganligi bilan bu bo'g'im boshqa bo'g'implardan farq qiladi.

Bo'g'imning ikki tomoni teng harakat qiladi. Bo'g'imda pastga, yuqoriga, yonga, oldinga va orqaga harakatlar bajariladi. Kalla suyagi odamning kelib chiqishi, yashash sharoiti va irqiga qarab turli shaklda bo'ladi (18–19-rasmlar).

Kalla suyagining topografiyasi. Kalla suyagi yuz tomondan qaralganda ko'pincha tuxumsimon, pastki iyak qismi biroz tor, yuqori qismi keng bo'lib, yuqoridan pastga peshana do'nglari, peshana chuqurchasi, ko'z kosasi, noksimon teshik, og'iz teshigi, ko'z kosasi chuqurchasining tagida ko'z osti nervi o'tadigan teshik, undan pastda it chuqurchasi ko'rinadi. Og'iz teshigining atrofida yuqori, pastki jag'ning alveola o'siqlari, pastki yuzasida iyak chuqurligi, iyak oldi teshiklari, iyak do'ngchasi va boshqalar bor.



18-rasm. Kalla suyagi: 1—peshana suyagi; 2—tepa suyagi; 3—chakka suyagi; 4—yonoq suyagi; 5—pastki jag‘; 6—yuqori jag‘; 7—burun suyagi; 8—ko‘z yoshi suyagi.



19-rasm. Suyaklarning chok yordamida birikishi:

1—tepa suyagining cheti; 2—ikkita tepa suyagi orasidagi chok; 3—ensa suyagi bilan tepa suyaklari orasidagi chok.

K o' z k o s a s i to'rt devor bilan o'ralgan bo'shliq bo'lib, yuqori devori peshana suyagi bilan ponasimon suyakning kichik qanotidan, ichki devori ko'z yoshi va g'alvirsimon suyakdan, pastki devori yuqori jag' suyagi bilan yonoq suyagidan, chekka devori ponasimon suyakning katta qanoti bilan peshanadan hosil bo'lgan. Ko'z kosasida yuqori pastki yoriqlar, ko'rish nervi o'tadigan teshik va ko'z yoshi kanali teshiklari bo'ladi.

Yuqori yorig'i miya qutichasi bo'shlig'iga, pastki yorig'i qanot-tanglay chuqurchasiga, ko'z yoshi kanali burun bo'shlig'iga tutashadi.

B u r u n b o' s h l i g' i o'rta qismida dimog' suyagi va g'alvirsimon suyakning tik plastinkasi bilan ikkiga ajraladi. Har qaysi bo'shliqda yuqori, o'rta, pastki burun chig'anoqlari bo'lib, ular burunning ichki sathini oshiradi. Burun bo'shlig'i oldinda noksimon teshik bilan ochiladi. Uning orqa teshigi xoanalar yordamida halqumga, u orqali og'izga va halqumdagi Yevstaxiy nayi orqali o'rta quloqqa ulanadi. Bo'shliq ko'z yoshi kanali orqali ko'z kosasiga, g'alvirsimon suyakning teshiklari orqali miya qutichasiga, yon teshigi orqali yuqorigi jag' bo'shlig'iga, orqa tomonidagi teshiklar orqali

asosiy suyak tanasidagi bo'shliqqa tutashadi. Burun bo'shlig'i qanot-tanglay bo'shlig'iga ham birikadi.

Kalla suyagi da yuqoridan pastga chakka chuqurchasi, yonoq yoyi, tashqi eshitish yo'li, so'rg'ichsimon o'siq, bigizsimon o'siq va boshqalar ko'rinadi. Uning pastki tashqi yuzasida katta ensa teshigi, bo'g'im do'ngchalari, bigizsimon va so'rg'ichsimon o'siq va yonoq yoyi, nerv va qon tomirlari o'tishi uchun turli teshiklar, asosiy suyakning tanasi bilan qanotsimon o'siq va qattiq tanglay bor.

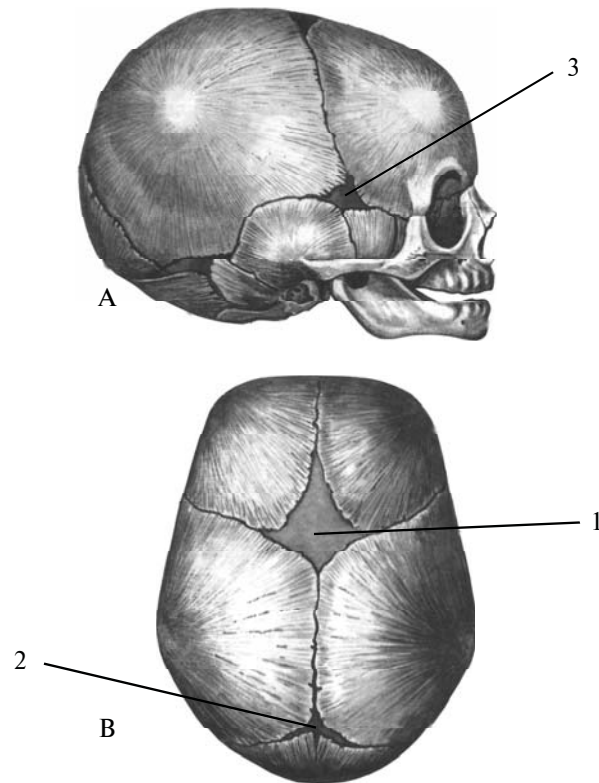
Kalla suyagi asosining ichki yuzasida 3 ta chuqurcha bo'lib, old chuqurcha peshana suyagining ko'z qismi va kichik qanotsimon suyak hisobiga hosil bo'ladi. O'rtada g'alvirsimon suyakning g'alvirsimon plastinkasi va tojsimon o'sig'i bor. Oldingi chuqurchada bosh miya yarimsharlarining peshana qismi joylashadi.

O'rta chuqurcha chakka suyagining pallasi, tohsimon qismi, asosiy suyakning tanasi va katta qanoti hisobiga hosil bo'ladi. O'rta chuqurcha markazida asosiy suyakning tanasi, uning ustida turk egari joylashgan. Asosiy suyak tanasining ikki yonida yumaloq, ovalsimon va o'tkir qirrali teshiklar bo'lib, ulardan nerv tolasi va qon tomirlari o'tadi. Asosiy suyakning katta, kichik qanotlari orasida ko'z kosa-sining yuqorigi yorig'i bo'ladi. O'rta chuqurchada miya yarimsharlarining chakka qismi joylashadi.

Keyingi chuqurcha ensa suyagi bilan chakka suyagi piramida qismining orqa devori ishtirokida yuzaga keladi. Bu chuqurcha markazida ensa suyagining katta teshigi bor. Ensa suyagi tanasining, asosiy suyak tanasi bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan nishablikda Varoliy ko'prigi joylashadi. Keyingi chuqurchani miyachaning ikkita yarimshari va katta miya yarimsharlarining ensa qismi egallagan. Bolalar kallasining skeleti katta-kichikligi, tanaga nisbatan proporsiyasi, suyaklarining birikishi bilan kattalar kallasining skeletidan farq qiladi. Bolalar kalla skeletining yuz qismi miya qutisi qismiga nisbatan kichikroq bo'lib, bolaning yoshi ortishi bilan bu farq yo'qolib boradi.

Kalla suyaklarining yoshga bog'liq xususiyatlari. Yangi tug'ilgan bolalarda dastlab suyaklanish nuqtalari bir-biridan keng biriktiruvchi to'qima plastinkalari bilan ajralgan bo'ladi. Miya qopqog'ining ana shu yumshoq joyi *liqildoq* deb ataladi. Yangi tug'ilgan bola boshida peshana, ensa va yon liqildoqlar bor. Peshana liqildoqi romb shaklida bo'lib, bo'yi 3,5 sm, eni taxminan 2,5 sm ga teng. Bu liqildoq bolaning ikki yoshida suyaklanib yopiladi. Ensa li-

q i l d o g' i uchburchak shaklida bo'lib, bolaning ikki oyligida suyaklanadi. Y o n l i q i l d o q l a r to'rtta bo'lib, boshning har yonida bir juftan joylashgan. Yon liqildoqlar bolaning 2 – 3 oyligida suyaklanib bitadi. 4 yoshda kalla suyaklarida choklar hosil bo'ladi. Kalla skeleti bolaning 3 – 4 yoshida, 6 – 8 yoshida va 11 yoshdan 15 yoshigacha tez o'sadi. 13 – 14 yoshdan boshlab peshana suyagi o'sishi tezlashadi. Maktab yoshidagi bolalar kalla suyaklarining o'lchami sekin ortib boradi. Bolaning balog'at yoshida (qizlarda 13 – 14 yoshda, o'g'il bolalarda 13 – 15 yoshda) kalla suyaklari tez o'sadi. Kalla skeleti 20 – 30 yoshgacha ham o'sib, rivojlanib boradi (20-rasm).



20-rasm. Yangi tug'ilgan bola kalla suyagining yon tomonidan (A) va yuqoridan (B) ko'rinishi: 1—peshana liqildog'i; 2—ensa liqildog'i; 3—yon liqildoqlar.

Nazorat savollari

1. Suyaklarning qanday birikish xillari bor?
2. Bo'g'im yuzalarining xillari va bo'g'im turlarini tushuntiring.
3. Suyaklarning tuzilishi va rivojlanishi haqida nimalarni bilasiz?
4. Suyaklarning tarkibi va tasnifini ayting.
5. Tana suyaklari qanday tuzilgan?
6. Umurtqalarning tuzilishini tushuntirib bering.
7. Ko'krak qafasi qanday tuzilgan?
8. Yelka kamari suyaklari nimalardan iborat?
9. Qo'lning erkin suyaklarini sanab bering.
10. Oyoq skeleti nechta qismga bo'linadi?
11. Oyoqning erkin suyaklarini aytib bering.
12. Bosh skeletini tushuntirib bering.
13. Kallaning miya bo'limi qanday suyaklardan tashkil topgan?
14. Kallaning yuz bo'limi qanday suyaklardan iborat?

III bob

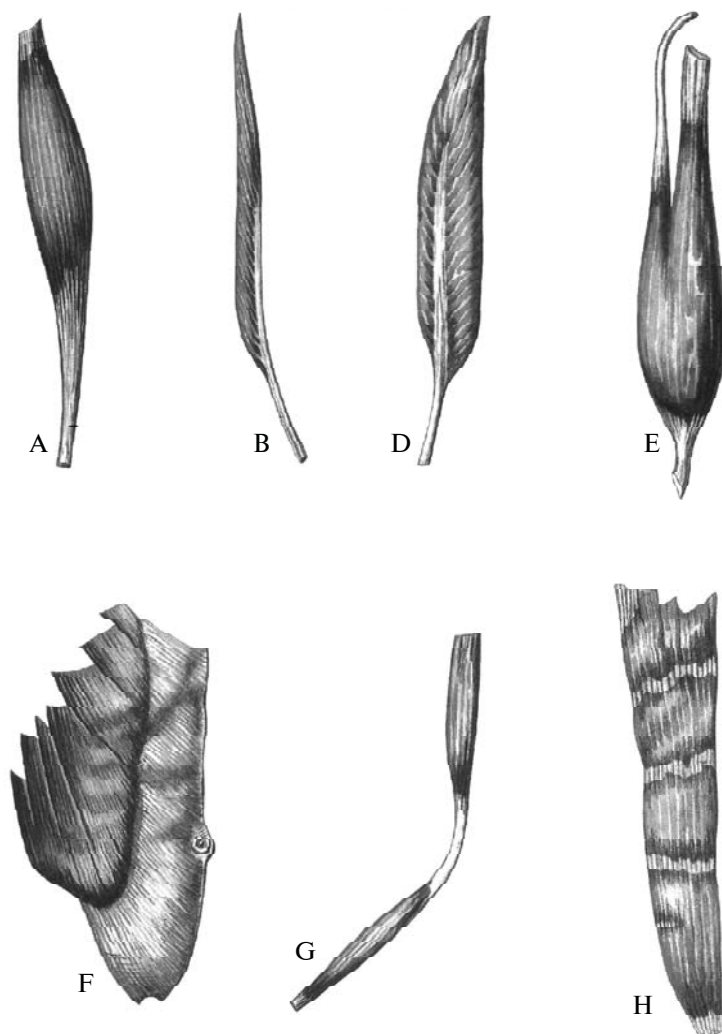
MUSKULLAR HAQIDA MA'LUMOT

Odam organizmida 600 dan ortiq muskul (mushak) bo'lib, ular katta odam tanasi og'irligining 45–50% ini tashkil qiladi. Odamning tashqi muhitdagi harakatlari, mehnat faoliyati, nutq funksiyasi, nafas harakatlari va boshqa fiziologik funksiyalari muskullarning guruh-guruh bo'lib, reflektor harakati natijasida sodir bo'ladi. Muskullar tevarak-atrof muhitdagi turli ta'sirlarning sezgi organlariga ta'siri va bu ta'sirning markazga intiluvchi nervlar orqali bosh miyaga borib, u yerdagi analiz-sintez jarayoni natijasida markazdan qochuvchi nervlar orqali muskullarga kelishi tufayli harakatlanadi. Bulardan tashqari, ichki organlarning faoliyati skelet muskullarining funksional holatiga reflektor yo'l bilan ham ta'sir etadi.

Muskullar harakatlanish organi bo'lib, muskul, nerv tolalari va biriktiruvchi to'qimalardan tuzilgan. Muskul to'qimasi hujayralardan iborat, hujayra ichidagi qisqaruvchi tolalar *miofibrillalar* deb ataladi. Muskul to'qimasi tuzilishi va funksiyasiga ko'ra, ko'ndalang-targ'il va silliq muskullarga bo'linadi. Ko'ndalang-targ'il muskullar, asosan, skelet muskullaridir, silliq tolali muskullar esa ichki organlar, qon tomirlar devorida uchraydi. Muskul – muskul tolalarining yig'indisidan tuzilgan bo'lib, bu tolalar biriktiruvchi to'qima yordamida o'zaro birlashgan. Muskul tashqi tomondan ham biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan.

Har qanday muskulning boshlanish qismi – boshi va birikish qismi – dumi bo'lib, keng tanasi, ya'ni qorni muskul tolalaridan tuzilgan. Muskul boshi bilan tanaga yaqin suyakka, dumi bilan tanadan uzoqroq suyakka birikib, qisqarganda bo'g'imda harakat bajariladi. Muskul tolalarining yo'nalishiga ko'ra muskullar duksimon, yarim patsimon, ikki yoqlama patsimon, tasmasimon va ikki qorinchali bo'lishi mumkin (21-rasm).

Har qaysi muskul tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan yupqa parda bilan o'ralgan bo'lib, bu parda *fassiya* deb ataladi. Fassiya alohida muskulni, bir qancha muskulni yoki muskullarning



21-rasm. Muskullarning shakli: A—yumaloq; B—bir tomonlama patsimon; D—ikki tomonlama patsimon; E—ikki boshli; F—tishsimon; G—ikki qorinli; H—ko'p qorinli.

hammasini o'rab turishi mumkin. Fassiya bilan paylar (bog'lag'ichlar) orasida harakatni yengillashtiradigan sinoviy suyuqligi bor.

Muskullar uzun, kalta, keng va yumaloq bo'lishi mumkin. Uzun muskullar ko'proq qo'l-oyoqlarda uchrab, keng quloqli harakatlarda qatnashadi. Kalta muskullar harakat quloqli kam bo'lgan qismlarda uchraydi. Masalan, ular qovurg'alar, umurtqalar orasida bo'ladi.

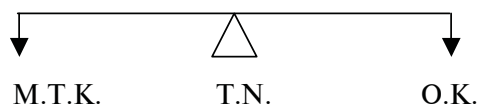
Keng muskullar gavda atrofida joylashgan, masalan, ko'krak, qorin muskullari va boshqalar. Ularning muskul tolalari har tomonga yo'nalgan bo'lib, boshlanish, birikish joyida keng pay — aponevroz hosil bo'ladi. Yumaloq muskullar og'iz, ko'z atrofida uchraydi. Kalta-yo'g'on muskullar baquvvat bo'lib, yuqorigi, pastki kamarlarda va gavda orasida bo'ladi, masalan, deltasimon dumba muskullari. Organizmdagi muskullar har xil nomlanadi, masalan, boshlanish, birikish joyiga ko'ra yelka-bilak muskuli; funksiyasiga ko'ra chaynash muskuli, bukuvchi muskullar va boshqalar; boshiga qarab 2 boshli, 3 boshli va hokazo; tuzilishiga ko'ra yarim payli muskul va boshqalar; joylashishiga ko'ra peshana, yelka muskullari va hokazo; shakliga ko'ra trapetsiyasimon, rombsimon muskullar.

Muskullarning ishi. Muskullarning kuchi tolalarining ko'ndalang kesimiga, ko'p-ozligiga qarab aniqlanadi. Muskulning har santimetri o'rta hisobda 10 kg yuk ko'taradi. Muskullarning kuchi odamning umumiy holatiga, nerv sistemasining qo'zg'aluvchanligiga, mashq qilishga, tashqi sharoitga bog'liq. Sistemali ravishda mashq qilib borgan odamning muskullari baquvvat bo'ladi, qon tomirlari bilan yaxshi ta'minlanadi, organizmda energiya va moddalar almashinuvi kuchayadi.

Muskullar egiluvchan, biroz yopishqoq bo'lib, tashqi muhit ta'sirida cho'ziladi yoki qisqaradi. Ular qisqarganda bo'g'imlarda harakat vujudga keladi. Muskullar bo'g'imdan o'tishiga qarab, bir bo'g'imli (masalan, deltasimon muskul) va ko'p bo'g'imli (barmoqlarni bukuvchi chuqur muskul) bo'lishi mumkin.

Muskullar bo'g'imlardagi harakatda ishtirok etishiga ko'ra, sinergist va antagonist muskullarga ajratiladi. Sinergist muskullar qisqarganda umumiy harakat yuzaga keladi. Masalan, yelka, yelka-bilak va yelkaning 2 boshli muskullari qisqarganda tirsak bo'g'imida bukish harakati, antagonist muskullar qisqarganda qarama-qarshi harakatlar vujudga keladi. Masalan, yelka, yelka-bilak va yelkaning 2 boshli muskullariga yelkaning 3 boshli muskuli antagonistdir. U qisqarsa, tirsak bo'g'imida yozish harakati bajariladi.

Muskullar suyaklarni harakatga keltirishda ularga richag qonuniga muvofiq ta'sir etadi. Masalan, birinchi tartib, ya'ni muvozanat richagida tayanch nuqta o'rtada, muskulning tortish va og'irlik kuchi ikki chetda, ularning yelkasi va yo'nalishi bir xil bo'ladi. Misol uchun, ensa-atlant bo'g'imida kalla muvozanatining saqlanishi. Bu richagda tayanch nuqta o'rtada bo'lib, kalla yuz qismining og'irligi oldingi yelkada, ensaga birikkan muskullarning tortish kuchi orqada, ularning yelkasi bir-biriga teng bo'ladi. Buni sxema shaklida quyidagicha ifodalash mumkin:

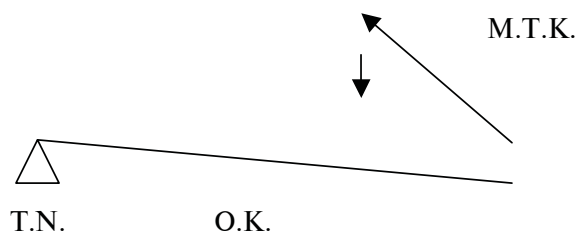


Bunda M. T. K. – muskulning tortish kuchi;

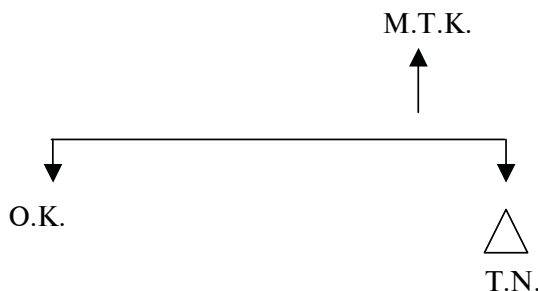
T.N. – tayanch nuqtasi;

O.K. – og'irlik kuchi. Bunday richagda normal muvozanat saqlanadi.

Ikkinchi tartib richag kuch richagi deyilib, bunda tayanch nuqta chetda, og'irlik kuchi o'rtada bo'ladi. Muskulning tortish kuchi ikkinchi chetda bo'lib, uning yelkasi uzun. Bu richagda qatnashuvchi muskullarning yelkasi uzun bo'lgani uchun, bu qismda kuchli ish bajariladi. Masalan, oyoq uchiga tayangan holda gavda og'irligini ko'tarib harakat qilish. Bu sxema shaklida quyidagicha ifodalanadi:



Uchinchi tartib richagda ham tayanch nuqta chetda bo'ladi, lekin og'irlik kuchi ikkinchi chetda bo'lib, yelkasi muskul tortish kuchining yelkasidan bir necha marta uzun. Muskulning tortish kuchi o'rtada, yelkasi juda qisqa bo'ladi. Bunday richagda keng quloqli tez harakatlar bajariladi. Masalan, tirsak bo'g'imida qo'lni bukib, panjada yuk ko'tarish. Buning sxemasi quyidagicha:



Muskullarning rivojlanishi. Muskullar hayvonot olamining taraqqiyoti jarayonida differensiyalashib borib, sutemizuvchi hayvonlarda ancha rivojlangan. Odam embrionida muskullar mezodermaning orqa-chetki qismidagi somitlardan hosil bo'ladi.

Bunda dastlab hayot uchun eng zarur: til, lab, diafragma, qovurg'alararo muskullar, so'ngra qo'l, gavda va oyoq muskullari rivojlanadi.

Bola tug'ilganda barcha muskullari bo'lsa-da, ular mayda va rivojlanmagan bo'ladi. Ular bolaning hayoti davomida rivojlanib, odamning 25 yoshida to'liq shakllanadi. Muskullarning rivojlanishi skeletning taraqqiy etishiga va bola qaddi-qomatining shakllanishiga sababchi bo'ladi.

Yangi tug'ilgan bola muskullarining vazni tana vaznining – 23,3% ini, 8 yoshda – 27,2% ini, 12 yoshda – 29,4% ini, 15 yoshda – 32,6% ini, 18 yoshda – 44,2% ini tashkil etadi. 1 yoshda yelka kamari, qo'l muskullari yaxshi rivojlanadi. Bola yura boshlashi bilan orqadagi uzun muskullar, dumba muskullari tez o'sadi. 6–7 yoshdan boshlab qo'l panja muskullari, 12–16 yoshda yurish-yugurish uchun zarur muskullar rivojlanib boradi. Bolalarda bukuvchi muskullarning tarangligi yuqoriroq bo'lib, bular yozuvchi muskullarga nisbatan tezroq rivojlanadi. Yosh ortishi bilan muskullarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi ham o'zgarib boradi. Bolalar muskulida suv ko'p bo'ladi. Muskullarning rivojlanishi bilan ulardagi qon tomirlari va nerv tolalari soni ortadi. Umuman, katta odamlarda (50 yoshdan) muskullar sust rivojlanadi. Keksayganda ularning vazni 15–20% kamayadi.

Muskullarning yordamchi apparatlari. Muskullarning yordamchi apparatlariga fassiya, shilliq xalta, sinovial qin va sesamasimon suyaklar kiradi. Fassiya zich tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan

bo'lib, alohida muskul yoki muskullar guruhi, boshqa organlarni, masalan, buyraklarni qoplab turadi. Fassiya bir guruh muskullarni o'rab turishi bilan birga muskullarning bir tomonga tortilishiga ham yordam beradi. Fassiya tananing turli qismlarida bir xil zichlik va mustahkamlikka ega emas.

Pastki kamar, oyoq muskullarida fassiya o'simtalar hosil qilib suyak pardaga yopishadi. Fassiyalardan muskul oraliqlari, kanallar, fibrozlar, suyak-fibrozlar yuzaga keladi. Shilliq xalta yupqa biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, ichi suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi. Shilliq xalta tufayli muskul paylarining ishqalanishi kamayadi, ular shilliq xalta suyuqligi bilan namlanib turadi. Shilliq xaltalar asosi bola tug'ilgandan keyin vujudga kelib, yosh ortishi bilan xalta bo'shlig'ining hajmi ortib boradi. Sinovial qin ichki fibroz yoki fibroz kanallarida hosil bo'ladi. U ikki varaqdan iborat bo'lib, ichki varaq payini hamma tomonidan, tashqi varaq tashqi fibroz kanalini o'rab turadi.

Sesamasimon suyaklar skelet tarkibiga kirmaydi. Bu suyaklar blok rolini o'ynaydi, muskullar kuchini orttirishga va ularning foydali qisqarishiga yordam beradi.

GAVDA VA BO'YIN MUSKULLARI

Gavda va bo'yin muskullari kelib chiqishiga ko'ra 2 guruhga: xususiy chuqur muskullar va qoplovchi yuza muskullarga bo'linadi. Qoplovchi muskullar qo'l va oyoq, gavda va kalla harakatlarida ishtirok etadi.

GAVDA MUSKULLARI

Gavda muskullari joylashishiga ko'ra ko'krak qafasi, qorin va orqa muskullariga ajratiladi.

Ko'krak qafasi muskullari ko'krak qafasining atrofida joylashgan bo'lib, yuza va chuqur muskullarga bo'linadi.

KO'KRAK QAFASI MUSKULLARI

Ko'krakning yuza muskullari. Ko'krakning katta muskuli (*m. pectoralis major*) yelpig'ich shaklida bo'lib, o'mrov suyagining to'sh tomondagi uchidan, to'sh suyagining old tomonidan, qorinning to'g'ri muskuli qinidan muskul tolalari bilan

boshlanadi va yelka suyagining katta do'ngi orqasidagi katta g'adir-budurlikka birikadi. Ko'krakning katta muskuli qisqarsa, yelka bo'g'imida yelkani bukadi, oldinga, ichkariga buradi. Qo'l tayanch bo'lsa, qovurg'alarni ko'tarib, nafas olishda qatnashadi. Chuqur nafas olinganda boshqa muskullar bilan birgalikda ko'krak qafasini kengaytirishda ishtirok etadi.

Ko'krakning kichik muskuli (*m. pectoralis minor*) katta ko'krak muskuli tagida yotadi. Bu muskul II—V qovurg'alardan to'rt tishli bo'lib boshlanib, ko'krak suyagining tumshuqsimon o'simtasiga birikadi. U qisqarganda yelka kamari pastga va oldinga tortiladi. Qo'l harakatlanmaganda, qovurg'alarni ko'tarib, nafas olishda qatnashadi.

O'mrov osti muskuli (*m. subclavius*) o'mrov suyagi bilan I qovurg'a orasida joylashgan ensiz kichik muskul. O'mrov mustahkam bo'lishida bu muskul katta ahamiyatga ega.

Oldingi tishsimon muskul (*m. serratus anterior*) ko'krak qafasining yon tomonida joylashgan bo'lib, yuqorigi 9 ta qovurg'adan tishsimon bo'lib boshlanadi va kurak tagidan o'tib, uning ichki qirrasiga va pastki burchagiga birikadi. U qisqarganda kurakni oldinga va chetga tortadi, uni ko'krak qafasiga mustahkamlaydi. Qo'litiq osti chuqurchasining ichki devorini hosil qiladi.

Ko'krakning xususiy chuqur muskullari. **Qovurg'alararo omuskullar** (*m.m. intercostales*) qovurg'alar orasida ikki qavat bo'lib joylashgan.

Tashqi qovurg'alararo omuskullar (*m.m. intercostales externi*) ning tolalari yuqoridan pastga va oldinga yo'nalgan bo'lib, bu muskullar umurtqa pog'onasidan qovurg'a tog'ayigacha cho'zilgan. Qisqarganda qovurg'alarni ko'tarib, nafas olishda ishtirok etadi.

Ichki qovurg'alararo omuskullar (*m.m. intercostales interni*) ning tolalari pastdan yuqoriga va oldinga yo'nalgan. Ichki qovurg'alararo muskullar to'sh suyagidan qovurg'a burchagigacha bo'lgan joyni egallaydi. U qisqarganda qovurg'alarni pastga tortib, nafas chiqarishda qatnashadi.

Diafragma (*diaphragma*) — ko'krak va qorin bo'shliqlari orasidagi gumbaz shaklida tuzilgan muskulli parda. Uning muskul tutamlari qovurg'alarning pastki yoyidan, bel umurtqalari va to'sh suyagining o'simtasidan boshlanadi. Bel umurtqalaridan boshlangan qismi 3 juft oyoqcha hosil qiladi. Muskul tolalari yuqoriga aylana

shaklida ko'tarilib, aponevroz gumbazni yuzaga keltiradi. Diafragma qisqarganda, gumbaz pastga tushadi va ko'krak qafasi kengayib, nafas olish, bo'shashganda esa ko'krak qafasi torayib, nafas chiqarish harakati sodir bo'ladi. Diafragmaning muskul qismida qizilo'ngach bilan aorta o'tadigan, pay qismida pastki kovak vena o'tadigan teshiklar bo'ladi.

QORIN MUSKULLARI

Qorin muskullari ko'krak bilan tos orasida joylashgan bo'lib, tolalari har xil yo'nalgan. Ular qorindagi organlarni turli tashqi ta'sirdan saqlaydi, qorinni tarang qilib turadi. Nafas olish va gavdaning turli harakatlarida ishtirok etadi. Qorin muskullari qorinning oldingi yon tomonida joylashgan, ularning payi o'zaro tutashib, qorinning old o'rta qismida keng pay aponevrozi hosil qiladi.

Qorinning o'rtasida oq chiziq bo'lib, u to'sh suyagining o'simtasidan qovuq suyaklarining simfizigacha davom etadi. Bu qismda nerv va qon tomirlar kam bo'ladi. Qorin muskullari ichki organlarga press sifatida ta'sir etib, siydik, najas chiqarishni va qusishni tezlashtiradi.

Qorinning to'g'ri muskuli (*m. rectus abdominis*) tashqi, ichki muskullar aponevrozidan hosil bo'lgan pishiq fibroz g'ilof orasida joylashgan. U to'sh suyagi o'simtasidan va V–VII qovurg'alarining tog'ay qismidan boshlanib, qovuq suyagining yuqori chetiga birikadi. Qisqarganda gavdani bukadi. Bu muskulning 3–4 joyida pay hosil bo'ladi.

Qorinning tashqi qiyshiq muskuli (*m. obliquus abdominis externus*) pastki 8 ta qovurg'aning tashqi yuzasidan va bel fassiyasidan boshlanib, tolalari oldinga va pastga qarab yo'naladi.

Oldinga yo'nalgan tolalari aponevroz hosil qilib, qorinning o'rtasida ikkinchi tomondagi shu muskul aponevroziga, pastga yo'nalgan tolalari yonbosh suyagining tashqi qirrasiga birikadi. Eng yuzada keng muskul bo'lib, u pastda chot kanalini hosil qiladi.

Qorinning ichki qiyshiq muskuli (*m. obliquus abdominis internus*) tashqi qiya muskul tagida bo'lib, tolalari pastdan yuqoriga va oldinga yo'nalgan. Yuqoriga yo'nalgan tolalari yonbosh suyagining o'rta qirrasidan boshlanib, pastki qovurg'alarga birikadi. Oldinga yo'nalgan tolalari aponevroz hosil qilib, to'g'ri

muskulning tagidan o'tadi va ikkinchi tomondagi shu muskul aponevroziga tutashadi.

Qorinning ko'ndalang muskuli (*m. transversus abdominis*) keng muskullarning eng ichkisi bo'lib, tolalari ko'ndalang yo'nalgan. U bel umurtqalarining yon o'simtasidan, yonbosh suyagining ichki qirrasidan, pastki qovurg'alarining ichki yuzasidan va chot kanalidan boshlanib, oldinda aponevrozga aylanadi hamda qorinning o'rta chizig'ida ikkinchi tomondagi shu muskul aponevroziga birikadi. Qorinning o'rtasida muskul paylari oq chiziq hosil qiladi. Qorin muskullari chot kanalini hosil qilishda ishtirok etadi. Ba'zan qorinda piramidasimon rudiment muskul uchraydi (22-rasm).

Belning kvadrat muskuli (*m. quadratus lumborum*) yonbosh suyagining qirrasidan boshlanib, bel umurtqalarining yon o'simtasiga va XII qovurg'aga birikadi. Bu muskul qisqarganda qovurg'ani pastga tortadi (nafas chiqarishda ishtirok etadi), umurtqa pog'onasini orqaga va yonga bukadi.

Oraliq muskullar odam ajdodlaridagi ayrim dum va qorin muskullarining o'zgargan xili hisoblanadi. Ular qorinning pastki tomonidan ichki organlarni tutib turadi. Bu muskullar siydik va najas chiqarish kanalining sfinkteri sifatida bir vaqtda harakatlanadi.

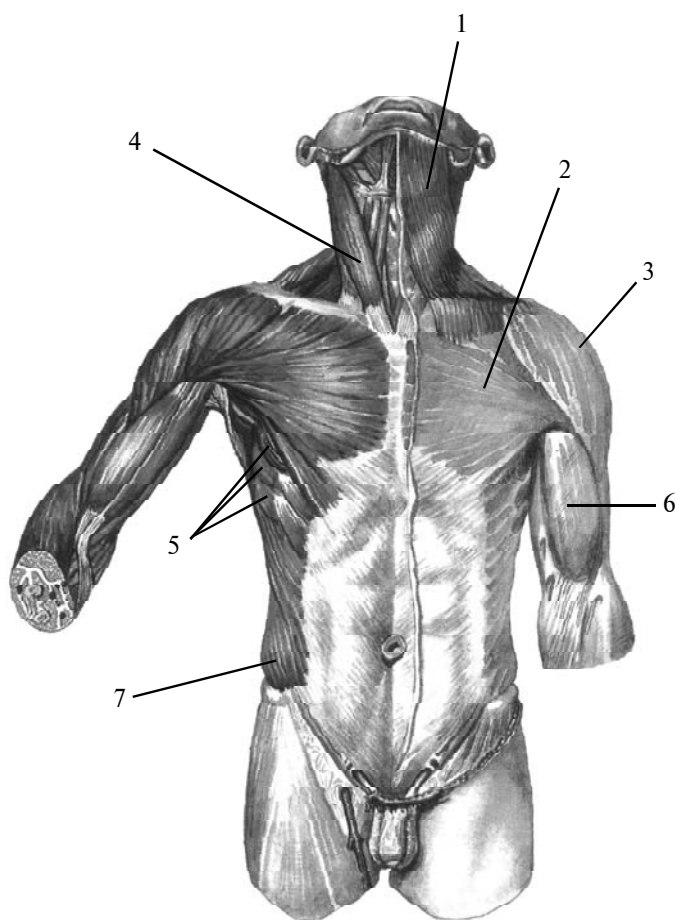
Odam jismoniy mashq bilan muntazam shug'ullanishi natijasida ko'krak va qorin muskullari yaxshi rivojlanadi. Qayiqda suzish, gimnastika mashg'ulotlari, yugurish mashqlari ko'krak qafasi muskullarining rivojlanishiga sabab bo'ladi. Qorin muskullarining presslash funksiyasi ortadi. Natijada, nafas olish organlari, yurak-qon tomirlar sistemasi yaxshi rivojlanadi, o'pkaning tiriklik sig'imi yuqori bo'ladi, yurakning sistolik hajmi ortadi.

Bunday odamlarda ko'krak qafasi aylanasing o'lchami katta bo'ladi.

Chovkanali. Qorin muskullari ikkita – tashqi teri ostidagi va ichki muskullarni qoplagan fassiyaga bo'linadi. Fassiya to'g'ri muskul g'ilofining orqa devori bilan chot kanalining orqa devori hosil bo'lishida qatnashadi. Qorin keng muskullarining tolalari bir-biri bilan tutashib, aponevroz hosil qiladi va qorinni mustahkamlaydi.

Qorinning pastki tomonida chov boylami, qorin muskullarining pastki-chetki fassiyasi ishtirokida chot kanali hosil bo'ladi. Uning uzunligi 4–5 sm bo'lib, undan nerv, qon tomirlari, erkaklarda urug' yo'li (urug'don chilviri), ayollarda bachadonning doiraviy payi o'tadi.

Qorin muskullarining bo'sh joyidan ichki organlarning qorin bo'shlig'idan tashqariga – teri ostiga chiqishi churra tushishi (grija)



22-rasm. Gvdaning old tomonida joylashgan muskullar: 1–teri osti muskuli; 2–ko'krakning katta muskuli; 3–deltasimon muskul; 4–to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskuli; 5–ko'krakning tishsimon muskuli; 6–yelkaning ikki boshli muskuli; 7–qorinning tashqi qiyshiq muskuli.

deyiladi. Qorin muskullari zaiflashsa, odam juda ozib ketsa, og'ir yuk ko'tarsa, qattiq yo'talsa, yosh bola qattiq yig'lasa churrasi tushishi mumkin. Erkaklarda ko'pincha chov grijasi – churra tushishi kuzatiladi.

ORQA MUSKULLARI

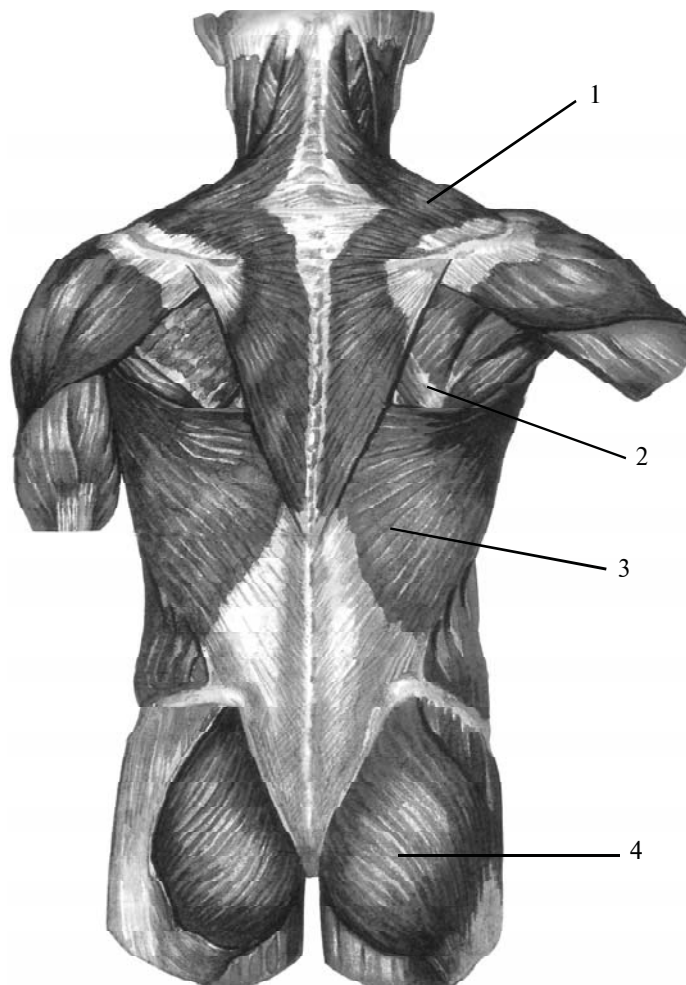
Orqa muskullari ensa bilan yonbosh suyagi sohasida qavat-qavat bo'lib joylashgan. Ular, asosan, gavdani tik tutib turadi, gavda va yelka kamari harakatida faol qatnashadi. Ba'zilar ko'krak muskullari bilan birgalikda kurakni qovurg'alarga birlashtiradi (23-rasm).

Orqaning yuza muskullari. *Trapeziyasimon muskul* (*m. trapezius*) ensadan I bel umurtqalarigacha bo'lgan joyni egallagan noto'g'ri to'rtburchak shaklli serbar muskul plastinkadan iborat. Bu muskul tashqi ensa do'ngchasi va yuqorigi chiziqdan gardan payi va ko'krakning hamma umurtqalari o'tkir o'simtalaridan boshlanib, o'mrov suyagining akromial uchiga, kurak qirrasiga va akromial o'sig'iga birikadi. Bu muskul tolalari turli tomonga yo'nalgan bo'lib, har bir qismi alohida vazifani bajaradi.

Yuqori qismining tolalari bosh va bo'yinni orqaga tortadi yoki kurakning akromial o'sig'ini yuqoriga ko'taradi. O'rta qismining tolalari gorizontal yo'nalgan bo'lib, kurakni o'rta chiziqqa yaqinlashtiradi. Bu bilan u kurak ko'krak qafasining orqa yuzasi bo'ylab siljishiga yordam beradi. Pastki qismining tolalari kurakni pastga tortadi. Muskulning hamma qismlari bir yo'la qisqarganda kuraklar bir-biriga yaqinlashadi.

Orqaning keng muskuli (*m. latissimus dorsi*) pastki 6 ta ko'krak va barcha bel umurtqalarining orqa o'sig'idan, dumg'azaning o'rta tojidan, yonbosh suyagining tashqi qirrasidan aponevroz bilan boshlanadi. Muskul tolalari esa pastki 4 ta qovurg'a ustidan boshlanib, yelkaning kichik do'ngchasiga yassi pay yordamida birikadi, u qisqarganda yelkani orqaga tortadi va ichkariga buradi. Orqa yuza muskullarining tagida katta-kichik rombsimon, kurakni ko'taruvchi orqadagi yuqorigi va pastki tishli muskullar joylashgan.

Rombsimon muskullar (*m. m. rhomboideus major et minor*) romb shaklida bo'lib, trapetsiyasimon muskul tagida joylashgan. Ular pastki 2 ta bo'yin va yuqorigi 4 ta ko'krak umurtqasining o'tkir o'simtalaridan boshlanib, kurakning medial chetiga birikadi. Bu muskullar kuraklarni bir-biriga yaqinlashtiradi, ularni biroz



23-rasm. Orqa muskullari: 1—trapetsiyasimon muskul; 2—rombsimon muskul; 3—orqaning keng muskuli; 4—dumbaning katta muskuli.

yuqoriga ko'taradi. Ba'zan ular kichik va katta rombsimon muskulga ajratiladi.

Kurakni yuqoriga ko'taruvchi muskul (*m. levator scapulae*) bo'yinning 4 ta yuqorigi umurtqalari ko'ndalang o'simtlaridan boshlanib, pastga qarab qiya yo'naladi va kurakning yuqorigi ichki burchagiga birikadi. U qisqarganda kurakni yuqoriga ko'tarib, o'rta chiziqqa yaqinlashtiradi.

Orqaning yuqorigi tishsimon muskuli (*m. serratus posterior superior*) yapaloq va yupqa bo'lib, rombsimon muskul tagida joylashgan. U ikkita pastki bo'yin va ikkita yuqorigi ko'krak umurtqalarining o'tkir o'simtasidan boshlanib, tolalari pastga qarab qiya yo'naladi va to'rt tutam bo'lib, II–V yuqorigi qovurg'alarining orqa yuzasiga birikadi. Bu muskul qisqarganda qovurg'alar yuqoriga ko'tariladi.

Orqaning pastki tishsimon muskuli (*m. serratus posterior inferior*) yuqorigi tishsimon muskul kabi yapaloq va yupqa bo'lib, orqaning keng muskuli tagida joylashadi. Ko'krakning ikkita pastki va belning ikkita yuqorigi umurtqasining o'tkir o'simtlaridan boshlanadi. Muskul tolalari yuqoriga qiya yo'nalib, to'rtta tishi bilan pastki to'rtta qovurg'aning orqa yuzasiga birikadi. Bu muskul nafas chiqarish vaqtida qovurg'alarni pastga tushiradi.

Bosh va bo'yinning tasma muskuli (*m. splenius capitis et cervicis*) gardandagi uchburchak shaklli yapaloq muskul bo'lib, gardan bog'lag'ichi, ko'krak umurtqalarining yuqorigi 6 ta o'tkir o'sig'idan boshlanadi va yuqoriga qarab qiya yo'naladi, bo'yin umurtqalarining ikkita yuqorigi ko'ndalang o'simtlariga hamda chakka suyagining so'rg'ichsimon o'simtasiga birikadi. Bu muskul bo'yinning ikkinchi tomonidagi xuddi shunday muskul bilan bir vaqtda qisqarib, boshni orqaga egadi. Bir tomonlama qisqarganda boshni yon tomonga qaratadi.

Dumg'aza-o'tkir o'simta muskuli (*m. sacrospinalis*) yoki tanani rostlovchi muskul orqadagi eng baquvvat va eng uzun muskul bo'lib, uzunasiga yo'nalgan. Bu muskul dumg'azaning orqa yuzasi va yonbosh suyagining tashqi qirrasidan boshlanadi. Bel umurtqalarining o'tkir o'simtlaridan boshlangan muskullar ham muskul tutamlariga qo'shiladi. Dumg'aza-o'tkir o'simta muskuli dumg'azadan ensagacha davom etadi. Bu muskul tutamlari 3 guruhga bo'linadi va 3 xil muskul deb ham yuritiladi: 1-tashqi yon tutam – yonbosh qovurg'a muskuli; 2-o'rta tutam – orqaning eng uzun

muskuli; 3-ichki tutam – umurtqalarning o'tkir o'simtalarini bir-biriga tutashtiradigan muskul.

Dumg'aza-o'tkir o'simta muskuli gavdani rostlab turadi. Gavdaning eng ichkarisida umurtqalarning turli o'simtalar orasida mayda muskullar joylashgan bo'lib, ular yon o'simtalar orasidagi, orqa o'simtalar orasidagi va yon o'simtalar bilan orqa o'simtalar orasidagi kalta muskullardir. Bu muskullar umurtqa pog'onasining turli harakatlarida ishtirok etadi.

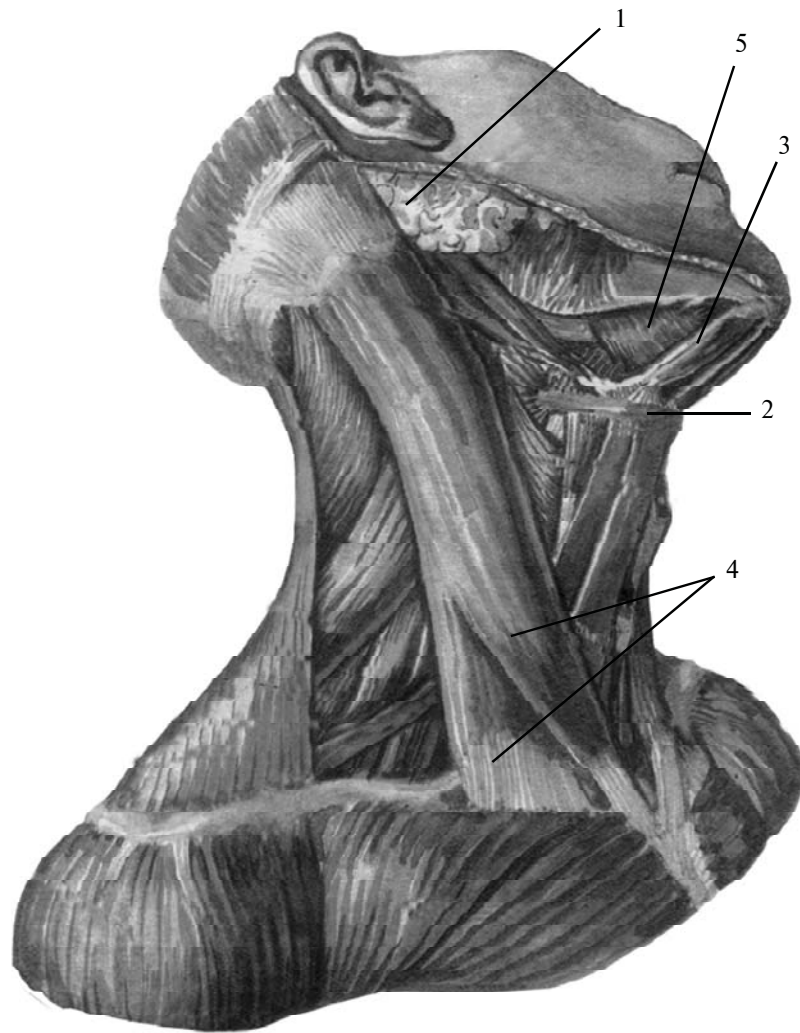
BO'YIN MUSKULLARI

Bo'yin muskullari bo'yinning old va yon tomonida bo'lib, kalla bilan gavda o'rtasida joylashgan. Bo'yinning orqa tomoni – ensa qismida joylashgan muskullar orqa muskullariga mansub, shuning uchun ular orqa muskullari bilan birga o'rganiladi. Bo'yin muskullari uzun bo'lib, orqadagi muskullar bilan chaynash muskullarining antagonisti hisoblanadi. Bo'yin muskullari yuza, bo'yinning old tomonida joylashgan, yon tomonida joylashgan va chuqur muskullarga bo'linadi. Bo'yinning yuza muskullari teri osti va to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskullaridan iborat (24-rasm).

Teri osti muskuli (*m. platysma*) teri ostida yupqa bo'lib joylashgan. Odamda bu muskul rudiment holda bo'ladi. Bu muskul ko'krak fassiyasidan, deltasimon muskuldan boshlanib, xususiy chaynash muskulining fassiyasiga va pastki jag'ga birikadi.

To'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskul (*m. sternocleidomastoideus*) bo'yindagi eng kuchli muskul bo'lib, teri ostida sezilib turadi. Bu muskul to'sh suyagining dastasidan, o'mrov suyagining to'sh tomondagi uchidan 2 boshi bilan boshlanib, chakka suyagining so'rg'ichsimon o'simtasiga birikadi. Bir tomonlama qisqarganda kallani qiyshaytirib, bir tarafga bukadi, ikki tomonlama qisqarganda kallani orqaga tortadi.

Bo'yinning old tomonidagi muskullar til osti suyagiga nisbatan 2 guruhga: til osti suyagi ustida joylashgan muskullar va til osti suyagi tagida joylashgan muskullarga bo'linadi. Bu muskullar boshlanish va birikish joyiga qarab nomlanadi. Til osti suyagi ustidagi muskullarga 2 qorinli muskul, til osti pastki jag' muskuli, til osti bigizsimon o'simtasi orasidagi muskul va til osti engak muskullari kiradi. Til osti suyagi tagidagi muskullar to'sh-til osti muskuli, kurak-til osti muskuli, to'sh-qalqonsimon muskuli va qalqonsimon til osti muskullaridan iborat. Til osti suyagi ustida va



24-rasm. Bo'yin muskullarining yon tomondan ko'rinishi: 1—quloq oldi bezi; 2—til osti suyagi; 3—ikki qorinli muskul; 4—to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskuli; 5—jag'-til osti muskuli.

tagida joylashgan muskullar qisqarganda hiqildoq harakatlanadi, yutish, so'rish va so'zlash funksiyalari bajariladi. Bo'yinning yon tomonida narvonsimon muskul joylashgan. Bu muskul bo'yin umurtqalarining yon o'simtalaridan ketma-ketlikda boshlanib, birinchi va ikkinchi qovurg'alarga birikadi, qisqarganda bo'yin bukiladi va nafas olishda qatnashadi. Bu muskulning oldingi, o'rta, keyingi to'dalari ajratiladi. Bo'yinning chuqur muskullari bo'yin umurtqalari tanasiga yopishgan bo'lib, kalla asosiga birikadi. Ularga boshning, bo'yinning uzun muskullari va boshning oldingi, chetki to'g'ri muskullari kiradi.

BOSH MUSKULLARI

Bosh muskullari joylashishiga ko'ra, ikkiga — miya qutisining muskullari va yuz muskullariga bo'linadi. Miya qutisining muskullariga peshana, ensa, quloq muskullari kiradi, ular odamda rudiment holda bo'ladi. Miya qutisi pishiq fibroz to'qimadan tuzilgan aponevroz pay bilan qoplangan. Yuz muskullari funksiyasiga ko'ra, chaynash muskullari bilan mimika muskullariga bo'linadi.

Chaynash muskullari. *Chakka muskuli (m. temporalis)* yelpig'ich shaklida bo'lib, boshning yon tomonida joylashgan. U chakka chuqurligidan boshlanib, yonoq yoyi tagidan o'tadi va pastki jag'ning o'tkir o'simtasiga birikadi.

Xususiy chaynash muskuli (m. masseter) to'rtburchak shaklda bo'lib, yonoq yoyidan boshlanadi va pastki jag' suyagining burchagiga tashqi tomondan ulanadi.

Tashqi qanotsimon muskul (m. pterygoideus lateralis) asosiy suyakning qanotsimon tanglay o'simtasidan boshlanib, pastki jag'ning bo'g'im o'simtasiga birikadi. Bu muskullar qisqarganda, pastki jag'ni biroz oldinga chiqarib, yuqoriga ko'taradi.

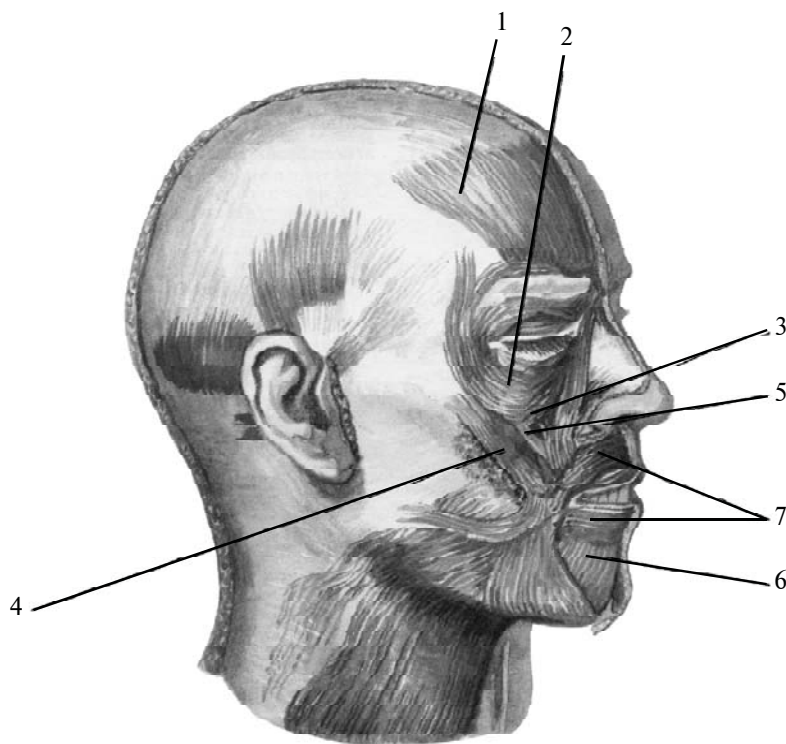
Ichki qanotsimon muskul (m. pterygoideus medialis) asosiy suyakning qanotsimon o'simtasidan boshlanib, pastki jag' suyagining burchagiga ichki tomondan birikadi. U qisqarganda pastki jag'ni biroz orqaga tortib, yuqoriga ko'taradi. Bu muskullar bir tomonlama qisqarsa, pastki jag'ni bir tomonga qiyshaytiradi.

Mimika muskullari. Mimika muskullari odamda yaxshi rivojlangan bo'lib, suyakdan boshlanib teriga birikadi. Ular qisqarganda terini bir tomonga tortib, kishini turli ruhiy holatlarda aks ettiradi (25-rasm). Mi-

mika muskullari, asosan, yuzda joylashadi. Ular ogʻiz, koʻz teshiklari atrofini oʻrab oladi. Bu muskullar soʻzlash, chaynash, nafas olishda ham ishtirok etadi. Mimika muskullariga peshana, qoshni chimiruvchi, magʻrurlik, koʻz atrofining halqasimon, burun, yonoq, yuqorigi labning kvadrat va it chuqurchasini toʻldiruvchi, ogʻizning halqasimon, pastki labning kvadrat, pastki labning uchburchak, iyak, lunj, kulgi muskullari va boshqalar kiradi.

Koʻzning doiraviy muskuli koʻz kosasi va qovoqlar atrofida joylashadi. Ular qisqarganda yuqorigi qovoq pastga tushadi.

Qoshlarni bir-biriga yaqinlashtiruvchi muskul qoshni chimiradi, yaʼni qoshlarni bir-biriga yaqinlashtiradi. U bir



25-rasm. Mimika muskullari: 1—peshana muskuli; 2—koʻzning aylana muskuli; 3—yonoq muskuli; 4—ogʻiz burchagini koʻtaruvchi muskul; 5—kulgi muskuli; 6—uchburchak muskul; 7—ogʻizning aylana muskuli.

uchi bilan peshana suyagining burun qismiga, ikkinchi uchi bilan qoshlar terisiga birikadi.

Og'izning doiraviy muskuli og'iz atrofida, lablar ichida joylashgan. U qisqarganda og'iz yopiladi va lablar biroz oldinga chiqadi. Bu muskul odamsimon maymunlarda yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Yonoq muskuli og'iz burchagini yuqoriga va orqaga tortadi.

Lunj muskuli yuqori-pastki jag'lardan boshlanib, og'iz burchagiga birikadi, u qisqarganda og'iz burchagini orqaga tortadi, lunjni tishlarga yopishtiradi, so'rish, chaynashga yordam beradi.

Yuqorigi labning kvadrat muskuli uch tutamdan – yonoq boshi, ko'z kosasi osti va ichki burchak boshidan iborat bo'lib, bular pastda og'iz burchagiga birikadi.

Pastki labning kvadrat muskuli kvadrat shaklda bo'lib, qisqarganda pastki labni pastga tushiradi.

Burun muskuli burun qanotlarida joylashgan. U qisqarganda burun kataklarini toraytiradi.

Pastki labning uchburchak muskuli uchburchak shaklda bo'lib, pastki lab burchagini pastga tortadi.

Kulgi muskuli og'iz burchagi bilan quloq oldi fassiyasiga tutashgan bo'lib, qisqarganda og'iz burchagini chetga tortadi.

YUQORIGI KAMAR MUSKULLARI

Bu muskullar yelka kamari, yelka bo'g'imi, tirsak bo'g'imi, ayniqsa, qo'l panjasi harakatlarida faol ishtirok etadi. Yuqorigi kamar muskullari yelka kamari, yelka oldi, panja muskullariga bo'linadi.

Yelka kamari muskullari yelka kamari suyaklari yuzasida bo'lib, asosan, yelka bo'g'imidagi harakatlarda ishtirok etadi.

Deltasimon muskul (*m. deltoideus*) eng kuchli muskul, u o'mrov suyagining akromial uchidan, kurakning akromial o'simtasi va qirrasidan boshlanib, yelka suyagining tashqi yuzasidagi deltasimon g'adir-budurlikka birikadi. Uning 3 guruhi bor, birinchi guruhi qisqarsa, biroz bukish, orqa guruhi qisqarsa, yozish, umuman qisqarsa, tanadan uzoqlashish harakatlari bajariladi.

Kurak osti muskuli (*m. subscapularis*) kurak osti chuqurchasiga joylashib, yelka suyagining kichik do'ngchasiga birikadi. U qisqarganda uzoqlashgan qo'lni tanaga yaqinlashtiradi va yelkani ichki tomonga buradi.

O'siq usti muskuli (*m. supraspinatus*) kurak suyagining orqa o'simtasi ustida joylashgan bo'lib, yelka suyagining katta do'ngchasiga va bo'g'im kapsulasiga birikadi, qisqarganda yelkani tanadan uzoqlashtiradi.

O'siq osti muskuli (*m. infraspinatus*) kurak suyagining orqa o'simtasi tagida joylashgan bo'lib, yelka suyagining katta do'ngchasiga hamda bo'g'im kapsulasiga birikadi. Uning tagida kichik yumaloq muskul (*m. teres minor*) joylashgan. Bu muskul kurakning tashqi burchagidan boshlanib, yelka suyagining katta do'ngchasiga birikadi. Bu muskullar qisqarganda yelkani tashqi tomonga buradi.

Katta yumaloq muskul (*m. teres major*) kurak suyagining pastki burchagidan boshlanib, yelka suyagi kichik do'ngchasining g'adir-budurligiga birikadi. U qisqarganda yelkani ichkari tomonga buradi va tanaga yaqinlashtiradi.

Qo'l muskullari. Qo'l muskullari uch guruhga: yelka, yelka oldi va panja muskullariga bo'lib o'rganiladi.

Yelka muskullari joylashishiga ko'ra old va orqa muskullariga bo'linadi. Oldinda yelkaning ikki boshli, yelka va tumshuqsimon yelka muskullari bor.

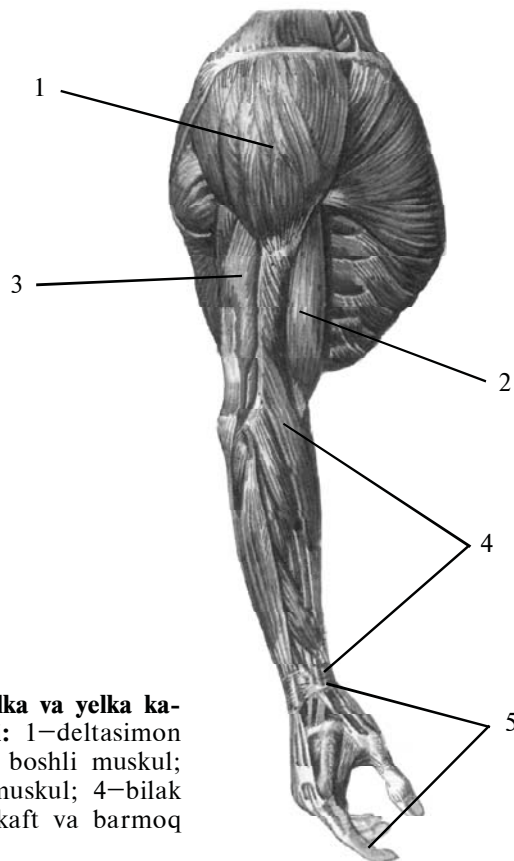
Yelka ikki boshli muskuli (*m. biceps brachii*)ning ikkita boshi bo'lib, uzun boshi kurak suyagining bo'g'im yuzasi ustidan boshlanadi. Uning payi yelka bo'g'imining ichidan o'tadi. Kalta boshi kurakning tumshuqsimon o'simtasidan boshlanib, 2 ta boshi oldinda qorincha hosil qiladi. Bu muskul tirsak bo'g'imidan pastga o'tib, bilak suyagining do'ngchasiga birikadi. U qisqarganda yelkani bukadi va tanaga yaqinlashtiradi. Bilak bo'g'imini bukishda va supinatsiyada ishtirok etadi.

Tumshuqsimon o'simta bilan yelka suyagi orasidagi muskul (*m. coracobrachialis*) kurak suyagining tumshuqsimon o'simtasidan boshlanib, yelkaning yuqorigi ichki tomoniga birikadi. U qisqarganda yelkani bukadi va tanaga yaqinlashtiradi.

Yelka muskuli (*m. brachialis*) yelkaning ikki boshli muskuli tagida joylashadi. U yelka suyagining oldingi yuzasidan boshlanib, tirsak suyagining o'tkir o'simtasi tagidagi g'adir-budurlikka birikadi. U qisqarganda tirsak bo'g'imida bukish harakati bajariladi.

Yelkaning orqa tomonida uch boshli va tirsak muskullari joylashgan.

Yelkaning uch boshli muskuli (*m. triceps brachii*) yelkaning orqa tomonini butkul qoplagan. Uning 3 ta boshi bo'lib,



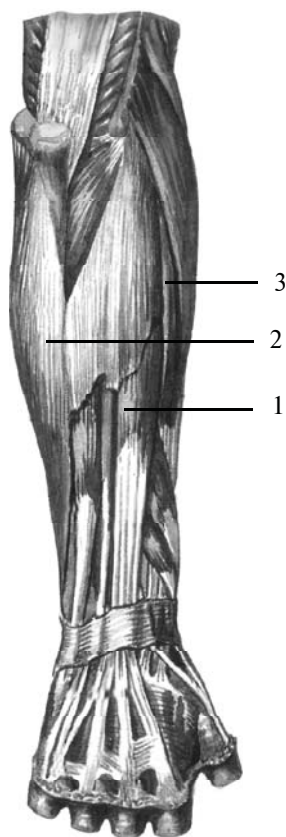
26-rasm. Yelka va yelka kamari muskullari: 1—deltasimon muskul; 2—ikki boshli muskul; 3—uch boshli muskul; 4—bilak muskullari; 5—kaft va barmoq muskullari.

har qaysisi alohida qorincha hosil qiladi. Uzun boshi kurak suyagi bo'g'im yuzasining pastki chetidan, medial va lateral boshlari yelka suyagining orqa tomonidan boshlanadi va uchala boshi yaxlit pay hosil qiladi. Bu pay tirsak suyagining tirsak o'simtasiga birikadi. U qisqarganda tirsak bo'g'imini yozadi, uzun boshi qisqarganda yelka bo'g'imida yaqinlashtirish harakati bajariladi (26-rasm).

Yelka fassiyasi. Yelka muskullari haqiqiy fassiya bilan o'ralgan. Bu fassiya deltasimon muskul fassiyasi va qo'ltiq osti chuqurligi fassiyasi, pastda bilak fassiyasi bilan tutashib ketadi. Yelka fassiyasi-ning ikki o'simtasi bo'lib, ular yelkaning ichki va tashqi tomonidagi

muskullar orasidan o'tib, yelka suyagining suyak usti pardasi bilan birlashadi. Muskullararo bu to'siqlar bukuvchi va yozuvchi muskullar guruhini bir-biridan ajratib turadi.

Yelka oldi muskullari. Bu qismdagi muskullar uzun muskullar bo'lib, yuqori qismi yumaloq qorincha, pastki qismi esa uzun pay hosil qiladi. Shuning uchun bilak konus shaklida bo'ladi.



27-rasm. Bilakning orqa tomonidagi muskullar: 1—panjani yozuvchi muskul; 2—yelka-bilak muskuli; 3—bosh barmoqni yozuvchi muskul.

Yelka oldidagi muskullar 3 guruhga: oldingi, chetki va orqa tomondagi muskullarga ajratiladi.

Oldingi tomondagi muskullar, asosan, yelka suyagining ichki yon o'simtasidan, yelka oldi fassiyasidan va bilak yoki tirsak suyaklarining old tomonidan boshlanib, panja suyaklarining old tomoniga birikadi. Ular qisqarganda panja va barmoqlarni bukadi. Panjani ichkari tomonga buradi (pronatsiya harakati), bilakni tirsak atrofida buradi.

Bu muskullar quyidagilardan iborat (27-rasm):

- a) panjani bukuvchi bilak muskuli (*m. flexor carpi radialis*);
- b) kaftning uzun muskuli (*m. palmaris longus*);
- d) panjani bukuvchi tirsak muskuli (*m. flexor carpi ulnaris*);
- e) barmoqlarni bukuvchi yuza muskul (*m. flexor digitorum superficialis*);
- f) barmoqlarni bukuvchi chuqur muskul (*m. flexor digitorum profundus*);
- g) bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul (*m. flexor pollicis longus*);
- h) yumaloq pronator (*m. pronator teres*);
- i) kvadrat pronator (*m. pronator quadratus*).

Yon tomonda faqat bitta yelka-bilak muskuli (*brachioradialis*) bor. U baquvvat muskul bo'lib, yelka suyagining tashqi yuzasidan boshlanadi va bilakning bigizsimon o'simtasiga birikadi. Bu muskul qisqarganda tirsak bo'g'imini bukadi, bilakning pronatsiya, supinatsiya harakatida ishtirok etadi. Orqa tomondagi muskullar yelka suyagining tashqi yon o'simtasidan, bilak-tirsak suyaklarining orqa yuzasidan boshlanib, panja suyaklarining orqa yuzasiga tutashadi. Bu muskullar qisqarganda panja va barmoqlarni yozadi, supinatsiya harakatida ishtirok etadi.

Bu muskullarga barmoqlarni yozuvchi muskul (*m. extensor digitorum*), jimjiloqni yozuvchi muskul (*m. extensor digiti minimi*), panjani yozuvchi uzun bilak muskuli (*m. extensor carpi radialis longus*), panjani yozuvchi kalta bilak muskuli (*m. extensor carpi radialis brevis*), panjani yozuvchi tirsak muskuli (*m. extensor carpi ulnaris*), bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi uzun muskul (*m. abductor pollicis longus*), bosh barmoqni yozuvchi qisqa muskul (*m. extensor pollicis brevis*), bosh barmoqni yozuvchi uzun muskul (*m. extensor pollicis longus*), ko'rsatkich barmoqni yozuvchi muskul (*m. extensor indicis*), supinator muskuli (*m. supinator*), tirsak muskuli (*m. anconaeus*) kiradi.

Bilak fassiyasi. Bilak suyaklari fassiyasi yelka suyagi fassiyasining davomi bo'lib, unga nisbatan ko'proq rivojlangan. Bilaklarning yuqori qismida bu fassiya yelkaning ikki boshli muskuli payidan chiquvchi fibroz plastinka bilan birlashib ketadi, shuning uchun bilak suyaklari fassiyasi juda pishiq va mustahkam bo'ladi.

QO'L PANJASINING BO'G'IMLARI VA PAY (BOG'LAG'ICHLARI)

Kaft usti suyaklari oralig'idagi bo'g'im kaft ustining birinchi va ikkinchi qator suyaklaridan hosil bo'lgan. Bajaradigan vazifasi nuqtayi nazaridan u bilak-kaft usti bo'g'imi bilan bog'langan, bu bo'g'im bilan birgalikda qo'l panjasi bo'g'imi deb ataluvchi bo'g'im hosil qiladi. Kaft usti suyaklarining ikkinchi qatorida joylashgan suyaklar bilan kaftning ikkinchisidan boshlab beshinchisigacha bo'lgan suyaklarining asoslari o'rtasida umumiy kaft usti-kaft bo'g'imi bor. Kaft usti suyaklarning hammasi va kaft suyaklarining asoslari orqa va kaft tomonida joylashgan ko'p sonli kalta va mustahkam paylar yordamida o'zaro birikadi.

Birinchi kaft usti-kaft bo'g'imi ko'p burchakli katta suyak bilan kaftning birinchi suyagi o'rtasida egar shaklida bo'ladi. Unda harakat bir-biriga tik bo'lgan ko'ndalang va sagittal ikkita o'q atrofida vujudga keladi. Bundan tashqari, aylanma harakat va bosh barmoqni boshqa barmoqlarga qarama-qarshi yo'naltirish kabi harakatlar ham qilish mumkin.

Ikkinchi – beshinchi kaft usti suyaklarining kaft bo'g'implari kam harakatchan bo'g'implar, ularda uncha katta bo'lmagan sirg'anish yuzaga kelishi mumkin.

Kaft-barmoq bo'g'implari kaft suyaklari boshchalari bilan barmoqlarning birinchi suyaklari asoslari o'rtasida hosil bo'ladi. Ularning shakli sharsimon bo'g'implarga yaqin, biroq ular bu yerdagi bog'lovchi apparat tufayli kam harakat qiladi.

Barmoq suyaklari o'rtasidagi barcha bo'g'implar bloksimon va ularda bo'ladigan harakat – bukish va yozish faqat ko'ndalang o'q atrofida vujudga keladi. Bo'g'implarning mustahkamlovchi yon paylari bor.

Mehnat faoliyatining rivojlanishi bilan eng qadimgi odamlarda tik yurish rostlana bordi, oyoq va qo'l suyaklari uzunlashdi.

Asosiy mutanosiblik va tuzilishni avstralopitek tipidagi maymunlar meros qilib olgan eng birinchi mehnat organi – qo'l ayni vaqtda mehnat mahsuloti hamdir, bu mehnat taxminan o'ttiz ming yillar mobaynida uzluksiz davom etib keldi. Odam qo'lining shakli va tuzilishining mehnat faoliyatiga muvofiqligi yuqorida izohlab o'tilgan belgilar bilan ifodalanadi. Bu yerda odam bosh barmog'ining uzunligiga va baquvvatligiga, maymunlarnikiga nisbatan kuchli rivojlanganiga diqqatni jalb etish muhimdir, u maymunlarda ko'pincha katta bo'lmaydi, hatto rudiment shaklda bo'ladi, ikkinchi–beshinchi barmoqlar yaxshi o'sganida yo'qolib ketishi ham mumkin.

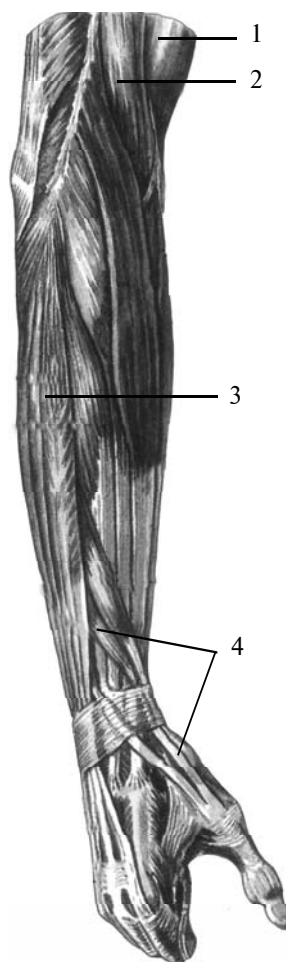
Odam qo'l panjasining birinchi barmog'i (bosh barmoq) kamroq yo'g'onlikka ega bo'lgan uchinchi (o'rta) barmoqqa nisbatan kuchli rivojlangan va yo'g'onroq. Shuningdek, bosh barmoq qadimgi dunyoning ba'zi maymun turlaridagi kabi, boshqa barmoqlarga qarama-qarshi turish xususiyatiga ham ega. U maymunlarning birinchi barmog'i katta bo'lmasa-da, ikkinchi barmoqqa nisbatan o'sishdan ancha orqada qolgan.

Odam bosh barmog'ining asosi kaftning birinchi suyagidir, u egarsimon bo'g'im yordamida trapetsiya yoki ko'p burchakli katta suyak bilan birikadi. Boshqa barmoqlarga qarama-qarshi yo'nalgan

ikki suyak distal joylashadi. Odamsimon maymunlar orasida shimpanze qo'l panjasining katta barmog'i kichik, gorilladan uncha katta emas, orangutan va gibbonlarda ingichka va kalta bo'ladi. Antropoidlar katta barmog'ining uncha rivojlanmaganiga braxiatsiya usuli, ya'ni qo'lda osilib turib, shoxdan shoxga ko'chib o'tish sabab bo'lmaydi, buning natijasida ikkinchi–beshinchi barmoqlar uzunlashadi va ilgakka o'xshash shakl hosil qiladi, bosh barmoq boshqa barmoqlarga nisbatan qarama-qarshi turish, ya'ni kontrfors ahamiyatini yo'qotadi. Shu nuqtayi nazardan odam qo'l panjasining kuchli bosh barmog'i ko'p yuz ming yillar davomida tik yurish va qurollardan foydalana olishni o'rgangan ajdodlarimiz rivojlanishida yangi bosqich yuzaga kelganini ko'rsatadi (28-rasm).

Panja muskullari. Panjada mayda kalta muskullar va yuqorida aytilgan yelka oldi muskullarining paylari joylashgan. Bu muskullarning ko'p qismi kaft tomonda bo'ladi. Ular 3 guruh: panjaning bosh barmoq muskullari, chuvalchangsimon muskullar va kichik barmoq muskullariga bo'linadi. Panjaning bosh barmoq muskullari bosh barmoq do'ngchasini hosil qiladi, ular qisqarganda bosh barmoqni uzoqlashtirish, bukish, qarama-qarshi qo'yish, yaqinlashtirish harakatlari bajariladi. Bu guruh bosh barmoqni bukuvchi, uzoqlashtiruvchi, qarama-qarshi qo'yuvchi va aponevroz hosil qiluvchi muskullardan iborat.

28-rasm. Bilakning bilak suyak tomonidagi muskullar: 1–yelkaning ikki boshli muskuli; 2–yelka-bilak muskuli; 3–panjalarni yozuvchi uzun bilak muskuli; 4–bosh barmoqni yozuvchi muskul.



O'rta qismi chugalchangsimon muskullar va kaft suyaklari orasidagi muskullardan tashkil topgan. Bu muskullar, ya'ni suyaklararo muskullar orqa tomonda ham bo'ladi. Kichik barmoq muskullariga kichik barmoqni bukuvchi, yaqinlashtiruvchi va qarama-qarshi qo'yuvchi muskullar kiradi. Umuman, panja muskullari barmoqlar harakatida katta ahamiyatga ega.

Qo'l panjasining fassiyalari. Qo'l panjasining orqa tomonida suyaklararo muskullar va barmoqlarni yozuvchi muskul paylarini o'rab turuvchi fassiya bor.

U orqa tomonidan ancha kuchsiz kaft yuzasida yaxshi rivojlangan. Kaftning o'rta qismida bu fassiya fibroz tolalar bilan zichlashib pishiq va mustahkam kaft aponevrozini hosil qiladi. Bu aponevroz to'rtta fibroz bog'lam yordamida II, III, IV, V barmoqlarning birinchi bo'g'imi asosiga kelib birikadi.

Shuningdek, bu yerda I va V barmoq do'ngchalarining muskullari uchun fassiyadan iborat qinlar hosil bo'ladi. Barmoqlarning fassiyasi zichlashib, paylar uchun fibroz kanallarni yuzaga keltiradi.

PASTKI KAMAR MUSKULLARI

Pastki kamar muskullari, asosan, 2 guruhga: tos kamari va oyoq muskullariga bo'lib o'rganiladi.

Tos kamari muskullari tosni ichki, tashqi tomondan o'rab olgan bo'lib, son suyagining yuqori uchiga birikadi. Bu muskullar kuchli bog'lag'ichlar yordamida umurtqa pog'onasiga mahkam birikkan bo'lishi bilan yelka kamari muskullaridan farq qiladi. Bular tos-son bo'g'imini har tomondan o'rab olib, shu bo'g'im harakatida faol ishtirok etadi. Bu muskullar joylashishiga ko'ra, ichki va tashqi guruhga bo'linadi.

Ichki guruh muskullarga tos ichida joylashgan muskullar kiradi.

Yonbosh-bel muskuli (*m. iliopsoas*) tos kamarining eng baquvvat muskullaridan bo'lib, ikkita, ba'zan uchta muskuldan tashkil topadi. Bel muskuli (*m. psoas*) butun bel va oxirgi ko'krak umurtqasining yon o'simtasidan boshlanib, tolalari pastga qarab yo'naladi, pastda yonbosh muskuli bilan birikadi. Yonbosh muskuli (*m. iliacus*) yonbosh suyagi qanotining ichki yuzasidan boshlanib, bel muskuli bilan birgalikda sonning kichik do'ngchasiga tutashadi. U qisqarganda sonni yoki gavgdani tos-son bo'g'imida bukadi.

Noksimon muskul (*m. piriformis*) dumg'aza suyagining oldingi 2–5-teshiklari oldidan boshlanib, katta o'tirg'ich teshigidan o'tib, son suyagi katta do'ngchasining cho'qqisiga birikadi. U qisqarganda sonni tanadan uzoqlashtiradi.

Yopiluvchi ichki muskul (*m. obfuratorius internus*) kichik tos bo'shlig'i ichida yopiluvchi teshik atrofidan, yopiluvchi pardaning ichki tomonidan boshlanib, kichik o'tirg'ich teshigidan o'tib, son suyagining katta do'ngchasi ostiga birikadi. U qisqarganda sonni tashqi tomonga buradi va tanadan uzoqlashtiradi. Tosning tashqi tomonida bir nechta baquvvat muskul qavat-qavat bo'lib joylashgan.

Dumbaning katta muskuli (*m. gluteus maximus*) dumg'azadan, dum suyagidan, yonbosh suyagining orqa yuzasidan boshlanib, sonning katta do'ngchasiga keng fassiya bilan birikadi. U eng baquvvat yozuvchi muskul bo'lib, tos-son bo'g'imida sonni yoki gavgdani yozadi. Bu muskul tepalikka ko'tarilish, chopish, sakrash harakatlari muhim ahamiyatga ega.

Dumbaning o'rta muskuli (*m. gluteus medius*) dumbaning katta muskuli tagida joylashgan bo'lib, yonbosh suyagining tashqi yuzasidan boshlanadi va sonning katta do'ngchasiga birikadi. Buning tagida **dumbaning kichik muskuli** (*m. gluteus minimus*) joylashgan. U ham yonbosh suyagidan boshlanib, sonning katta do'ngchasiga birikadi. Boshlanish joyi keng, birikish joyi tor bo'lgani uchun sonni uzoqlashtirishda, ichki va tashqi tomonga burishda ishtirok etadi.

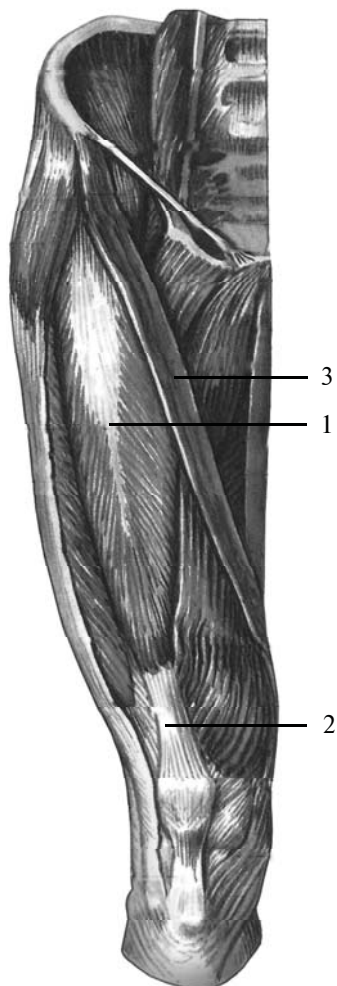
Sonning kvadrat muskuli (*m. quadratus femoris*) o'tirg'ich do'ngchasi bilan sonning katta-kichik do'ngchasi orasidagi g'adirbudur sohada joylashgan. U qisqarganda sonni tashqi tomonga buradi.

Yopiluvchi tashqi muskul (*m. obturatorius externus*) yopiluvchi teshik pardasining tashqi tomonidan boshlanib, sonning do'ngchasi ostidagi chuqurchaga birikadi. U qisqarganda sonni tashqi tomonga buradi.

Oyoq muskullari. Oyoq muskullari son, boldir, oyoq panjasi muskullaridan iborat.

Son muskullari. Son atrofidagi muskullar 3 ta: oldingi, ichki, orqa guruhga bo'linadi. Ularning ko'pchiligi boldirga birikadi. Ular qisqarganda tizza, qisman tos-son bo'g'imidagi harakatda ishtirok etadi. Sonning old tomonida, asosan, 2 ta muskul: sonning to'rt boshli muskuli bilan tikuvchi muskul bor.

Sonning to'rt boshli muskuli (*m. quadriceps femoris*) organizmdagi eng yirik muskul bo'lib, og'irligi 2 kg ga yetadi. Uning 4 ta boshi alohida 4 ta qorincha hosil qiladi va alohida muskul hisoblanadi. Bu muskulning eng uzun to'g'ri boshi yonbosh suyagining oldingi yuqorigi o'sig'idan boshlanadi. Chetki, ichki, keng, oraliq boshi son suyagidan boshlanib, boshlarining hammasi pastda yaxlit payga birikadi.



Bu pay tizza qopqog'ini o'rab turib, katta boldir suyagining do'ng-chasiga ulanadi. U qisqarganda to'g'ri boshi tos-son bo'g'imini bukishda, umuman, tizza bo'g'imini yozishda ishtirok etadi (29-rasm).

Tikuvchi muskul (*m. sartorius*) organizmdagi eng uzun muskul bo'lib, yonbosh suyagining oldingi ustki o'sig'idan boshlanib, sonning orqasiga o'tadi va katta boldir suyagining medial tomoniga birikadi. Bu muskul ikkita bo'g'imdan o'tib qisqarsa, ikkala bo'g'imni bukadi, boldirni ichki tomonga buradi.

Sonning keng fassiyasini tortuvchi muskul (*m. tensor fasciae latae*) sonning yon tomonida joylashgan. U yonbosh suyagining oldingi yuqorigi o'sig'idan boshlanib, sonning fassiyasiga birikadi. Qisqarganda fassiyani tortish bilan sonni bukadi. Sonning ichki tomonida yaqinlashtiruvchi muskullar joylashgan.

29-rasm. Sonning oldingi muskullari:
1—to'rt boshli muskul; 2—to'rt boshli muskul payi; 3—tikuvchi muskul.

Taroqsimon muskul (*m. pectineus*) qovuq suyagining qirrasidan boshlanib, son suyagiga birikadi. U qisqarganda sonni yaqinlashtiradi va uni bukishda ishtirok etadi. Yaqinlashtiruvchi uzun (*m. adductor longus*), yaqinlashtiruvchi kalta (*m. adductor brevis*), yaqinlashtiruvchi katta (*adductor magnus*) muskullar qovuq suyagidan va oxirgisi o'tirg'ich suyagidan boshlanib, son suyagi ichki tomonining turli qismiga birikadi. Ular qisqarganda, asosan, sonni yaqinlashtiradi. Yaqinlashtiruvchi katta muskul tos-son bo'g'imini yozishda ham ishtirok etadi.

Nozik muskul (*m. gracilis*) 2 bo'g'imli bo'lib, qovuqning pastki tarmog'idan boshlanadi va katta boldir suyagining g'adir-budurligiga birikadi. Tos-son bo'g'imini yaqinlashtirishda va tizza bo'g'imini bukishda ishtirok etadi.

Sonning orqa tomonidagi muskullar. Sonning ikki boshli muskuli (*m. biceps femoris*) chekka tomonda joylashgan. Uzun boshi o'tirg'ich do'ngchasidan, kalta boshi son suyagining g'adir-budurligidan boshlanib, ikkala boshi birlashib turadi va pastda kichik boldir suyagining boshidagi cho'qqiga birikadi. Bu muskul qisqarganda, tos-son bo'g'imini yozishda, tizza bo'g'imini bukishda ishtirok etadi.

Yarim parda muskul (*m. semimembranosus*) keng payi bilan o'tirg'ich do'ngchasidan, son suyagining orqa tomonidan boshlanib, katta boldir suyagining orqa tomoniga va tizza bo'g'imi xaltachasiga birikadi. Bu muskul qisqarganda tos-son bo'g'imini yozishda, tizza bo'g'imini bukishda ishtirok etadi. Sonning ikki boshli muskuli tizza bukilgan holatda oyoqni tashqi tomonga, yarim pay va yarim parda muskullar ichki tomonga buradi.

Tos va son fassiyalari. Katta tosning ichki muskullari yonbosh fassiyasi bilan qoplangan. Fassiya yuqorida bel umurtqalarining tanasiga, tos sohasida esa yonbosh suyakning qirrasiga yopishadi. U pastga tushib borib, belning katta muskuli va yonbosh muskullarining barcha ochiq yuzasini qoplab, yonbosh suyagining yoysimon chizig'ida kichik tosning fassiyasiga tutashadi. Yonbosh fassiyasi yonbosh suyagi bilan bel o'rtasida joylashgan muskul bilan birga uning yopishish joyigacha davom etib, chot payi (bog'lag'ichi) ostidan songa o'tadi va uning fassiyasi bilan bog'lanib ketadi.

Chot payi yonbosh suyagining yuqoridagi old o'sig'i bilan qov bo'rtigi o'rtasida joylashadi va bu suyaklar bilan birgalikda kattagina bo'shliqni o'rab turadi.

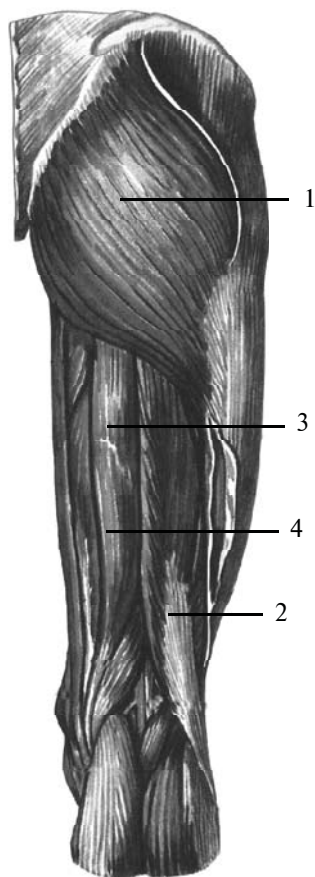
Tosning tashqi muskullari fassiyalar bilan qoplangan. Dumbaning katta muskuli o'z fassiyasiga ega bo'lib, u yuqorida dumg'aza va yonbosh suyagining qirrasiga yopishadi, pastda esa son fassiyasi bilan tutashadi. Sonning keng fassiyasi sonning barcha muskullarini o'rab turadi va ba'zan suyaklarga zich yopishadi. Yuqorida u chot payi va yonbosh suyagining qirrasigacha yetib boradi va dumba fassiyasi bilan birikadi. Pastda esa tizza usti qirg'og'iga son va katta boldir suyagining bo'g'im fassiyasi bilan tutashib ketadi (30-rasm).

Boldir muskullari. Boldir muskullari joylashishiga ko'ra oldingi, orqa va chekka muskullarga bo'linadi. Boldirning oldingi tomonida yozuvchi, orqa tomonida bukuvchi muskullar joylashgan.

Boldirning oldingi muskullari.

Katta boldirning oldingi muskuli (*m. tibialis anterior*) katta boldir suyagidan suyaklararo parda va boldir fassiyasidan boshlanib, oyoq panjasining I kaft suyagi asosiga va ponasimon suyakka birikadi. Bu muskul qisqarganda oyoq panjasini yozadi va biroz supinirlaydi, ya'ni tashqi tomonga qarab buradi.

Barmoqlarni yozuvchi uzun muskul (*m. extensor digitorum longus*) katta boldirning chetki do'ngchasidan, suyaklararo parda va kichik boldir suyagidan boshlanib, pastda 4 ta payga bo'linadi va II–V barmoqlarga birikadi. Qisqarganda ularni va oyoq panjasini yozadi.



30-rasm. Son muskullarining orqa guruhi: 1—dumbaning katta muskuli; 2—ikki boshli muskul; 3—yarim parda muskuli; 4—yarim pay muskuli.

Bosh barmoqni yozuvchi uzun muskul (*m. extensor hallucis longus*) kichik boldir suyagidan, suyaklararo pardadan boshlanib, bosh barmoqning oxirgi falangasiga birikadi. Qisqarganda bosh barmoqni va oyoq panjasini supinirlaydi.

Boldirning orqa muskullari. Orqada boldirning uch boshli muskuli yaxshi rivojlangan. Chunki u dumbaning katta va sonning to'rt boshli muskullari bilan birga gavadani tik tutishda ahamiyatga ega.

Boldirning uch boshli muskuli (*m. triceps surae*) ning ikki qorinli boshi (*gastrocneraius*) sonning 2 ta to'pig'idan boshlanib, kuchli qorinchalar hosil qiladi. Uning tagida kambalasimon muskulning yassi boshi (*soleus*) joylashgan. Bu ikki boshi boldir suyagining orqa tomonidan boshlanib, uchala boshi pastda baquvvat tovon payiga aylanadi. Bu pay tovon suyagining tovon o'simtasiga birikadi. Muskul qisqarganda tizza va oyoq-panja bo'g'imini bukadi.

Tizza osti muskuli (*t. popliteus*) tizza bo'g'imi ostida joylashgan.

Katta boldirning orqa muskuli (*m. tibialis posterior*) suyaklararo pardadan va ikkita boldir suyagining orqasidan boshlanib, oyoq panjasi tagidan o'tib, qayiqsimon suyakka, uchta ponasimon suyakka, II–IV kaft suyaklari asosiga birikadi. U qisqarganda oyoq panjasini bukadi.

Bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul (*m. flexor hallucis longus*) kichik boldir suyagidan boshlanib, oyoq panjasi tagidan o'tadi va bosh barmoqning tirnoq falangasiga birikadi. U qisqarganda bosh barmoq va oyoq panjasini bukadi hamda supinatsiyalaydi.

Barmoqlarni bukuvchi uzun muskul (*m. flexor digitorum longus*) katta boldir suyagining orqa tomonidan boshlanib, pastda to'rtta payga bo'linadi va II–IV barmoqlarning oxirgi falangasiga birikadi. U qisqarganda barmoqlarni va oyoq panjasini bukadi.

Boldirning lateral (chet) tomonida, asosan, 2 ta muskul joylashgan.

Kichik boldirning uzun muskuli (*m. peroneus longus*) kichik boldir suyagining boshchasidan boshlanadi, u oyoq panjasi tagidan o'tib, I ponasimon va I kaft suyaklari asosiga birikadi. U qisqarganda panjani bukadi, pronatsiyalaydi, ya'ni uni ichki tomonga qarab buradi.

Kichik boldirning kalta muskuli (*m. peroneus brevis*) kichik boldir suyagi tanasining tashqi yuzasi, pastki qismidan

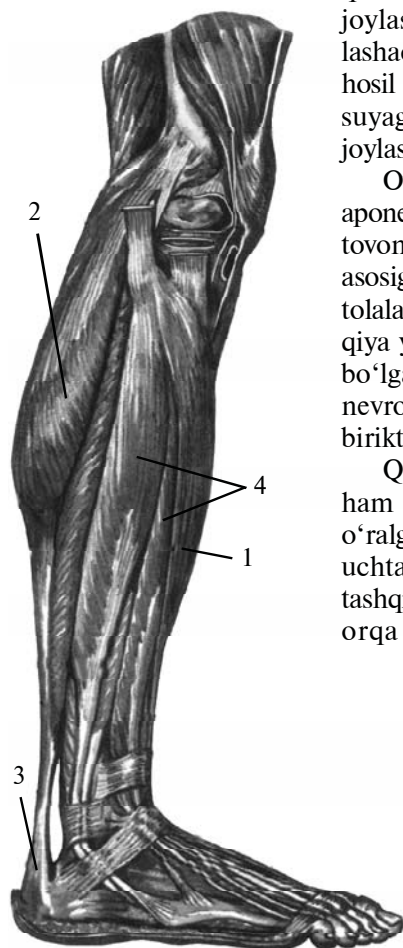
boshlanib, pastda chetga o'tadi va V kaft suyagiga birikadi. U qisqarganda panjani bukadi, pronatsiyalaydi va tanadan uzoqlashtiradi.

Boldir va oyoq panjasi fassiyalari. Boldir fassiyasi son fassiyasi-ning davomidir. U boldirning hamma muskullarini o'rab turadi va ikkita boldir suyagining ichki yuzasi bilan birlashib ketadi. Fassiyaning tashqi tomonidan kichik boldir suyagiga qarab muskullarni oldingi guruhini tashqi guruhi va tashqi orqa guruhidan ajratib turuvchi muskullararo ikkita to'siq yo'naladi. Fassiya pastki

qismining old tomonida ko'ndalang joylashgan fibroz tolalar bilan zichlashadi va boldirning ko'ndalang payini hosil qiladi; bu pay katta va kichik boldir suyagining oldingi chetlari o'rtasida joylashadi.

Oyoq panjasining kaft tomonida kaft aponevrozi joylashadi. U orqa tomonidan tovon bo'rtig'iga, old tomondan barmoq asosiga yopishgan. Bu aponevroz fibroz tolalarining uzunasiga, ko'ndalangiga va qiya yo'nalgan bog'lanishlaridan iborat bo'lgan zich (fibroz) hosiladir. Aponevroz bilan teri o'rtasida qalin yog' biriktiruvchi to'qimasi yotadi.

Qo'l panjasidek, oyoq panjasi sohasi ham muskul paylari sinovial qini bilan o'ralgan. Muskullarning ana shunday uchta qini ichki to'piq tagida, ikkitasi tashqi to'piq tagida va uchtasi panjaning orqa tomonida joylashgan. Kichik



31-rasm. Boldir muskullarining tashqi ko'rinishi:

- 1—katta boldirning oldingi muskuli;
- 2—boldirning uch boshli muskuli;
- 3—Axill payi;
- 4—kichik boldirning uzun va kalta muskullari.

boldirning uzun muskul payining va barmoqlarning bukuvchi barcha muskullar payining (har bir barmoq uchun alohida) kaft tomonida mustaqil sinovial qini bo'ladi.

Oyoq panjasining muskullari. Oyoq panjasida barmoqlarni yozuvchi kalta muskullar bo'lib, ular, asosan, panjalar tagida joylashgan. Panjalar ustida quyidagi 2 ta muskul joylashgan:

Barmoqlarni yozuvchi kalta muskul (*m. extensor digitorum brevis*) tovon suyagi old qismining yuqorigi tashqi yuzasidan boshlanib, to'rtta qorinchaga bo'linadi va II, III, IV barmoqlar falangasiga birikadi. U qisqarganda barmoqlarni yozadi.

Bosh barmoqni yozuvchi kalta muskul (*m. extensor hallucis brevis*) bosh barmoqni yozadi. Oyoq panjasi tagida juda ko'p muskullar bo'lib, ular uch guruhga bo'linadi. Bosh barmoq muskullari guruhiga bosh barmoqni bukuvchi kalta, uzoqlashtiruvchi va yaqinlashtiruvchi muskullar kiradi. V barmoq muskullari uzoqlashtiruvchi, qarama-qarshi qo'yuvchi va bukuvchi muskullardan iborat. O'rta guruhni barmoqlarni bukuvchi kalta muskul va kaft suyaklari orasidagi muskullar tashkil qiladi. Bu muskullar oyoqning yerga tayanishida va barmoqlar harakatida ishtirok etadi (31-rasm).

Nazorat savollari

1. Skelet muskullari va ularning shakllarini tushuntiring.
2. Muskullarning qanday turlarini bilasiz?
3. Muskullarning yordamchi apparatlari deganda nimani tushunasiz?
4. Gavdaning orqa tomonida qanday muskullar joylashgan?
5. Ko'krak muskullarini sanab o'ting.
6. Qorin muskullarini tavsiflab bering.
7. Bo'yin muskullariga nimalar kiradi?
8. Til osti suyagiga birikuvchi muskullarni tushuntiring.
9. Bosh muskullari (chaynov muskullari)ga ta'rif bering.
10. Mimika muskullari qanday vazifani bajaradi?
11. Yelka kamari muskullari qanday tuzilgan?
12. Bilak muskullarini tushuntiring.
13. Panja muskullari necha guruhga bo'linadi?
14. Chanoq muskullari va ularning funksiyasi nimadan iborat?
15. Son muskullari va ularning turlarini aytib bering.
16. Boldir muskullari joylashishiga ko'ra necha turga bo'linadi?
17. Oyoq panjasi muskullarini tushuntirib bering.

IV bob

ODAM TAYANCH-HARAKAT SISTEMASINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Odam tayanch-harakat sistemasining o'ziga xos xususiyatlari tananing tik holati, tik yurishi va mehnat faoliyatiga bog'liq holda rivojlanib borgan. Odam tanasining og'irlik kuchi tik yo'nalgan bo'lib, skeletning tuzilishi, shakli, suyaklarning birikishi va muskul sistemasiga ta'sir etib, ularni hayvonlar skeleti va muskullariga nisbatan tubdan o'zgartirib yuborgan. Bu o'zgarishlarni umurtqa pog'onasi, qo'l, oyoq va tananing boshqa qismlarida ko'rish mumkin.

Ensaning katta teshigi va atlant-ensa bo'g'imi kalla suyagi asosining o'rtasiga surilgan. Bu muskul kuchi kam sarflangan holda kallaning yengil harakatlanishiga yordam beradi. Mehnat faoliyatiga qarab, umurtqa pog'onasining shakli o'zgarishi mumkin.

Og'ir yuk ko'taruvchilarda (masalan, shtangachilarda) umurtqa pog'onasi ponasimon shaklda o'zgaradi. Umurtqalar tana og'irligiga qarab, bo'yindan bel tomon yiriklashib boradi, dumg'aza, hatto birikib ketadi.

Odamning ko'krak qafasi konus yoki silindr shaklida, frontal diametri sagittal diametridan katta, hayvonlarning ko'krak qafasi esa ikki yonidan qisilgan bo'ladi. Odamning oyog'i qo'lidan uzun va katta statik ish, ya'ni gavgani tik tutish, tos bo'shlig'ida ichki organlarni saqlash kabi vazifalarni bajaradi. Oyoq suyaklari yirik, muskullari baquvvat, lekin bo'g'imlardagi harakatlar qo'lnikiga nisbatan cheklangan bo'ladi. Odamning oyoq suyaklari bo'g'imlar bilan o'zaro mahkam birikkan tos kamari va oyoq muskullari, katta dumba, sonning to'rt boshli, boldirning uch boshli muskullari maymunlarnikiga nisbatan mukammal rivojlangan bo'lib, tik turish va harakatlarni tez bajarishda muhim ahamiyatga ega.

Odamning oyoq panjasi gumbaz shaklida tuzilgan bo'lib, yosh ortishi bilan yurish harakatlariga bog'liq holda uning shakli o'zgarib boradi. Oyoq panjasi mehnat turiga qarab ham o'zgarishi mumkin. Tik turib ishlaydigan ba'zi kishilar (masalan, xat tashuvchilar, to'quvchilar) oyoq panjasining tagi yassilanib ketishi mumkin. Odam

tik yurishi bilan qo'l skeleti, muskullari va suyaklarning birikishi o'zgarib, yengil harakatlar bajarishga moslashadi.

Odamning qo'li yelka kamari suyaklari yordamida gavdaga harakatchan birikkan bo'ladi. Qo'l mehnat qilishga moslashgan, bukuvchi-yozuvchi, pronator, supinator, yaqinlashtiruvchi, uzoqlashtiruvchi muskullari yaxshi rivojlangan bo'ladi. Odamning yelka-bilak muskuli ham yaxshi taraqqiy etgan va u qo'l panjasini to'g'rilab, tanaga qaratib turadi. Qo'l panjasi yuqori darajada moslashuvchan, mustahkam va egiluvchan bo'lib, suyaklari juda ko'p va bu suyaklar ko'p sonli bo'g'im, bog'lag'ich, muskul paylari yordamida o'zaro birikkan. Qo'l panjasi nozik bo'lsa-da, tez harakatlanadi.

Bolalar qo'l panjasining harakat tezligi, koordinatsiyasi va chidamliligi ularning hayoti mobaynida ortib boradi. Odam bosh barmog'ining harakatchanligi va boshqa barmoqlarga qarama-qarshi qo'yilishi mehnat faoliyati jarayonida alohida ahamiyatga ega. Shunday qilib, odam tik yurishi bilan qo'l mehnat quroliga aylana borgan va hayvonlar oyog'idan butkul farq qilgan. Ibtidoiy odamning mehnat faoliyatida qo'l uzluksiz rivojlanib borgan. Doimiy fiziologik ta'sir natijasida odam qo'lining shakli proporsiyasi o'zgarishi mumkin. Masalan, skripka chaluvchilarning bosh barmog'i uzunlashgan bo'ladi.

Odam nerv sistemasining kuchli rivojlanishi bilan qo'l faqat mehnat quroli bo'lmay, sezgi organi ham hisoblanadi.

Tayanch-harakat sistemasi anatomik-fiziologik xususiyatlarining mexanik qonunlar bilan bog'lab o'rganilishi biomexanika deyiladi. Biomexanika qonunlari jismoniy tarbiya va mehnat faoliyatini to'g'ri uyushtirishda katta ahamiyatga ega. Bu qonunlarga ko'ra, har bir harakatda barcha muskullar qisqarmay, balki ularning ma'lum guruhi qisqaradi. Tananing umumiy og'irlik markazi gavda tuzilishi, jins va yoshga qarab turlicha joylashadi. Bolalarda yuqoriroq, gimnastikachilarga nisbatan shtangachilarda pastroq, uzun oyoqli odamlarda yuqoriroq joylashadi. G. Kozirov ma'lumotiga ko'ra, erkaklarda tananing umumiy og'irlik markazi V bel umurtqasi tanasining oldingi pastki chetidan 1,5 sm orqada, ayollarda I dumg'aza umurtqasi tanasining oldingi pastki chetidan 0,5 sm oldinda bo'ladi.

Odam tanasini tik tutishda, asosan, skelet, muskul va bo'g'imlar atrofidagi qarama-qarshi og'irlik kuchlar katta rol o'ynaydi. Tana statik tinch turishi yoki dinamik ish bajarishi, ya'ni yurishi, yugurishi va boshqa holatlarda bo'lishi mumkin. Tik holatda tinch turganda tik

og'irlik kuchi atlant ensa bo'g'imidan oldinga, tos-son bo'g'imidan keyinga, tizza va boldir-panja bo'g'imidan oldinga tushadi.

Skelet muskullari og'irlik kuchiga qarama-qarshi qisqarishi natijasida tana muvozanati yuzaga keladi. Tana muvozanatini saqlashda umurtqalararo disklar katta ahamiyatga ega. Gavdani tik tutishda yonbosh-bel, sonning to'g'ri, tikuvchi muskullari va sonning keng fassiyasini tortuvchi muskullar hamda yonbosh-son bog'lag'ichi og'irlik kuchiga qarama-qarshi qisqaradi. Oyoqni mahkam va vertikal holatda tutishda tizza bo'g'imidagi qorinli muskullar va bo'g'imlar ishtirok etadi. Shunday qilib, tik turishda statik mexanizm muhim ahamiyat kasb etar ekan.

Odam tinch holatda tik turganda gavdasi biroz oldinga chiqib, og'irlik kuchi qisman oldga siljiydi. Bunda dumba muskullari, son va boldirning orqa muskullari taranglashgan bo'ladi. Odam tik turganda kamdan kam holda ikki oyog'iga baravar tayanadi, chunki bunda oyoqlardagi muskullarda taranglik ko'p bo'lishi talab qilinadi.

Yurishda oyoqdagi bukuvchi va yozuvchi muskullar galma-gal qisqarishi natijasida o'ng va chap oyoqqa galma-gal tayanib harakat qilinadi. Bunda gavda oldinga harakatlanishi bilan birga yonga ham og'ib turadi (ayniqsa, keksalarda seziladi). Yugurishda tana oyoqqa tayanadi. Bunda silkinish kuchli bo'lib, u ichki organlarga, qisman miyaga ham beriladi. Silkinish umurtqa pog'onasining egriliklari va umurtqalararo tog'aylar hisobiga kuchsizlanadi va odam yengil harakatlanadi.

Qaddi-qomat. Odamning qaddi-qomati hayoti mobaynida gavdasini tutishi, jismoniy mashq bilan shug'ullanishi va tana qismlarining bir me'yorda garmonik rivojlanishi bilan shakllanib boradi. 18 yoshda qaddi-qomat turg'un bo'lib qoladi. Shundan so'ng uning kamchiliklarini tuzatish qiyinlashadi. Har bir odam tik turganda, yugurganda va ish vaqtida qaddi-qomati o'ziga xos holatda bo'ladi. Anatomik nuqtayi nazardan, to'g'ri qaddi-qomat deyilganda, umurtqa pog'onasining bir me'yorda to'lqinsimon bo'lishi, kallani to'g'ri tutish, gavda vertikal holatda to'g'ri bo'lishi, ko'krak qafasi qorindan biroz oldinga chiqib turishi, qo'llar tana yoniga baravar tushib turishi tushuniladi. Ba'zan bolaning hayoti mobaynida turli sabablarga ko'ra, qaddi-qomati noto'g'ri shakllanishi mumkin. Natijada, kalla oldinga egilgan, beli ichkariga egilib, qorni chiqqan, ko'krak qafasi biroz ko'tarilgan, oyoqlari tizza bo'g'imida kerilgan bo'ladi.

Odam qaddi-qomatining to'g'ri bo'lishi muskullar tonusiga, nerv sistemasining holatiga, mashq qilish-qilmaslikka, turli kasalliklarga chalinmaslik va boshqalarga bog'liq. Noto'g'ri shakllangan qaddi-qomatni yoshlikda maxsus jismoniy mashqlar bilan to'g'rilash mumkin. Harakatlar markaziy nerv sistemasidagi harakat markazlarining intero- va eksteroretseptorlardan kelayotgan ta'sir natijasida qo'zg'alishi va bu ta'sirga javoban muskullarning qisqarishi tufayli sodir bo'ladi. Har qanday murakkab harakat (yer chopish, yog'och randalash va boshqalar) maxsus guruh muskullarning galma-gal qisqarib-bo'shashishi, umurtqa pog'onasi, bo'g'imlarning harakati tufayli sodir bo'ladi. Odam hayoti mobaynida mehnat qilishi, jismoniy mashqlarni bajarishi bilan muskullarning jismoniy kuchi, chaqqonligi, tezligi va chidamliligi ortib boradi. Nerv sistemasining uyg'unlashish mexanizmi takomillashadi.

Maktab o'quvchilari ba'zi jismoniy va sport harakatlarining xususiyatlari. Boshlang'ich sinf o'quvchilari qo'lining kuchi kamroq bo'ladi. 12–14 yoshgacha muskullar kuchi ancha ortib boradi. 20–30 yoshda muskullar kuchi eng ko'p bo'ladi. Bolaning 8 yoshidan boshlab qo'l panjasining muskullari tez harakatlarni bajara boshlaydi. 7–14 yoshgacha harakat tezligi 1,5 marta ortadi. Lekin bu turli yoshda turlicha bo'lishi mumkin. Yosh oshgan sayin dinamik ish bajarishga chidamlilik ortib boradi. Ayniqsa, o'g'il bolalarning 12–15 yoshida muskullarning chidamliligi ortadi. Shunday qilib, bolaning yoshi oshgan sari yurish, yugurish, uloqtirish kabi harakat sifatleri rivojlana boradi. O'quvchi partada o'tirganda tik turgandagiga nisbatan tana muvozanatini saqlashi qulay bo'ladi. Chunki o'tirganda tayanch yuzasi kattalashadi, tananing og'irligi pastga tushadi. Bola o'tirganda ba'zi muskullarining statik tarangligi ortishi bilan muvozanat saqlanadi. Bola partada to'g'ri o'tirishi, tanasi, oyog'ining holati to'g'ri saqlanishi muhim ahamiyatga ega. O'quvchilarni partaga o'tkazishda bo'yiga mos parta nomerini to'g'ri tanlash zarur. O'quvchi partaga gavdasini biroz oldinga bukkan holda o'tirishi kerak. Dars mobaynida o'quvchi partaga suyanib, gavdasini bir necha marta to'g'rilashi muskullarining tarangligini kamaytiradi. Partada o'tirganda tizza bo'g'imi 90° bukilgan bo'lishi, oyoq panjasi partaning oyoq osti taxtasiga tayanib turishi, qo'l tirsak bo'g'imida 90° bukilgan holda bilak qism partaning yozuv qismiga qo'yilgan bo'lishi kerak.

ODAM GAVDASINING STATIKASI VA DINAMIKASI HAQIDA

Odam gavdasidagi suyaklar, ularni o'zaro birlashtiruvchi boylamlar va muskullar haqida mufassal ma'lumot olganimizdan so'ng, ko'z oldimizda gavdalangan odam tanasining turli harakatlariga (mehnat qilganda, sport bilan shug'ullanganda, yurganda, yugurganda va hokazo) anatomik jihatdan baho berishimiz lozim. Buning uchun esa odam gavdasining biror qismi harakatga kelar ekan, avvalo, bu harakatni amalga oshirayotgan muskullarni, shu harakat qaysi bo'g'imda (qaysi suyaklar ishtirokida) sodir bo'layotganini, bo'g'imlar holati (bukilishi, yozilishi, buralishi)ni, muskullarning qay tarzda ish bajarayotganini ko'z oldimizga keltirishimiz kerak.

Odam gavdasi hayvon gavdasidan farqli o'laroq, tik (vertikal) holatda turadi. Bunday holatni saqlash uchun muskullar qisqarib turishi kerak, aks holda vertikal holat saqlanmaydi (shu tufaydi murdani vertikal – tik holatda qo'yib bo'lmaydi).

Vertikal holatda turgan odam gavdasining og'irligi, asosan, tovon suyagiga va oyoq-kaft suyaklarining boshchalariga tushadi. Umuman, tik turgan odam gavdasining og'irligi oyoq panjasiga tushadi. Ammo odamning tayanch sathi faqat panjalar ostidagi sathning o'zigina bo'lmay, ana shu panjalar orasidagi sath ham tayanch yuzaga kiradi. Masalan, ikki oyoq panjasi bir-biriga jipslashtirib qo'yilgan bo'lsa, gavdaning tayanch sathi kamroq va aksincha, oyoq panjalari bir-biridan qancha uzoqda bo'lsa, gavdaning tayanch sathi shunchalik katta bo'ladi.

Shuning uchun ham oyoqlarni bir-biridan (yelka kengligida) uzoqlashtirib, tik turish ancha yengil hamda muskullardan kam ish talab qiladi, bir oyoqda turishda esa muskullarga zo'r keladi.

Umuman, har qanday narsa, jumladan, odam gavdasi ma'lum bir vaziyatda (masalan, vertikal holatda) muvozanatda turishi uchun gavdaning og'irlik markazidan o'tgan vertikal chiziq gavda tayanch sathining ichidan o'tishi kerak. Shundagina gavda tik holatda muvozanat saqlab turadi. Demak, odam gavdasining ham, har qanday predmet singari, og'irlik markazi bor, odam gavdasi ham o'z harakatida mexanika qonunlariga bo'ysunadi.

Odam gavdasining og'irlik markazini birinchi marta Borelli (1679) aniqlagan. Borelli odamni tekis taxtaga yotqizib, taxtani qirrali (prizmatik) taxtachaga o'rnashtirgan va u yoq-bu yoqqa surib

muvozanat holiga keltirgan. Borelli o'z tajribasiga asoslanib, odam gavdasining og'irlik markazi qov birlashmasi bilan dumg'aza o'rtasida joylashgan, degan fikrga kelgan.

M. Ivanitskiy 650 kishida og'irlik markazini tekshirgan. Uning fikricha, odam gavdasining og'irlik markazi turli kishilarda turli yerda joylashadi, taxminan I va V dumg'aza umurtqalari orasida bo'ladi. Ba'zi kishilarda balandroq (birinchi dumg'aza umurtqasi sohasida) va boshqalarda pastroq (beshinchi dumg'aza umurtqasi sohasida) bo'lishi odamlar gavda tuzilishiga, jinsiga bog'liq. Muskullari yaxshi rivojlangan va oyoqlari nisbatan ingichka bo'lgan odamlarda og'irlik markazi balandroqda va aksincha, oyoqlari baquvvat va yo'g'on odamlarda pastroqda joylashgan. Ayollarda og'irlik markazi erkaklarga nisbatan pastroqda joylashgan bo'lsa, yosh bolalarda kattalarga qaraganda balandroq bo'ladi. Odam gavdasining vertikal (tik) turishi, asosan, quyidagi uch turga bo'linadi:

- 1) normal tik turish;
- 2) bemalol (qulay) tik turish;
- 3) kuch sarf qilib («Rostlan!» buyrug'i bo'yicha) tik turish.

Normal tik turish deb, shunday holatga aytiladiki, bunda tik turgan holda gavda biroz orqaga tashlanadi (masalan, bo'y o'lchash asbobiga yopishib turish). Bu holda gavdaning og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq oyoq bo'g'imlaridan o'tgan tik chiziqlarga parallel bo'lib, bir tekislikda yotadi.

Bemalol (qulay) tik turgan odam gavdasining og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq oyoq bo'g'imlaridan o'tgan tik chiziqlar tekisligiga nisbatan biroz orqaroqdan o'tadi.

Kuch sarf qilib («Rostlan!» buyrug'i bo'yicha) tik turgan odam gavdasining og'irlik markazidan o'tgan frontal chiziq chanoq-son bo'g'imidan o'tgan frontal o'qqa nisbatan oldinroqdan o'tadi. Bu vaziyatni saqlab turish uchun son va boldirning orqa tomonida joylashgan muskullar qisqargan holatda bo'lishi kerak. Son va boldirning old tomonida joylashgan muskullar esa bo'shashgan holatda bo'ladi. Odam gavdasi tik turganida tizza bo'g'imining holatini (yozilgan holda) saqlab turish uchun sonning orqa muskullari qisqargan holatda bo'lishi kerak.

Tik turgan holatda boldirlar oyoq panjasiga tayanib turadi, bu holda tayanch nuqtasi oshiq-boldir bo'g'imiga tushadi. Boldirning bir-biriga antagonist bo'lgan old va orqa muskullari baravar qisqarganda, uning tayanch nuqtasi oshiq bo'g'imida bo'ladi va kuch

richagi hosil qiladi. Bu holda bu muskullar oshiq bo'g'imini mustahkam ushlaydi, tayanch yuzasidagi muvozanatni yaxshi saqlaydi va tik turishni ta'minlaydi.

Ikki oyoqda tik turgan odam gavdasining og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq tayanch yuzasining qoq o'rtasidan o'tadiki, bu ikki panja kaft yuzalari tegib turgan yerning o'rtasiga (ikki oyoq oralig'iga) to'g'ri keladi.

Agar ikki oyoqda turgan odam bir oyog'ini yerdan uzib (ko'tarib), faqat bir oyoqqa tayanib tik tursa, ya'ni simmetrik holatdan asimmetrik holga o'tsa, gavda tayanib turgan oyoq – «tayanch oyoq» deb, ko'tarilgan (odatda, biroz bukilib oldinga chiqarilgan) oyoq esa «erkin oyoq» deb ataladi. Bir oyoqda turgan odamning og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq tayanch oyoq kafti tegib turgan sathning o'rtasidan (ya'ni tayanch oyoqning o'rtasidan) o'tadi. Bir oyoqda turgan odamning tayanch oyog'idagi muskullar simmetrik turgan odamning oyoq muskullari singari ishlaydi, lekin bu ish faqat bir yoqlama bo'ladi, xolos.

ODAM GAVDASINING KO'CHISHGA TAALLUQLI HARAKATLARI

Yurish. Yurish odam gavdasining fazoda joy almashishni ta'minlovchi harakatlarning asosidir. Yurish murakkab lokomotor harakat bo'lib, uni ta'minlash faqat muskullar harakatigagina emas, balki tomirlarga, xususan, nerv sistemasiga ham bog'liqdir. Odam yurganda asosiy ishni muskullar bajaradi, ammo ana shu muskullarning ishini nerv sistemasi tartibga solib turadi. Yurilayotgan yuza (sath) yurish-tayanch sathi (yuzasi) deyiladi. Tayanch yuzaning xilma-xilligi muskullar ishini qiyinlashtirishi yoki osonlashtirishi mumkin. Masalan, tekis va qattiq yerda yurish muskullar ishiga osonlik va qulaylik tug'dirsa, o'ydin-chuqur yerlarda yurish ancha qiyinlik tug'diradi. Yumshoq (qum, loy) yerlarda yurish esa mustahkam tayanch yuza yo'qligi tufayli ko'p kuch sarf qilishni talab etadi. Shuning uchun ham bunday tayanch yuzada yurish odamni tez charchatadi. Yurgan vaqtda faqat oyoq kaftlarining polga yoki yerga tegib turgan yuzalarigina emas, balki shu yuzalar oralig'i ham tayanch yuzaga kiradi. Shuning uchun ham qumda yurgan odamga mayda qadam tashlab yurishdan ko'ra, katta-katta qadam tashlab yurish osonroq bo'ladi. Tik turgan odam yura boshlaganida o'zining tik, muvozanatda turgan gavdasini

muvozanatdan chiqaradi. Gavda muvozanatdan chiqib (yiqilib) ketmasligi uchun tayanch oyoq tomonga sal engashadi va ikkinchi oyoqni oldinga o'tkazib, navbatdagi qadamni tashlaydi.

Demak, yurish odam gavadasi muvozanatining buzilib, tiklanib turishining ketma-ket navbatlashishidan iborat ekan. Yurishga boshlaganda og'irlik markazidan o'tgan tik chiziq tayanch yuzasining old chegarasiga yetadi va undan ham o'tib ketadi. Bu holda gavdaning oldinga qarab yiqilish xavfi tug'iladi. Ammo gavadani yiqilishdan saqlab qolish uchun dumba muskullari qisqaradi. Darhol oldinga tashlangan ikkinchi oyoq yerga to'voni bilan, keyin butun panjasi bilan tegadi va tayanadi. So'ngra orqadagi tayanch oyoq ham yerga tashlangan ikkinchi oyoq to'g'risiga kelganda to'xtamay oldinga o'tib ketsa, shu oyoq bilan bajarilgan ish (yoki harakat) yakka qadam deb ataladi. Har bir qadam ikki qismga — orqa va old qadamga bo'linadi. Orqa va old qadamlarni ajratish gavadan o'tkazilgan frontal tekislikka qarab aniqlanadi.

Oldinga qadam tashlayotgan oyoqning harakati sonning to'rt boshli muskuli va chanoq-son bo'g'imini bukuvchi boshqa muskullarning qisqarishi hisobiga, «orqa qadam» holdagi oyoqning oldinga qadam tashlashi yerni oyoq uchi bilan itarish hisobiga, ya'ni boldirning uch boshli muskuli qisqarishi hisobiga amalga oshiriladi. Nihoyat, oyoq yerdan uziladi va fazoda erkin holatda qoladi, yana sonning to'rt boshli muskuli va chanoq-son bo'g'imi bukuvchi muskullarining qisqarishi tufayli oldinga qadam tashlanadi va harakat takrorlanadi. Bir oyoq yerdan uzilib, fazoda turgan vaqtda ikkinchi oyoq albatta, yerga tayanib turgan bo'ladi, ya'ni yurgan vaqtda yerdan uzilishga ulgurmaydi. Yurish yugurishdan shu bilan farq qiladi. Kishi yurib ketayotgan vaqtida gavdaning og'irlik markazi biroz yuqoriga ko'tarilib, yana pastga tushib turadi.

Og'irlik markazining yuqoriga ko'tarilishi oyoqlarni bir-biriga jiplash davriga to'g'ri kelsa, pastga tushish old va orqa qadam fazalarida bo'ladi. Yurib ketayotgan odam og'irlik markazining ko'tarilib-tushib turish amplitudasi 4–6 sm chamasida bo'ladi (M. F. Ivanitskiy). Yurish vaqtida faqat oyoq muskullari emas, balki gavdaning boshqa muskullari ham, ayniqsa, qo'l muskullari faol ishlaydi. O'ng oyoq oldinga qadam tashlagan vaqtda o'ng qo'l orqaga, orqaga qadam tashlagan vaqtda oldinga chiqadi. Bu hol yurib ketayotgan odam gavasini o'z o'qi atrofida buralib ketishdan saqlaydi. Shuning uchun ham qo'l muskullarining harakat tezligi yurish tezligining o'zgarishiga qarab o'zgaradi.

Oyoq uchida yurish oddiy yurishdan farq qiladi. Oyoq uchida yurilganda (raqqosalarda) boldir-oshiq bo'g'imini bukuvchi boldirning uch boshli muskuli bor kuchi bilan qisqaradi va boldir-oshiq bo'g'imi oxirigacha bukilgan holatga keladi.

Yugurish yurishdan shu bilan farq qiladiki, bunda ikkala oyoq fazoda ko'tarilgan holatda bo'ladi, ya'ni «uchish» fazasi bo'ladi.

Yurishni tezlashtirib borilsa, harakat yugurishga aylanadi. Yugurayotgan kishining oyoqlari yerga galma-gal tegib turadi, bir oyoq yerdan ko'tarilib, ikkinchi oyoq yerga tekkuncha ma'lum (juda oz) fursat o'tadi. Ana shu vaqt ichida har ikki oyoq yerdan uzilgan bo'ladi, «uchish» fazasi deb shunga aytiladi. Yugurayotgan kishining gavdasi yurib ketayotgan kishining gavdasiga qaraganda ancha oldinga tashlangan (biroz bukilgan) holatda bo'ladi, natijada og'irlik markazining vertikal chiziq bo'yicha chiqib-tushish amplitudasi yurib ketayotgan kishinikiga qaraganda past (ya'ni kam) bo'ladi. Shuning uchun tez yugurib ketayotgan odamning gavdasi yer bag'irlab bir tekisda uchib ketayotganga o'xshaydi. Yugurganda ham yurishda qisqargan muskullar deyarli o'sha ishlarni bajaradi, ammo yugurganda muskullar tez va qattiq qisqarib, katta kuch sarf qiladi.

Yugurib ketayotgan kishining oyoq muskullaridan boshqa muskullarining harakati ham yaxshi sezilib turadi. Yugurayotgan kishida qo'l harakati tezlashishi bilan bir qatorda ensa muskullari ham qattiq qisqarayotganini ushlab bilish mumkin. Bu muskul boshni vertikal holda tutib turish uchun qisqaradi.

Sakrash. Sakrash harakatini to'rt bosqichga bo'lish mumkin.

Birinchi bosqich – sakrashga tayyorlanish bo'lib, bunda gavda biroz pastga bukiladi, ya'ni cho'kadi. Boldir-oshiq bo'g'imi yozilsa, tizza va chanoq-son bo'g'imlari bukiladi. Bu bosqich boldirning old guruh muskullari, son orqa guruh muskullari bilan chanoq-son bo'g'imining harakatga keltiruvchi muskullari 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 son-chanoq bo'g'imini yozuvchi muskullar qisqaradi.

Uchinchi bosqich – havoda uchish. Bu bosqichda bel va chanoq-son bo'g'imida bukilgan va qo'llari oldinga chiqarilgan sakrovchi yerdan ko'tarilib («uchib») ketayotgan bo'ladi.

To'rtinchi bosqich – yerga qo'nishi. Bunda «uchib» borayotgan odam yerga oyoq uchi bilan, tovon yoki oyoq kafti bilan qo'nishi mumkin.

MUSKULLAR VA SUYAKLAR RICHAGLARI ORASIDAGI MUNOSABATLARNING BIOMEXANIK ASOSLARI

Odam tanasining harakatlantiruvchi tizimlari ishi mexanikaning umumiy qonunlari asosida o'rganiladi.

Biomexanika qonunlariga binoan tayanch-harakat tizimlari ishlashi richaglar tizimi ishi sifatida baholanadi. Richag deganda o'z o'qi atrofida harakat qilish imkoniyatiga ega bo'lgan, yelkalariga esa bir vaqtning o'zida qarama-qarshi kuch, harakatlantiruvchi kuch va qarshilik kuchi ta'sir etuvchi tana tushiniladi. Harakatlantiruvchi va qarshilik kuchlarining katta-kichikligiga mos ravishda richagda muvozanat holati yoki harakatlanish sodir bo'ladi.

Richaglarning turlari. Harakatlantiruvchi va qarshilik kuchlarining aylanish o'qiga nisbatan joylashishiga ko'ra birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi richag turlari farqlanadi.

Birlamchi turdagi richag yelkaga ega bo'lib, harakatlantiruvchi va qarshilik kuchlari bir yo'nalishga ega, aylanish o'qi esa ular oralig'ida joylashadi.

Birlamchi turdagi richaglar muvozanat richaglari deb ham ataladi. Bunga atlant-ensa bo'g'imi misol bo'ladi. Birlamchi richaglarning aylanish o'qi markazda joylashgan bo'lib, o'qning ikki tomonida richagning yelkari joylashadi.

Ikkilamchi turdagi richaglar bir turdagi richaglar bo'lib, qarama-qarshi kuchlar bir yelkaga ta'sir etadi, ammo ular qarama-qarshi yo'nalishga ega bo'ladi. Bundan harakatlantiruvchi kuchning yelkasi uzunroq, qarama-qarshi kuchning yelkasi esa qisqaroq bo'ladi. Bunday richaglarga boldir bilan oyoq kafti birikmasi kirib, unga ta'sir etuvchi bir kuch yuqoriga yo'nalgan bo'lib, ikkilamchi kuch pastga yo'nalgan bo'ladi.

Uchlamchi turdagi richaglar ham bir yelkali bo'lsa-da, ikkilamchi richaglardan farq qiladi. Ularda harakatlantiruvchi kuch qisqaroq yelkaga, qarshilik kuchi uzunroq yelkaga ega bo'ladi.

Uchlamchi turdagi richaglar tezkor richaglar deb ham ataladi.

Masalan, tirsakni bukish harakatini amalga oshirish jarayonida qarshilik kuchi ta'sir etayotgan yelka bilan suyagining o'simtasi

qilish organlari birdaniga hosil bo'lmasdan, oldinma-keyin rivojlangan.

Og'iz bo'shlig'i. Og'iz bo'shlig'i (*cavum oris*) ovqat hazm qilish kanalining boshlang'ich qismidir. U og'iz teshigidan boshlanadi. Og'iz teshigi esa pastki va yuqori lab bilan o'ralgan bo'ladi. Lablar muskul-teri tuzilmasidan iborat bo'lib, tashqi tomondan teri, ichki tomondan shilliq parda bilan o'ralgan. Teri ostida kapillar qon tomirlari ko'rinib turadi. Shuning uchun ham lablar pushti rangda bo'ladi. Labning bu qismida tuk, shilimshiq bezlar bo'lmay, kam miqdorda ter bezlari bor. Lunjlarning ichki sathi bilan tishlar o'rtasida yoysimon, torgina og'iz dahlizi bor. Og'iz bo'shlig'i yuqoridan qattiq va yumshoq tanglay, pastdan jag'-til osti muskullari va til, oldindan, yon tomonlaridan milk va tishlar bilan chegaralangan bo'ladi. Og'iz bo'shlig'i shilimshiq parda bilan o'ralgan.

Og'izning ikki tomonida lunjlar bo'lib, bular muskuldan tuzilgan. Lunjlarning ichki yuzasi shilliq parda bilan, tashqarisi teri bilan qoplangan. Lunjning shilliq qavatida mayda bezlar bo'lib, ular lunjni namlab turadi. Yirik quloq oldi so'lak bezining yo'li lunjlarga ochiladi.

Og'iz bo'shlig'ining yuqori tomoni qattiq tanglay bilan qoplangan bo'lib, u orqada yumshoq tanglayga aylanadi. Qattiq tanglay yuqorigi jag'ning tanglay o'simtasi va tanglay suyagining gorizontall plastinkasi hisobiga hosil bo'ladi. Uning ustki tomoni suyakka mahkam birikkan shilimshiq parda bilan o'ralgan.

Yumshoq tanglay qattiq tanglayning davomi bo'lib, shilimshiq bilan o'ralgan qalin muskul pardadir. Yumshoq tanglay og'izning orqa tomonida pastga erkin osilib turadi. Uning o'rta qismida kichik tilcha bo'ladi. Bu tilcha ovqat yutish vaqtida ko'tarilib, halqumning burun qismini bekitadi. Yumshoq tanglay skelet muskullari yordamida ko'tariladi va yonga cho'ziladi. Uning ikki yog' devorida shilimshiq pardaning 2 qavat burmali yoylari bo'lib, ular halqum teshigining yon devorlarini hosil qiladi. Yoylar oralig'idagi kovakda limfa tugunlari to'plangan bodom bezlari joylashgan.

Til. Til (*lingua*) og'iz bo'shlig'i tagida joylashgan. U muskulli organ bo'lib, xususiy til muskuliga va skeletga birikkan muskullarga ega. Tilning uchi, tanasi va ildizi bo'ladi.

Til ildizi bilan til osti suyagiga birikkan bo'lib, uchi erkin. Tilning xususiy muskuli til-tilosti, til-bigizsimon o'simta, til-iyak, til-tanglay muskullari bilan birga birikkan bo'ladi. Til-tilosti muskuli

Me'da. Me'da (*gaster*) ovqat hazm qilish organlarining eng keng qismi bo'lib, chap tomonda qovurg'alar ostida, diafragmaning tagida, $\frac{1}{4}$ qismi o'ngda yotadi. Me'daning shakli ovqat bilan to'lishiga qarab, shoxsimon, noksimon bo'ladi yoki retorta kolbasiga o'xshaydi. Uning hajmi ham ovqat bilan to'lishiga qarab o'zgarib turadi. Yoshi katta odamlarda uning hajmi 1–3 l, uzunligi o'rtacha 25–30 sm, eni 12–14 sm bo'ladi. Me'daning biroz turtib chiqqan, pastga qaragan tomoni katta aylanasi, o'ng va yuqori tomonga qaragan kichik aylanasi ajratiladi. Me'daning kirish qismi *kardiy*, tubi *fundus*, chiqish qismi *pillorus* deyiladi. Me'daga kirish qismi bog'lag'ichlar bilan diafragmaga, chiqish (privratnik) qismi orqa qorin devoriga birikkan bo'lib, qolgan qismi erkin harakat qiladi. Me'da devori uch qavatdan: shilliq, muskulli va seroz qavatdan tuzilgan bo'ladi. Shilliq qavat pushti rangda bo'lib, juda ko'p burma hosil qilgan, ustki yuzasi bir qavat prizmasimon epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Shilliq qavat tagida juda ko'p miqdorda naychasimon bezlar joylashgan. Bu qavatdagi bezlarning umumiy soni odamda 40 millionga yetadi. Bu bezlar me'daning tubi (fundal), kardiy, pilorik bezlar deb nomlanadi. Fundal bezlar 35 milliondan ortiq bo'lib, asosiy va qoplab turuvchi bezlarga bo'linadi.

Naysimon bezlarning yo'li me'da chuqurchalariga ochiladi. Asosiy hujayralarning tanasi va tagi pepsin fermenti ishlab chiqaradi. O'rab turadigan hujayralar pepsin fermentini aktivlashtiradigan xlorid kislotaga ajratadi. Pepsin fermenti oqsillarni parchalaydi. Me'daning chiqish qismida o'rab turuvchi hujayralar bo'lmaydi. Shuning uchun bu qismdan kislotali shira emas, balki kuchsiz ishqoriy xususiyatga ega bo'lgan, faqat pepsinni o'zida saqlagan shira ajraladi. Shilliq qavatning tagida shilliq osti qavat joylashgan bo'lib, u yumshoq biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Unda qon tomirlari va nerv tolalari ko'p bo'ladi. Me'daning muskul qavati: tashqi ko'ndalang, doiraviy va ichki qiya muskullardan tuzilgan. Doiraviy muskullar me'daning kirish qismida, me'da tanasining chiqish qismiga o'tish joyida yaxshi rivojlangan. Bu muskullar me'daning kirish va chiqish qismida sfinkter hosil qiladi.

Me'da ustki tomondan seroz qavat bilan o'ralgan. Bu qavat yupqa biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, qorin pardasining ichki varag'idan hosil bo'ladi. Me'daning oldingi-orqa yuzalarini qoplagan seroz parda katta-kichik aylanalarda birlashib, me'da-jigar, me'da-taloq bog'lamlarini hosil qiladi va katta charviga tutashadi.

Ichaklar. Ichaklar (*intestinum*) ovqat hazm qilish organlarining eng uzuni bo'lib, odamda 7–7,5 m bo'ladi. Ichaklarda ovqat moddalar hazm bo'lishda (parchalanishda) davom etadi va qonga so'riladigan holdagi eritma hosil qiladi. Ichaklar bir necha xil: ingichka ichak, yo'g'on ichak, ko'richak, o'n ikki barmoq ichak va hokazo bo'ladi. Eng uzuni ingichka ichak bo'lib, uzunligi 5–6 m ga yetadi. Yo'g'on ichak 1,3–1,5 m uzunlikda bo'ladi.

Ingichka ichak. Ingichka ichak (*intestinum tenue*) 3 qismga bo'linadi: o'n ikki barmoq ichak (25 sm), ochichak (taxminan 2,5–3 m) va yonbosh ichak (3–3,5 m). Ingichka ichakning diametri 2,5–3 sm bo'ladi. O'n ikki barmoq ichak (*duodenum*) eng kalta qism bo'lib, taqa shaklida, u qorin bo'shlig'ining orqa qismida joylashgan, oldingi qorin pardasi bilan o'ralgan bo'ladi. O'n ikki barmoq ichakning I bel umurtqasi oldida joylashgan yuqori ko'ndalang qismi, III bel umurtqasi oldida tushuvchi qismi va pastki ko'ndalang qismi ajratiladi. O'n ikki barmoq ichak ovqat hazm qilish kanalining eng muhim qismidir. Bu ichakka oshqozon osti bezining shira yo'li, jigarning o't yo'li ochiladi.

Me'da osti bezi. Me'da osti bezi (*pancreas*) tanadagi yirik bezlardan biri hisoblanadi, u II bel umurtqasi sathida me'daning orqasida, qorin orqa devorining yonida joylashgan. Bu bez tuzilishiga ko'ra, alveola naychali bezlarga kiradi, vazni 60–80 g, uzunligi 20 sm. U uch qismdan: boshcha, tana va dum qismdan iborat. Bezning boshchasi o'n ikki barmoq ichak egriligida joylashgan bo'lib, dumi ichak, buyrak va taloqqa taqaladi. Qorin pardasi bezni faqat old va past tomondan o'rab turadi. Me'da osti bezining yo'li o'n ikki barmoq ichakning orqa devoridagi umumiy o't yo'li bilan birgalikda ochiladi. Me'da osti bezi ovqat hazm qilishda muhim rol o'ynaydigan shira ishlab chiqaradi. Uning orolchalar deb nomlangan alohida hujayralari insulin gormoni ishlab chiqaradi. Bezning bu funksiyasi ichki sekretsiya funksiyasi deb ataladi. Ishlab chiqarilgan gormon qonga quyiladi. Shunday qilib, me'da osti bezi aralash – ham tashqi, ham ichki sekretsiya bezlariga kiradi.

Ochichak. Ochichak (*intestinum jejunum*) o'n ikki barmoq ichakning davomi bo'lib, charviga osilgan holda qorinning orqa devoriga harakatchan joylashgan. Ochichak juda ko'p burma (qovuzloq)lar hosil qiladi. Tirik odamda ochichak qisqarib, shaklini o'zgartirib turadi.

Yonbosh ichak. Yonbosh ichak (*intestinum ileum*) yonbosh suya-gining qanotlari orasida joylashgani uchun yonbosh ichak deyiladi. Yonbosh ichak ochichakning davomi bo'lib, ular orasida aniq anatomik chegara yo'q. Bu ichakning diametri biroz katta. Ingichka ichakning oldingi qismi katta charviga o'ralgan bo'ladi. Bu ham qorin bo'shlig'ida ko'p burma hosil qiladi.

Ingichka ichaklarning devori uch qavatdan; tashqi — seroz, o'rta — muskul va ichki — shilliq qavatdan tuzilgan. Seroz qavati biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan bo'lib, ko'p miqdordagi nerv va qon tomirlari bilan ta'minlangan. Muskul qavati uzunasiga va doira bo'ylab joylashgan muskul tolalar to'plamidan iborat. Muskul qavati o'n ikki barmoq ichakda yaxshi rivojlangan. Undagi muskul tolalarining nerv impulslari ta'sirida qisqarishi tufayli to'liqinsimon (peristaltik) hara-kat bo'lib, ovqat moddalari ichak shirasi bilan aralashadi va yo'g'on ichak tomonga siljiydi.

Ichakning ichki yuzasi shilliq qavat bilan qoplangan bo'lib, bu qavat ko'p burma hosil qiladi. Ichakning ichki yuzasi bu burmalar hisobiga 24 marta kattalashadi. Ichak devorining butun yuzasini o'simtalar shaklidagi duxobaga o'xshash juda ko'p tukchalar qoplagan, ular ichak vorsinkalari deb ataladi. Vorsinkalar devori silindrsimon bir qavat epiteliy bilan qoplangan. Ichak vorsinkalarining asosini retikular biriktiruvchi tuzilma tashkil etadi, bu qismda leykotsitlar ko'p bo'ladi.

Ichak vorsinkalari 0,5–1,5 mm uzunlikda bo'lib, limfa qon tomirlari va nervlar bilan yaxshi ta'minlangan. U har doim harakatda bo'ladi. Parchalangan va erigan holga kelgan ovqat moddalarining qon va limfaga so'rilishida, vorsinkalar asosiy organ hisoblanadi. Ularning qisqarib turishi so'rilishni kuchaytiradi. Ichak vorsinkalari o'n ikki barmoq ichakda juda zich joylashgan, ya'ni 1 mm² da 40 donagacha, och va yonbosh ichaklarda siyrakroq bo'ladi.

Ichakning shilliq qavatida vorsinkalar orasida bo'rtiklar bo'ladi, ular *kriptalar* deb ataladi. Bu qism ichak epiteliy (qoplovchi) hujayralarining ko'payuvchi va qayta tiklanuvchi qismi hisoblanadi. Ichakning yuqori o'n ikki barmoq qismidagi shilliq qavatda juda ko'p mayda Bruner bezlari, uning qolgan qismida liberkyun bezlari bor. Bu bezlar ichak shirasi va shilliq modda ishlab chiqaradi. Ichak devorining barcha qismida limfa to'qimalari tugun hosil qiladi. Ular yonbosh ichakda to'planib, Peyner tugunchalarini hosil qiladi. Limfa va Peyner tugunchalari himoya qilish vazifasini bajaradi.

Yo'g'on ichak. Yo'g'on ichak (*intestinum crassum*)ning diametri ingichka ichaknikiga nisbatan 2–3 marta katta bo'lib, uzunligi 1,3–1,5 m keladi. U ichaklarning eng keng qismi bo'ladi. Yo'g'on ichak: chualchangsimon o'simtali ko'richakka, ko'tariluvchi, ko'ndalang, tushuvchi va sigmasimon chambar ichak hamda to'g'ri ichakka bo'linadi.

Ko'richak. Ko'richak xalta shaklida bo'lib, ikkinchi uchi berk, uning 8–15 sm uzunlikdagi chualchangsimon o'simtasi bo'ladi. Ko'richakka biroz ichkariga botib yonbosh ichak qo'shiladi. Yo'g'on ichak uzunasiga yo'nalgan muskulli 3 ta lentasi bo'lishi, seroz qavatida biroz turtib chiqqan yog'li o'simtalar hosil qilishi va bo'g'im-bo'g'im bo'lishi bilan ingichka ichakdan farq qiladi. Yo'g'on ichakning devori ham ingichka ichakning devori singari uch qavatdan tuzilgan.

Yo'g'on ichakning shilliq qavati vorsinkalar, halqasimon burmalar, limfa tugunchalari bo'lmasligi bilan ingichka ichakning shilliq qavatidan farq qiladi. Yo'g'on ichakning shilliq qavatidagi kriptalar chuqurroq joylashgan. Yo'g'on ichak shirasida fermentlar bo'lmasdan, shilimshiq moddalar ko'p. Bu ichakda chirituvchi bakteriyalar ko'p bo'ladi. Unda qisman suv so'riladi va chiqindi moddalar shu ichakda shakllanadi.

Muskul qavati yo'g'on ichakning turli qismida bir xil rivojlanmagan. Uzunasiga yo'nalgan muskul tolalari bu ichakning hamma qismida bo'lmaydi. Ular uchta ichak lentasi: ichak tutqichi, charvi va erkin joylashgan lenta hosil qiladi. Erkin lenta yo'g'on ichakning ko'ndalang qismidan tashqari barcha qismining oldingi yuzasida joylashgan bo'ladi. Yo'g'on ichakning orqa chetki tomonida yog'li lenta – charvi joylashgan. Ichakning orqa ichki tomonida ko'ndalang ichakdan tashqari, ichak tutqichi joylashgan.

To'g'ri ichak. To'g'ri ichakning uzunligi 15–20 sm bo'lib, u ovqat hazm qilish kanalining oxirgi qismidir. To'g'ri ichak orqa chiqaruv teshigi – anus bilan tugaydi. Uning anus qismida 2 ta sfinkter bo'ladi.

JIGAR

Jigar (*hepar*) organizmdagi eng yirik bez bo'lib, vazni 1,5 kg ga yetadi. U to'q qo'ng'ir rangli, zich hujayralardan tuzilgan. Jigarning kattaligi o'ngdan chapga 20–22 sm, oldidan orqaga 30–

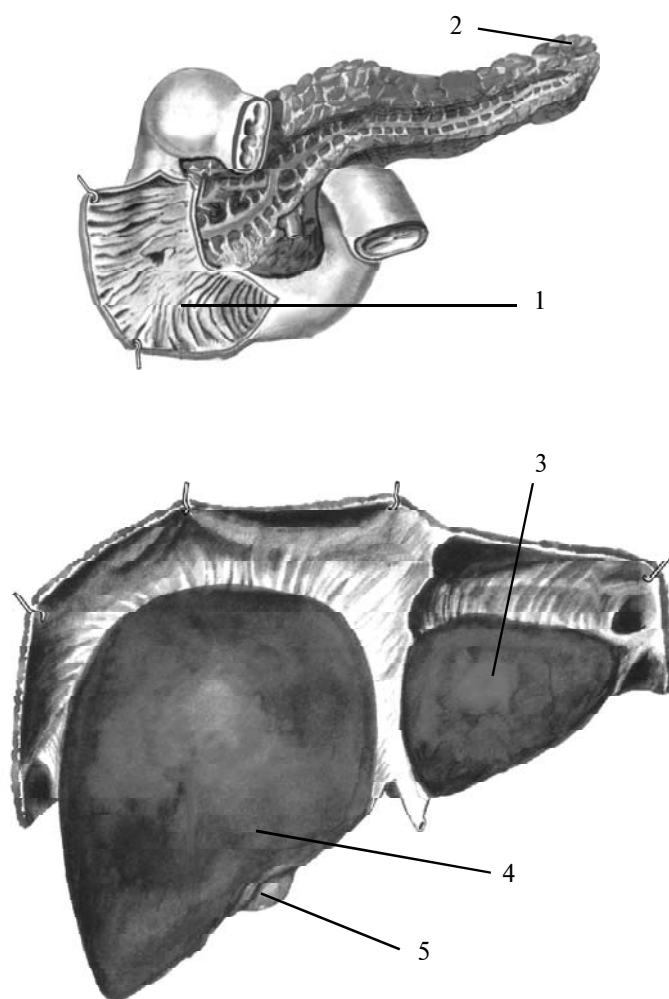
36 sm bo'lib, katta qismi o'ng qovurg'alar tagida, kichik bo'lagigina qorin bo'shlig'ining chap qismida joylashgan. Uning yuqori cheti o'ngda IV qovurg'aga tegib, chapda V qovurg'alar oralig'ida turadi.

Tashqi tomondan jigarni maxsus biriktiruvchi to'qima kapsulasi o'rab turadi. Bu kapsulaning usti, orqa chetidan tashqari, qorin pardasi – diafragma bilan o'ralgan. Jigar diafragma o'roqsimon bog'lag'ich, tosh bog'lag'ich bilan birikib turadi. O'roqsimon bog'lag'ich jigarni katta o'ng va kichik chap pallaga ajratadi.

Jigarning pastki yuzasi pastga qaragan bo'lib, unda ikkita egat, ikkita uzunasiga ketgan (sagittal) egat va bular orasida H harfi shaklini hosil qilgan ko'ndalang egat yotadi. Jigar to'rt pallaga: katta o'ng, kichik chap, dumsimon va kvadrat pallaga bo'linadi. Bu pallalar bog'lag'ichlar orqali bir-biriga birikkan. Jigarning pastki yuzasida jigar qopqa (darvoza) venasi joylashgan, undan ovqat hazm qilish kanalidan qaytgan venalar, limfa yo'llari, jigar arteriyasi va o't yo'li, nervlar o'tadi (33-rasm).

Jigar diametri 1,5 mm dan katta bo'lmagan murakkab naychali bo'laklardan tuzilgan bo'lib, har bir bo'lak ko'p qirrali prizma o'xshaydi. Bo'laklarda arteriya va vena kapillarlarining qalin to'ri bor. Kapillarlar bo'lakchani markaziy venasiga qo'shiladi. Jigar hujayralari Kupfer hujayralari deb ataladi, ular kuchli fagotsitar xususiyatga ega. Bo'lakchalardagi bez hujayralari orasida juda mayda o't yo'llari bo'lib, ular qo'shib, o't kapillarlarini hosil qiladi. Qon kapillarlar orqali jigar bo'lakchasining markaziga tomon oqadi, o't esa, aksincha, hujayralar opasidagi yo'llardan yig'ilib, bo'lakcha markazidan chetga tomon oqadi. Jigar boshqa organlarga nisbatan qon bilan yaxshi ta'minlangan bo'lib, unda kapillarlar ikki qator to'r hosil qiladi.

Jigar bir sutkada uzluksiz ravishda 1–2 litrga yaqin o't suyuqligi ishlab chiqaradi. Ishlab chiqarilgan o'tning bir qismi konsentrlangan holda o't pufagida yig'iladi. O't pufagi noksimon shaklda, u jigarning orqasida joylashgan. O't pufagining tanasi va bo'yni farq qilinadi. Uning hajmi o'rta hisobda 60 sm, ichakda ovqat hazm bo'layotganda o't suyuqligi umumiy o't yo'lga quyiladi. Jigar odam hayotida muhim rol o'ynaydi, shuning uchun u organizmning laboratoriyasi deb ataladi. Jigar ichakka ovqat hazm qilishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan o't suyuqligi



33-rasm. Jigar, o't pufagi, oshqozon osti bezi va o'n ikki barmoq ichak:
1—o'n ikki barmoq ichak; 2—oshqozon osti bezining dumi; 3—jigarning kichik bo'lagi; 4—jigarning katta bo'lagi; 5—o't qopi.

ishlab chiqaradi, ichakda ovqat hazm qilinishi natijasida hosil bo'lgan turli zaharli moddalar – toksinlarni zararsizlantiradi. Jigarda ko'p fermentlar, vitaminlar, gormonlar ishlab chiqariladi, organizmdagi ortiqcha glukoza glikogen holda to'planadi. Jigarda 20% qon zaxira holda saqlanadi.

HAZM QILISH ORGANINING RIVOJLANISHI

Mikroskopda qaraganda ovqat hazm qilish kanali ko'p bo'limlarining devori shilimshiq, muskul va adventitsiya (biriktiruvchi to'qimadan) yoki seroz pardadan tuzilganligi ma'lum. Shilimshiq parda bir necha qavatdan tuzilgan. Uning eng tashqi qavati – epiteliy ovqat hazm qilish kanalining ba'zi bo'limlarida ko'p qavatli, boshqa bo'limlarida esa, bir qavatli bo'ladi. Epiteliy ostida ma'lum bir tuzilishga ega bo'lmagan yupqa plastinka – bazal membrana joylashgan. Epiteliyning eng pastki qavati hujayralarining bazal uchi go'yo biriktiruvchi to'qima bilan ulanib ketadi. Biriktiruvchi to'qima qon tomirlariga boy bo'ladi. Haqiqiy biriktiruvchi to'qimani pardada uncha katta bo'lmagan limfa tugunlarini eslatadigan limfa elementlari to'plami tez-tez uchrab turadi. Bu yerda epiteliy hosilasi bo'lgan ovqat hazm qilish bezlari ham bo'ladi.

Shilimshiq pardaning to'rtinchi qavatida biriktiruvchi to'qimali qavatcha – shilimshiq kanalining bezchalari bor. Ovqat hazm qilish kanalining turli bo'limlarida shilimshiq pardaning tuzilishi bir xil emas. Ba'zan shilimshiq osti qavati yoki muskul qavati bo'ladi yoxud bironyasi ham bo'lmaydi.

Ovqat hazm qilish kanali yuqorigi bo'limlari muskul qavati (og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngachning bir qismi) do'ndalning targ'il, pastki bo'limlariniki esa silliq muskul to'qimasidan tuzilgan.

Embrion taraqqiyoti birinchi oyning oxiriga kelib, odam ichagi ikki uchi berk to'g'ri kanaldan iborat bo'ladi. Ichki qavat entodermadan va tashqi qavat mezodermadan tashkil topgan bo'lib, u qavatlar orasida mezenxima qavatchasi joylashadi.

Embrion bosh tomonidan og'iz teshigi hosil bo'ladi; ektodermada ichakning ichki tomoniga qarab, bo'shliq hosil bo'ladi. Embrion rivojlanishining birinchi oyi oxirida hosil bo'ladigan bo'shliq va ichak bo'shlig'i yupqa halqum pardasi bilan ajralgan bo'lib, tez orada bu parda teshiladi. Keyinroq hosil bo'lgan bu bo'shliq og'iz va burun

bo'shliqlariga ajraladi. Shunday qilib, ovqat hazm qilish kanalining og'iz bo'shlig'ini shilimshiq pardasining rivojlanishida ektoderma tashkil etadi.

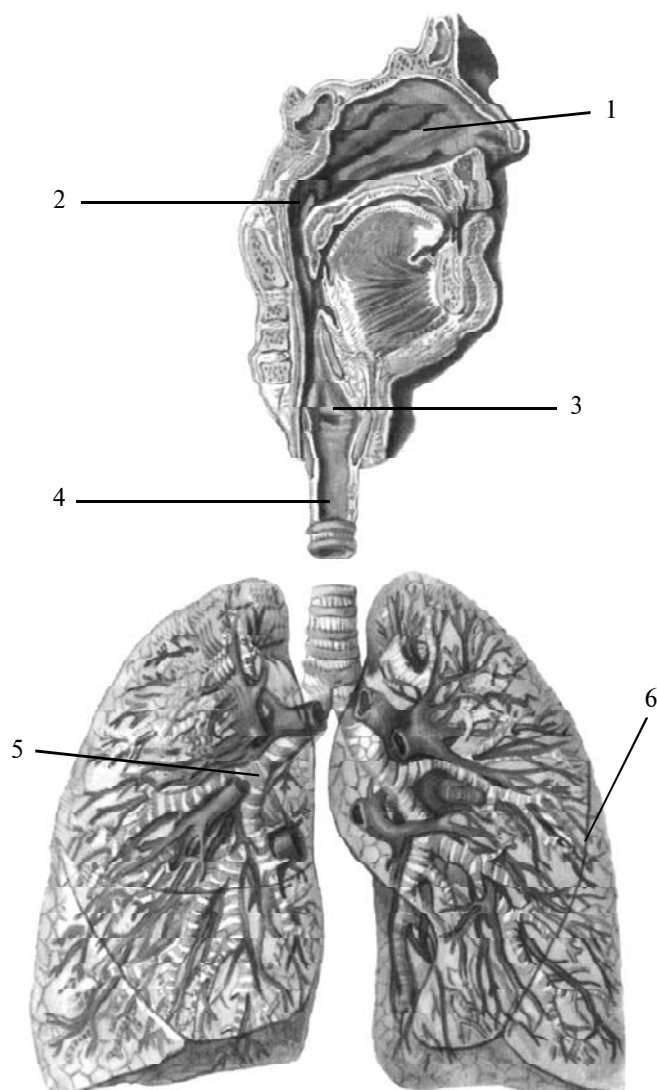
Embriyning orqa tomonida xuddi shu yo'l bilan orqa chiqarish teshigi hosil bo'ladi. Ovqat hazm qilish kanali bosh qismlarda ancha murakkab rivojlanadi. Xuddi tuban hayvonlardagidek qushda ham kurtak shaklida paydo bo'ladi. Tuban umurtqalilarda – baliq va amfibiyalarda – bu apparat jabra bilan nafas olishini ta'minlangan holda kuchli rivojlangan. Odamda esa u qoldiq shaklida bo'lib, uning kurtaklaridan boshqa organlar paydo bo'ladi.

Ovqat hazm qilish kanalining oshqozon-ichak bo'limi quyidagicha rivojlanadi: uning bo'yi bo'limi yaqinida oshqozon kengayadi (bo'lajak oshqozon). Qorin bo'shlig'idagi barcha organlarni, shu jumladan, oshqozonni ham o'rab turuvchi seroz parda, ya'ni qorin pardaning ichki varag'i mezoteliydan va uning ostida joylashgan biriktiruvchi to'qimadan tashkil topadi. Bu parda oshqozondagi boshqa organizmlarga o'tadi va oshqozon – taloq, jigar – oshqozon (kichik charving bir qismi) va oshqozon – chamber ichak o'rtasida joylashgan burmalarni hosil qiladi. Oshqozonning silliq muskul tolalaridan tuzilgan muskul sistemasi uchta qavat hosil qiladi. Tashqi uzunasiga yo'nalgan muskullari davomidir. Ikkinchi qavat doira shaklida joylashgan tolali bo'lib, bu tolalar oshqozondan chiqish joyi atrofida halqasimon, kuchli qisuvchi muskul, ya'ni sfinkter hosil qiladi. Oshqozon ichida, sfinkter o'rnida joylashgan shilimshiq pardani o'n ikki barmoq ichakka o'tadigan halqasimon to'siq hosil qiladi. Ichki muskul qavati oshqozonga kirish joyidan boshlab uning oldini va orqa devor bo'ylab katta egikligiga qarab qiya yo'nalish tolalaridan tashkil topadi.

Bu qavat faqat oshqozon tagida va tanada yaxshi rivojlangan. Oshqozon shilimshiq pardasi ko'p burmali bo'lib, u silindr shaklidagi hujayralardan iborat. Oshqozon muskullarining qisqarishi natijasida ovqat oshqozon shirasi bilan aralashadi, qisman hazm bo'ladi va hosil bo'lgan bo'tqasimon modda ichki tomon harakatlanadi.

NAFAS OLISH ORGANLARI

Organizmning hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan kislorod nafas olish organlari orqali tashqi muhitdan qabul qilinadi. Olingan havo



34-rasm. Nafas olish sistemasining tuzilishi: 1—burun bo'shlig'i; 2—halqum; 3—hiqildoq; 4—kekirdak; 5—bronxlar; 6—o'pka.

qonga o'tib, qon orqali organizmdagi barcha hujayralarga yetib boradi. Kislorod hujayralardagi organik moddalarning parchalanishida ishtirok etadi va parchalanish natijasida hujayralarda hosil bo'lgan zaharli moddalarni zararsizlantiradi. Bundan tashqari, organizmda hosil bo'lgan karbonat angidrid gazi nafas olish organlari orqali tashqariga chiqariladi. Shunday qilib, nafas olish natijasida organizmda oqsil, yog', uglevodlar oksidlanib, tiriklikni ta'minlovchi energiya hosil bo'ladi. Nafas olish organlari havo o'tkazuvchi yo'l va gazlar almashinadigan o'pka – alveola qismlarga bo'linadi.

Nafas olish organlariga: burun, tomoq, hiqildoq, bronxlar, bronxiolalar va o'pka kiradi (34-rasm).

Odamda nafas olish organlari juda erta – embrion hayotining to'rtinchi haftasi oxiridan rivojlana boshlaydi. Bunda jabra yoriqlarining orqasida, oldingi ichakning bo'yin bo'limida nov shaklida bo'rtma hosil bo'ladi. Bu bo'rtmaning epiteliysi, o'z navbatida, ikkita bo'rtik hosil qiladi, bo'rtiklar kolbasimon shishga aylanadi. Shishlarni o'rab turuvchi mezenxima ichkariga o'sib kirib, mayda naychalar hosil qiladi.

Embrionda olti oylikdan boshlab havo o'tkazuvchi yo'llar, olti oylikning oxirlariga borib haqiqiy o'pkalar paydo bo'la boshlaydi.

Burun bo'shlig'i. Burun bo'shlig'i (*cavum nasi*) suyak, tog'aylardan tuzilgan bo'lib, ichki yuzasi shilliq qavat bilan qoplangan. Uning pastki, yuqori va ikki yon devori bor. Burun bo'shlig'i to'siq yordamida ikkiga bo'lingan. U miya qutisi, gaymor, tomoq, asosiy suyak bo'shliqlariga tutashgan bo'ladi. Burun bo'shlig'i xoanalar orqali tomoqqa tutashadi. Burunning shilliq qavati ko'p qon tomirlar, ko'p yadroli tukli epiteliy bilan qoplangan. Bu qavatda shilimshiq ishlab chiqaruvchi bezlar bo'ladi. Burunning shilliq qavati chang zarrachalarini tutib qoladi, havoni biroz ilitib, namlab, o'pkaga o'tkazadi. Shuning uchun burun orqali nafas olish muhim ahamiyatga ega.

Shilliq qavatning yuqori qismida hid bilish analizatorining retseptorlari bo'lib, bular vositasida hidlash funksiyasi sodir bo'ladi.

Hiqildoq. Hiqildoq (*larynx*) halqumning oldida, bo'yinning oldingi qismida, V, VI bo'yin umurtqalari sohasida, tilosti suyagining ostida joylashgan. Hiqildoq oldindan muskullar, fassiya va qalqonsimon tog'ay bilan o'ralib turadi. Yonidan esa qon tomirlar, nervlar o'tadi. Hiqildoq yuqorigi qismi bilan halqumga, pastki qismi bilan traxeyaga tutashgan bo'ladi.

Hiqildoq, asosan, tog'aylardan tuzilgan bo'lib, tog'aylar muskullar va bog'lag'ichlar bilan bir-biriga birikkan. Hiqildoq tog'aylariga qalqonsimon, uzuksimon, cho'michsimon, hiqildoq ustligi, shoxsimon va ponasimon tog'aylar kiradi.

Qalqonsimon tog'ay eng katta toq tog'ay bo'lib, to'rtburchak shaklidagi o'ng va chap gialinli tog'ay plastinkalardan tuzilgan. Bu plastinkalar oldinda bir-biri bilan burchak hosil qilib birlashgan bo'lib, erkaklarda bu qism biroz oldinga turtib chiqqan. Qalqonsimon tog'ay har bir plastinkasining orqa burchaklaridan yuqoriga va pastga qarab shoxchalar chiqib turadi. Bu tog'ayning yuqori chetida o'yi bo'ladi.

Uzuksimon tog'ay qalqonsimon tog'aydan pastda joylashgan bo'lib, u oldinda yoy va orqada keng plastinka hosil qiladi. Bu tog'ay pastki qismi bilan traxeyaga tutashadi.

Cho'michsimon tog'aylar uch qirrali piramidaga o'xshaydi. Bular kekirdakning harakatchan tog'ayi bo'lib, asosi bilan uzuksimon tog'ay plastinkasiga tutashadi. Tog'ayning oldingi-orqa o'simtali bo'lib, orqadagi o'simtga hiqildoq muskullari birikadi, oldingi o'simta tovush o'simtasi deb nomlanadi, unga tovush paylari birikadi. Cho'michsimon tog'aylarning bu o'simtalardan qalqonsimon tog'ay burchagining ichki yuzasiga qarab, o'rtasida tovush yorig'i bo'lgan ikkita tovush payi chiqadi. Tovush yorig'i nafas olinganda kengayadi, chiqarilganda torayadi. Erkaklarning tovush payi uzunroq (20–24 mm), ayollarda kaltaroq (15–18 mm) bo'ladi. Erkaklarning tovushi past, ayollarniki yuqoriroq bo'ladi. Tovush paylari orasida tovush yorig'i bo'ladi.

Hiqildoq ustligi (qopqog'i) tog'ayi biroz egilgan, egiluvchan bo'lganligidan harakatchandir. Hiqildoq ustligi tog'ayi bitta bog'lag'ich bilan qalqonsimon tog'ayning ichki yuzasiga, ikkinchi bog'lag'ich bilan tilosti suyagiga birikkan. Hiqildoq ustligi tog'ayi ovqat yutilayotganda hiqildoqni berkitadi.

Hiqildoq muskullari ixtiyoriy muskullar bo'lib, ular qisqarganda tog'aylar harakatlanadi. Uzuksimon-qalqonsimon muskul hiqildoq muskullarining eng kattasi va kuchlisi bo'lib, u qisqarganda tovush paylari taranglashadi.

Tovush muskullari qalqonsimon tog'ayga, ichkaridan cho'michsimon tog'ayga va muskul to'siqlariga birikadi, ular qisqarganda tovush paylari bo'shadi. Bu muskullar maymunlarda bo'lmaydi.

Uzuksimon-cho'michsimon muskul orqa tomonda joylashgan bo'lib, tovush paylarini taranglashtiradi va tovush yorig'ini kengaytiradi. Uzuksimon-cho'michsimon yon muskul tovush yorig'ini toraytiradi va tovush payini bo'shashtiradi.

Ko'ndalang va qiya cho'michsimon muskul qisqarganda tovush yorig'ining orqa tomoni torayadi.

Cho'michsimon-hiqildoq ustligi muskuli hiqildoq ustligini pastga tushiradi, ya'ni havo yo'lini berkitadi. Qalqonsimon tog'ayning hiqildoq ustligi muskuli, aksincha, havo yo'lini ochadi, ya'ni hiqildoq ustligini ko'taradi.

Hiqildoqning ichi shilliq parda bilan qoplangan bo'lib, bu qism ikkita burma hosil qiladi. Bularning bittasi tovush paylari tagida bo'lib, tovush burmalari deyiladi. Ikkinchisi qorincha burmasi deyilib, u yuqorida tovush burmalariga parallel joylashgan. Ikkala burma orasida yon devorda hiqildoq qorinchasi bo'lib, u tovush xaltachasining rudimentidir.

Shilliq parda tukli epiteliy bilan qoplangan bo'lib, unda bezlar ko'p. O'pkadan chiqayotgan havo tovush paylarini tebratishi natijasida tovush paydo bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolaning hiqildog'i uzunroq, biroz yuqorida bo'ladi. Yetti yoshda o'g'il bolalarda hiqildoq, qizlarnikiga nisbatan uzunroq bo'lib, balog'atga yetish davrida o'g'il bolalarda tez o'sadi, tovush paylari uzunlashadi. Bu davrda bola tovushini ehtiyot qilish kerak. Katta yoshdagi odamda hiqildoq ustligidan tashqari, hiqildoqning hamma tog'aylarida suyaklanish nuqtalari hosil bo'la boshlaydi.

Traxeya (*trachea*) va **bronxlar** (*brohchi*). Traxeyaning yuqori uchi VI–VII bo'yin umurtqalari oldida kekirdakdan boshlanib, pastki uchi IV–V ko'krak umurtqalari oldida o'ng va chap bronxlarga bo'linadi. Traxeya yarim halqa shaklidagi 16–20 ta elastik tog'aydan tuzilgan bo'lib, bu tog'aylar halqasimon bog'lag'ich yordamida bir-biriga birikkan. Katta odamda traxeyaning uzunligi 10–13 sm. Traxeya tog'aylari egiluvchan, orqa yuzasi parda bilan qoplangan bo'ladi. Tog'ay halqalar bir-biriga harakatchan birikkanligi uchun traxeya egiluvchan va harakatchandir.

Traxeyaning shilliq pardasi hiqildoqnikiga o'xshaydi, lekin burmalari bo'lmaydi. Traxeya bronxlarga bo'lingan joyda o'ng bronx to'g'ri, chap bronx to'g'ri burchak ostida ajraladi. Shuning uchun, ba'zan bir necha marta tarmoqlanadi, bronxlarga bo'linadi. Bronxlar o'pka darvozasidan (qopqasidan) o'tib, yana bir necha marta

tarmoqlanadi va bronxlar daraxti hosil qiladi. Ular bo'lingan sari diametri kichrayib, tog'ay yo'qolib, egiluvchan yumshoq devorga aylana boradi. O'ng bronx uzunligi 3 sm keladigan, diametri kengroq naycha bo'lib, 4–7 ta yarim halqadan tuzilgan, chap bronx uzunligi 4–5 sm bo'lgan ingichkaroq naydir. U 7–12 ta yarim halqadan tuzilgan bo'ladi. Bronxlar o'pkalarga kirib, uning ichida davom etadi va ikkilamchi, uchlamchi va hokazo bronxlar hosil qiladi. Bronxlar juda ko'p tarmoq hosil qiladi. Ular *bronx daraxti* deb ataladi. Bronxlar diametri 1 mm chamasidagi bronxiolalar bilan tugaydi. Bronxiolalar devorida ko'p miqdorda o'pka pufakchalari, ya'ni alveolalar bo'ladi.

O'pkalar. O'ng va chap o'pka (*pulmones*) ko'krak qafasining $\frac{4}{5}$ qismini egallab turadi. Har qaysi o'pka alohida seroz parda ichida joylashgan. O'pka konus shaklida bo'lib, uning uchta yuzasi farq qilinadi: pastki yuzasi asosiy yuza deyilib, diafragma tegib turadi; tashqi yuzasi qavariq bo'lib, ko'krak qafasi devoriga qaragan, unda qovurg'alarining izi ham seziladi; ichki yuzasi botiqroq bo'ladi. O'pkaning yuqorigi uchi cho'qqisi deyiladi, u bo'yin sohasida ko'krak qafasi teshigidan biroz chiqib turadi.

Har qaysi o'pkani chuqur egatlar bo'laklarga bo'ladi. O'ng o'pka uch bo'lakka: yuqori, o'rta, pastki; chap o'pka ikki bo'lakka: yuqori va pastki bo'lakka bo'linadi.

O'pkaga kirgan bronxlar tarmoqlanib, diametri 1 mm li bronxiolalar hosil qiladi. Bular yana tarmoqlanib, oxirgi bronxiolalarni hosil qiladi. Oxirgi bronxiolalarning uchi havo pufakchalari – alveolalar bilan tugaydi. Alveolalar 400–500 millionta bo'lib, ularning umumiy sathi 60–120 m² gacha yetadi. O'pkaning tuzilish birligi *asinus* (shingil) hisoblanadi. Leshkening fikricha (1921), asinusga oxirgi bronxioladagi alveolalar kiradi. A. G. Eyngornning fikriga ko'ra (1953), asinus ancha mayda bo'lib, u bitta alveola xaltasi ichidagi alveolalar yig'indisidir. Har ikkala o'pkadagi asinuslar soni 800 000 gacha yetadi.

Alveolalarning devori juda yupqa bo'lib, elastik parda epiteliysidan tuzilgan. Alveolalar juda ko'p kapillarlar bilan o'ralgan. Ular orqali qon va alveolar havo orasida gazlar almashinuvi sodir bo'ladi.

O'pkaning rangi yosh bolalarda och pushti bo'lib, keyin qo'ng'ir-qizil rangga kiradi. Har bir o'pkaning o'rtacha vazni 500–600 g keladi.

Normal sharoitda har gal nafas olganda 0,5 l havo almashinadi. Chuqur nafas olinib, chuqur nafas chiqarilganda 3,5 l va undan

ko'p havo almashinadi. Havosi chiqarilgan o'pkada qoldiq havo bo'lgani uchun u suvda cho'kmaydi. O'pka katta va kichik qon aylanish doiralariidagi qon bilan ta'minlanadi.

Plevra. O'pkalar ustki tomondan seroz parda – plevra (*pleura*) bilan o'ralgan. Bu parda ikki qavatdan iborat bo'lib, ichkisi *visseral*, tashqisi *pariyetal* qavat deyiladi. Ichki visseral, ya'ni o'pka pardasi o'pkaga yopishgan bo'lib, uning bo'laklari orasiga kiradi va ularni bir-biridan ajratadi. O'pka ildizida visseral qavat pariyetal qavatga o'tadi. Pariyetal qavat ko'krak qafasi devoriga yopishgan bo'lib, uning ichki tomoni mezoteliy bilan qoplangan. U seroz suyuqlik bilan ho'llanib turadi va biroz yaltiroq bo'ladi.

Pardalar orasida 1–2 ml suyuqlik bo'ladi. Ichki pardada limfaga nisbatan qon tomirlari ko'p bo'lib, ular ayirish vazifasini bajarsa, tashqi pardada limfa tomirlari ko'p bo'lib, ular qayta so'rilish – reabsorbsiya vazifasini bajaradi. Pardalar orasidagi bo'shliq *plevra-aro bo'shliq* deyiladi. Bu bo'shliq ichidagi bosimning o'zgarishi nafas olish va nafas chiqarishga sabab bo'ladi.

Ko'krak oralig'i. Tashqi va ichki plevra pardalar orasidagi organlar bilan to'lib turadigan qism – *ko'krak oralig'i (mediastinum)* deb nomlanadi. Ko'krak oralig'i ikki yonidan plevra, oldindan to'sh suyagi, orqadan ko'krak umurtqalari, pastdan diafragma bilan chegaradosh.

Ko'krak oralig'ida ayrisimon bez (bolalarda), yurak, undan chiqadigan yirik qon tomirlari, traxeya, qizilo'ngach, ba'zi nervlar, ko'krak limfa oqimi va limfa tugunlari joylashgan.

Ko'krak oralig'idagi barcha organlar yumshoq biriktiruvchi to'qima bilan qoplangan bo'ladi.

SIYDIK AYIRISH ORGANLARI

Bu organlar organizmda suv va tuzlar almashinuvini muvozanatlab turadi. Siydik ayirish organlariga: bir juft buyrak, bir juft siydik yo'li, siydik qopi va siydik chiqarish kanali kiradi. Bu organlar embriinning rivojlanishida 3 marta almashinadi.

Embriinning 2–2,5-haftalarida bosh buyrak yoki oldingi buyrak rivojlanadi. Birinchisi juda oddiy tuzilgan bo'lib, embrionda hech qanday funktsiya bajarmaydi, bir necha kun davomida u yo'qolib ketadi. Keyin oldingi buyrak o'miga birlamchi buyrak hosil bo'ladi. Birlamchi buyrak embriinning 4 haftaligidan rivojlana boshlaydi. Birlamchi buyrak

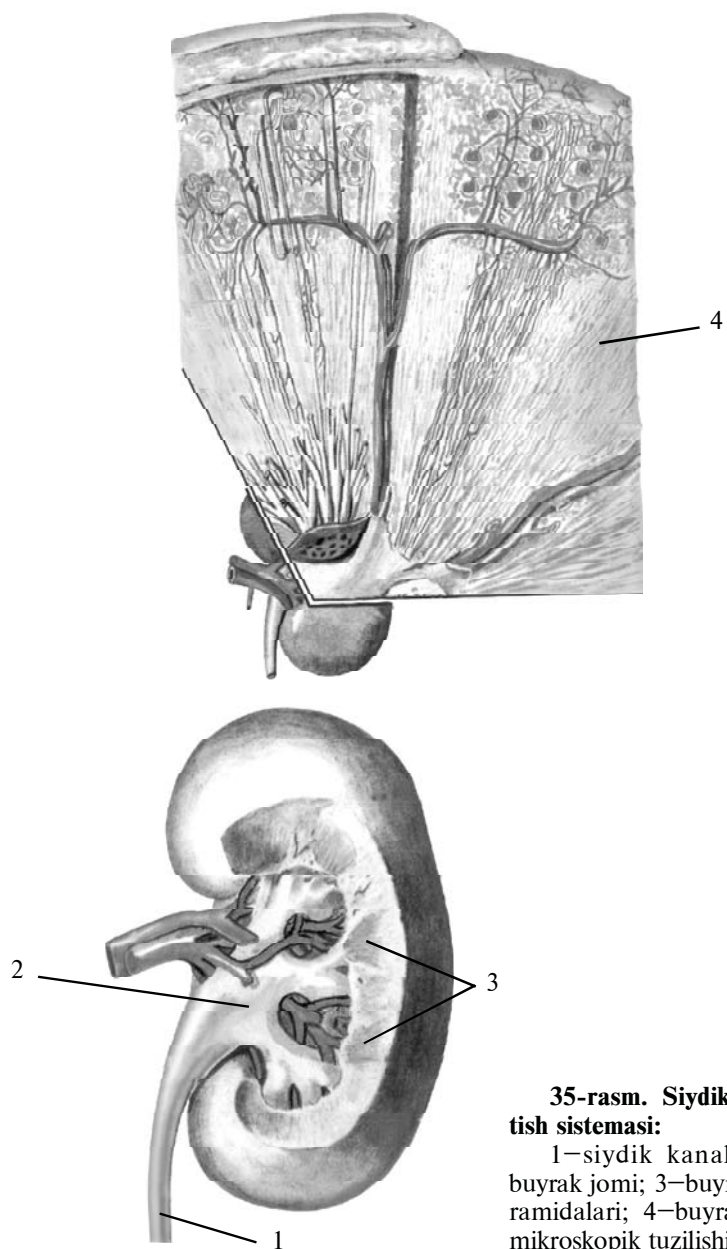
ancha murakkab bo'lib, unda aylanma kanallar, Shumlyanskiy-Bauman kapsulasi, Malpigi tugunchalari bo'ladi. U embrion rivojlanishining birinchi yarim davridan ishlay boshlaydi. Birlamchi buyrak rivojlanishining 4-oyidan boshlab jinsiy organlarning rivojlanishida ishtirok etadi. U baliq va baqalarda funktsiya bajaradi.

Doimiy buyraklar embrionning 2 oyligidan boshlab birlamchi buyrakdan pastroqda rivojlana boshlaydi. Ular murakkablashib, haqiqiy buyrakka aylanadi, haqiqiy buyrak embrion taraqqiyotining ikkinchi yarmidan ishlay boshlaydi, butun umr ishlashda davom etadi.

Buyraklar. Buyrak (*renes*) bir juft bo'lib, bel sohasida qorin bo'shlig'i pardasidan tashqarida bel umurtqalarining ikki yonida 12-juft qovurg'alar oldida joylashgan. O'ng buyrak chap buyrakka nisbatan 1–1,5 sm pastda joylashgan bo'lib, uning ustida jigar bor. Buyraklar loviya shaklda bo'lib, sirti pishiq biriktiruvchi tuzilma bilan qoplangan. Uning atrofida yog' bo'lib, buyrakni silkinishdan, turtkilardan saqlaydi. Buyrakning vazni 100–120 g, bo'yi 12 sm, eni 6 sm, qalinligi 3–4 sm keladi. Oldingi yuzasi orqa yuzasiga nisbatan biroz qavariq, orqasi tekis, ichki qirrasi botiq bo'lib, bu botiqlik *buyrak darvozasi* deyiladi. Bu yerdan buyrakka buyrak arteriyasi kirib, buyrak venasi va siydik yo'li chiqadi. Chetki qirrasi qavariq bo'ladi.

Buyrakni orqa va old tomondan o'ralgan fassiya tutib turadi. Buyrak tayanchida fassiya qon tomirlari, atrofdagi organlar va kapsuladagi yog'ning ahamiyati katta. Agar odam tez ozsa, yog' kamayib ketib, buyrak biroz pastga tushadi. Keksalarning qorin bo'shlig'ida bosim kamayib ketishi tufayli buyraklar biroz pastda bo'ladi.

Buyrakning frontal kesimida u 2 qavatdan: po'stloq va mag'iz qavatdan tuzilganligi ko'rinadi. Buyrakning butun chetki qismini egallagan chetki po'stloq qavati qizil-qo'ng'ir rangda, 5–7 mm qalinlikda bo'lib, ichki oqish qismi mag'iz moddasidan tuzilgan. Po'stloq qavat ustunchalar shaklida mag'iz qavatdagi 15–20 ta piramidachalar orasida joylashadi. Po'stloq qavatda Malpigi tuguni, Shumlyanskiy-Bauman kapsulasi, aylanma kanallar joylashgan. Mag'iz qavatda buyrak piramidachalari, Genli qovuzlog'i va siydik yig'uvchi umumiy kanallar bo'ladi. Buyrak piramidachalari orasida buyrak ustunchalari bo'lib, ularda qobiq qismga boruvchi va ulardan qaytuvchi arteriya, vena qon tomirlari bor. Piramidachalar asosi bilan po'stloq qavatga, cho'qqisi bilan buyrak ichiga qaragan. Piramidachalarning uchi so'rg'ich shaklida bo'lib, kichik kosacha bilan o'ralgan.



35-rasm. Siydik ajratish sistemasi:

1—siydik kanali; 2—buyrak jomi; 3—buyrak piramidalari; 4—buyrakning mikroskopik tuzilishi.

So'rg'ichning uchida ko'p teshik bo'ladi. Bu teshiklar siydik yig'uvchi umumiy yo'lning oxirgi uchidir. Kichik kosachalar voronka shaklida bo'lib, ulardan 2–3 tasining qo'shilishidan katta kosacha hosil bo'ladi. Katta kosachalarning qo'shilishidan buyrak jomi hosil bo'ladi. Buyrakda hosil bo'lgan siydik jomlardan siydik yo'lga o'tadi. Jomlarning devori 3 qavatdan: ichki — shilliq, o'rta — muskul va tashqi — biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Buyrak yirik bez bo'lib, qondan siydikni ayirib beradi. Bu funktsiya uning mikroskopik tuzilishini kuzatganda yaqqol ko'zga tashlanadi (35-rasm). Buyrak mikroskopda qaralganda ko'rinadigan asosiy struktura birligi nefron deyiladi, u, asosan, po'stloq qavatda joylashgan. Buyrakka kirgan buyrak arteriyasi tarmoqlanib, buyrak ustunchalari orqali po'stloq qavatga ko'tariladi. Po'stloq bilan mag'iz qismlar orasida yoy arteriya hosil qiladi. Yoy arteriyadan po'stloq qavatga bir nechta radial arteriya chiqadi. Ularning juda ko'p yon shoxlari bor. Yon shoxlardan arteriya kapillarlar kalavasi hosil bo'ladi. U *Malpigi tuguni* deyiladi. Malpigi tuguni alohida Shumlyanskiy-Bauman kapsulasi bilan o'ralgan. Kapsulaning devori 2 qavat bo'lib, orasi bo'sh. Bu bo'shliqning davomi qobiq qismda joylashgan aylanma kanalga ulanadi.

U mag'iz qavatga tushib, ko'tariluvchi Genli qovuzlog'ini hosil qiladi. Genli qovuzlog'i piramidaning ichida joylashgan, u ko'tarilib, qobiq qismda 2-tartib aylanma kanal hosil qiladi. Bu kanal siydik yig'uvchi umumiy yo'lga quyiladi. Tugunchadan siydik yig'uvchi umumiy yo'lgacha bo'lgan oraliq nefronidir. Bu kanalchalar hammasining devori bir qavatli kubiksimon epiteliydan — hujayralardan tuzilgan, u yerda siydik hosil bo'ladi. Malpigi tuguniga kiruvchi va undan chiquvchi arteriyalar bo'lib, birinchisi ikkinchisiga nisbatan ancha yo'g'on. Shuning uchun, tuguncha ichida bosim ortiq bo'ladi. Qonning bir qismi kapsulaga filtrlanib o'tib, chala siydik hosil bo'ladi. Tugundan chiqqan arteriya aylanma kanallarda yana qaytadan kapillarlariga ajraladi. Bu kapillarlar kanal ichidagi chala siydikdan qonga kerakli moddalarni shimib olib, vena kapillarlariga aylanadi. Venalar yig'ilib, buyrak ustunchalaridan o'tib, buyrak venasiga aylanadi va pastki kovak venaga quyiladi. Kanallarda qolgan toza siydik siydik yig'uvchi yo'ldan o'tib, piramidaning uchidagi teshik orqali kichik kosachaga, undan katta kosachaga, so'ngra buyrak jomiga o'tadi. Odam buyragida 2 millionga yaqin nefron bo'lib, ularning umumiy ajratuvchi (ayiruvchi) yuzasi 5–8 m² ga teng keladi, ya'ni sathi tana yuzasidan 3–5 marta ortiq.

Nefronlarning ma'lum bir qismi ishlab turadi, qolganlari fiziologik zaxira hisoblanadi.

Siydik yo'li. Siydik yo'li (*ureter*) diametri 4–5 mm, uzunligi 30 sm bo'lgan naydir. U buyrak jomining davomi bo'lib, buyrakdan siydik pufagigacha davom etadi va orqa tomondan kelib unga tutashadi. Siydik yo'lining devori 3 qavatdan: ichki — shilliq, o'rta — muskul va tashqi — seroz qavatdan tuzilgan. Muskul qavat ichkisi uzunasiga yo'nalgan, tashqisi halqasimon yo'nalgan muskul tolalaridan tuzilgan. Muskul qavatning qisqarishi natijasida siydik buyrak jomidan siydik pufagiga o'tadi.

Siydik pufagi (*vesica urinaria*) toq organ bo'lib, unda siydik to'planadi. Uning hajmi 500–750 sm³ gacha yetadi. U kichik tos bo'shlig'ida qovuq suyagining orqasida joylashgan. To'lgan siydik pufagi tuxumsimon bo'lib, qovuqdan ko'tarilib turadi. Uning ko'tarilgan cho'qqisi, oldinga yo'nalgan tanasi va tubi farq qilinadi. Tubining orqa devoriga 2 ta siydik yo'li ochiladi va undan siydik chiqarish kanali (yo'li) boshlanadi. Siydik pufagining devori juda cho'ziluvchan bo'lib, yig'ilgan holda 15 mm qalinlikda bo'lsa, taranglashganda 2–3 mm bo'ladi. Devorining ichi shilliq, o'rtasi muskul va tashqi qavati biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Shilliq qavatda juda ko'p burmalar bo'lib, siydik pufagi to'lishi bilan ular yoyiladi (tekislanadi). Siydik yo'lining ichida burmalar alohida qatlam hosil qilib, bu qatlam qopqoq rolini o'taydi va siydik yo'lga siydikni qaytib chiqarmaydi. Muskul qavati kuchli rivojlangan 3 qavat yo'nalishda joylashgan. Tashqi va ichki qavatlari uzunasiga, o'rtasi spiral holda yo'nalgan bo'ladi. Siydik chiqarish yo'lining (kanalining) teshigi atrofida halqasimon muskullar bo'lib, ular sfinkter hosil qiladi. Sfinkter siydik yig'ilishida qisqarib, siydik chiqarilganda bo'shashadi. Yangi tug'ilgan bolada siydik pufagi duksimon bo'lib, biroz yuqoriroq joylashadi, keksalarda kengroq bo'lib, pastga tushadi.

Siydik chiqarish kanali (*urethra*)ning uzunligi erkaklarda 18–20 sm bo'lib, u urug' chiqarish yo'li bilan qo'shilgan. Uning ichki yuzasi shilliq qavat bilan qoplangan bo'lib, u pastki qismda ko'ndalang burma hosil qiladi. Bu qavatdagi juda ko'p bezlar uni namlab turadi. Siydik chiqarish kanali 3 qismga: prostata, pardali va g'ovak qismlarga bo'linadi. Prostata qismi siydik pufagidan boshlanadi va prostata bezi bilan o'ralgan bo'ladi. Uning ichida urug' bo'rtigi bor. Prostata bezida siydik pufagidan o'tgan silliq muskullar bo'lib, ular kanalning prostata qismida ichki ixtiyoriy sfinkter hosil qiladi. Pardali qismi

juda kalta (0,5–1 sm) va ingichka. Bu qism muskullar yordamida qovuqqa tutashgan tashqi ixtiyoriy sfinkter hosil qiladi. G'ovak qism eng uzuni bo'lib, g'ovak tana orasida joylashgan. Ayollarda siydik chiqarish kanali qisqa – 3–3,5 sm bo'ladi. Ichki yuzasi shilliq qavat bilan qoplangan. U qin dahliziga ochiladi. Tashqi qismi muskullar bilan o'ralgan sfinkter hosil qiladi.

JINSIY ORGANLAR

Jinsiy organlar ko'payish vazifasini bajaradi. Ular har ikki jinsda ikki xil tuzilgan. Jinsiy organlar mezoteliydan rivojlanadi. Doimiy buyrak hosil bo'lgach, embriyning uchinchi oylari boshida jinslar ajrala boshlaydi.

ERKAKLAR JINSIY ORGANLARI

Erkaklar jinsiy organlariga bir juft urug'don, urug' yo'llari, urug' pufagi, prostata bezi, piyozcha bezi va tashqi jinsiy a'zo kiradi.

Urug'don. Urug'don (*testis*) bir juft bo'lib, erkak jinsiy hujayralari (sperma) va jinsiy gormon ishlab chiqaradi. U ellipssimon bo'lib, vazni 20–36 g keladi va rangsiz po'st bilan o'ralgan bo'ladi. Undan ichki tomonga qarab ingichka o'siqlar chiqadi. Ular urug'donni 300 ga yaqin bo'lakka ajratadi. Urug'don bo'lakchalari qon tomirlar bilan yaxshi ta'minlangan bo'lib, ichki sekretsiya vazifasini bajaradi. Unda erkak jinsiy gormoni – *testosteron* ishlanadi. Urug' yo'llari burma kanallar bilan boshlanib, oxiri to'g'ri bo'ladi, bu yerda spermatozoid hujayralari yetiladi. Urug'donning orqa tomonida yuqoriroqda moyak ortig'i joylashgan. Uning boshi, tanasi, dumi bo'lib, unda aylanma kanallar bir-biriga qo'shiladi va urug' chiqarish yo'liga o'tadi. Har qaysi urug'don alohida seroz qavat bilan o'ralgan, bu qavat qorin pardasidan hosil bo'ladi. Undan tashqari, urug'don muskul-teri xaltachasiga joylashgan bo'ladi.

Urug' chiqarish yo'li (*ductus deferens*) 40–45 sm uzunlikda, diametri 2,5–3 mm ga yaqin bo'ladi. Urug' chiqarish yo'li qon tomirlari, nerv, limfa va moyakni ko'taruvchi muskul bilan birga chot kanaliga o'tadi. U chot kanalidan o'tib, o'zi alohida kichik tosga tushadi. Bu yo'l siydik pufagi oldida kengayadi va urug' pufagining chiqarish yo'li bilan qo'shiladi hamda siydik chiqarish kanalining prostata qismiga ochiladi. Urug' chiqarish yo'li devorining asosi silliq tolali muskullardan tuzilgan bo'lib, ichi shilliq qavat bilan

qoplangan. Erkaklar jinsiy organlariga, yuqoridagilardan tashqari, urug' pufakchasi, prostata bezi, piyozcha bezi kiradi.

Urug' pufakchasi (*vesiculae seminales*) juft organ bo'lib, siydik pufagining orqasida joylashgan 4–5 sm li xaltachadir. Urug' pufakchasining devori: tashqi — biriktiruvchi to'qima, o'rta — muskul va ichki — shilimshiq qavatdan tuzilgan. Urug' pufakchasi rangsiz yoki sarg'ish rangli suyuqlik ishlab chiqaradi, kattalarda bu suyuqlikda spermatozoidlar bo'ladi.

Prostata. Prostata bezi (*prostatae*) muskul-bezli organ bo'lib, siydik pufagi ostida joylashadi. Bezning siydik pufagi bilan zich tutashgan yuqorigi keng qismi asosi, oldinga va pastga yo'nalgan tor qismi uchi deb ataladi. Bezning orqa yuzasida uni ikki pallaga ajratib turuvchi o'yiqlik bor. Uning pastki yuzasi siydik-tanosil diafragmasiga yondashib turadi.

Bez moddasi 30–35 ta alohida mayda bezchalardan tuzilgan bo'lib, ularning orasi biriktiruvchi to'qima va anchagina silliq muskul tolalari bilan to'la bo'ladi. Bezlarning hammasini qo'shib prostata bezining bezli tanasi deb atash qabul qilingan. Bezli to'qimaning ko'p qismi organning orqa va yon qismlarida joylashgan, bezchalarning yo'li siydik chiqarish kanaliga, ko'pincha uning orqa devorida, 15–20 nuqtali teshik bo'lib ochiladi.

Organning barcha muskulli elementlarining yig'indisi shunday muskul hosil qiladiki, uning qisqarishi urug' chiqarish vaqtida bezchalar sekretining ham bir vaqtda chiqarib tashlanishiga imkon beradi. Bez tashqi tomondan pishiq biriktiruvchi to'qimali kapsula bilan o'ralgan. Siydik chiqarish kanali prostata qismining orqa devorida shilimshiq pardaning uzunasiga yo'nalgan burmasiga joylashgan. Bu burmaning o'rtasida prostata bezi moddasidan hosil bo'lgan bo'rtik — urug' bo'rtigi bo'ladi va unga urug' chiqaruvchi yo'llar ochiladi, bu bezning sekretini urug' suyuqligi — sperma tarkibiga kiradi. Urug' bo'rtigining uchida ko'r xaltacha shaklidagi uncha katta bo'lmagan chuqurcha bor, u bez ichiga ham kirgan bo'ladi. Bu xaltacha prostata bachadonchasi deb ataladi. Kelib chiqishiga ko'ra, ayollar bachadoniga mos keladi va ular bachadon, diloq rivojlanadigan Myuller kanalining qoldig'i hisoblanadi. Shu sababli u erkak bachadonchasi deb ham ataladi.

Siydik-tanosil diafragmasi sohasida, siydik chiqarish kanalining ikki tomonida, siydik chiqarish kanali piyozboshsimon qismining har biri no'xat kattaligida bo'lgan ikkita bez joylashadi. Ularning yo'li

siydik chiqarish kanaliga ochiladi va sekretiya urug' suyuqligi tarkibiga kiradi. Shunday qilib, urug' suyuqligi urug'donlar, urug' pufakchalari, prostata bezi va siydik chiqarish kanali piyozboshsimon qismining bezlari ajratadigan mahsulotlardan tarkib topadi. Bu suyuqlikning asosiy qismi faqat urug'don kanalchalarida ishlab chiqariladigan erkak jinsiy hujayralari – spermatozoidlardir.

Prostata bezi orqa yuzasi bilan to'g'ri ichakning oldingi devoriga yondashib turadi, uni orqa chiqarish teshigi orqali barmoq bilan paypaslab bilish mumkin.

Siydik chiqarish kanalining boshlanish qismi prostata bezining ichidan uning oldingi yuzasiga yaqin joyda teshib o'tadi.

Jinsiy olat. Jinsiy olat (*penis*) tashqi jinsiy organ bo'lib, 3 ta g'ovak tanadan tuzilgan. Uning ikkitasi muskulning orqa tomonida joylashgan va qovuq suyaklariga birikkan. Uchinchisi siydik chiqarish kanalini o'rab olib, uning uchida boshcha hosil qiladi. Jinsiy olatning ildiz va erkin qismlari bo'ladi. Ildiz qismi qov va quymuch-suyaklariga yopishadi. G'ovak tana g'ovak to'qimadan tuzilgan va endotelij hujayralari bilan o'ralgan bo'ladi. Jinsiy qo'zg'alish vaqtida g'ovak tana qonga to'lib, venadan qon oqishi deyarli to'xtaydi. Bu vaqtda chovdagi muskullar qisqarib, g'ovak tana va siydik-urug' yo'li to'g'rilanadi, natijada urug' suyuqligi tashqariga chiqadi. Jinsiy olat bilan moyak tashqi jinsiy organlarga kiradi.

AYOLLAR JINSIY ORGANLARI

Ayollarning jinsiy organlari ichki va tashqi organlarga bo'linadi. Bir juft tuxumdon, bachadon, bachadon naylari va diloq ichki jinsiy organlarga; klitor, katta va kichik lablar, diloq dahlizining bezlari tashqi jinsiy organlarga kiradi.

Tuxumdon (*ovarium*) ayollar jinsiy bezi hisoblanadi. U ellipssimon shaklda, uzunligi kattalarda 3–5 sm, vazni 5–8 g bo'ladi. Tuxumdon burmalar yordamida bachadon keng payining orqa varag'iga yopishib turadi. Tuxumdonning tashqi va ichki yuzasi bo'lib, tashqi yuzasi kichik tos bo'shlig'ining yon devoriga yondashgan, ichki yuzasi esa bachadon naychasiga qaragan bo'ladi. Tuxumdon kubik shakldagi bir qavat epiteliy hujayralari bilan qoplangan bo'lib, uning tagida fibroz qavat joylashgan. Tuxumdon kesilsa, fibroz qavat tagida qobiq va mag'iz moddalar ko'rinadi.

Qobiq modda organning bezli qismi bo'lib, zich tolali biriktiruvchi to'qima va pufakchalardan iborat. Unda tuxum hujayra yetiladi. Pufakchalarning kattaligi har xil bo'lib, ularning devori ayol jinsiy gormoni – follikulini ishlab chiqaradi.

Mag'iz modda yumshoq biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan, qon va limfa tomirlari bilan yaxshi ta'minlangan bo'ladi.

Tuxum hujayra embrionining 2 oyligidan boshlab rivojlanadi. Qiz bola tug'ilganda yuz millionga yaqin birlamchi follikula bo'ladi. Yangi tug'ilgan qiz bolaning tuxum hujayrasi yetilmagan bo'ladi. Tug'ilgandan keyin follikulalar soni kamayib boradi (rezorbsiya – so'rilish), jinsiy yetilish davrida mag'iz modda qismida pufakchalar qolmaydi, qobiq qismida esa 15000 ta atrofida bo'ladi. Ayollar hayoti davomida 400–500 ta tuxum hujayra yetiladi. Qiz bolaning jinsiy balog'atga yetish davrida birlamchi follikulalarning yetilgan follikulalarga aylanishi va ulardan tuxum hujayralar yetilishi ovulatsiya deyiladi. Follikula yetilishi davrida uning hujayralari orasida suyuqlik yig'iladi va bo'shliq hosil bo'ladi. Bunday follikulaning diametri 2 sm ga yetadi va u bo'rtib tuxumdonning yuzasiga chiqa boshlaydi. Bu vaqtda uning bosimi oshib, qobig'i yoriladi. Ichidagi suyuqlik tuxum hujayralar bilan birga qorin bo'shlig'iga quyiladi.

Tuxumdonlar bachadonning ikki tomonida bo'lib, kichik tos devoriga tegib turadi. Qiz bola tug'ilganda ular kichik tosga kirishdan yuqoriroqda joylashgan bo'ladi. 35 yoshdan keyin tuxumdon kichiklashadi, 45–50 yoshlarda follikulalar yetilishi (ovulatsiya) jarayoni to'xtaydi. Keksayib qolgan ayollarda u to'liq atrofiyaga uchrab (kichiklashib), tolali biriktiruvchi to'qima bo'lakchasiga aylanib qoladi.

Bachadon. Bachadon (*uterus*) ichki kovak, noxsimon toq organ bo'lib, embrion shu yerda rivojlanadi. Uning vazni 50 g, uzunligi 5 sm bo'lib, sig'imi 3–4 sm³ dan oshmaydi. Muskul devorining qalinligi 2,5 sm. Tuqqan ayollarda bu o'lchamlar 1,5–2 marta ortiq bo'ladi. Bachadonning yuqori tub, o'rta tana va pastki — bo'yin qismlari ajratiladi. Bo'yin qismi eng qalin bo'lib, qin bilan qo'shilgan. Tubining yuqorigi burchagiga bachadon naylari ochiladi.

Bachadonning orqa tomoni to'g'ri ichakka, oldingi tomoni siydik pufagiga taqalib turadi.

Bachadonning qalin muskul qobig'i silliq muskul tolalarining spiral shaklda, uzunasiga, aylana bo'ylab yo'nalgan bir necha qavatidan hosil bo'ladi. Ichki shilliq qavati bir hujayrali silindrsimon epiteliydan tuzilgan, shilliq qavatning ba'zi qismlari kiprikli epiteliy

bilan qoplangan. Bachadon bo'ynining atrofi esa bezli epiteliy bilan qoplangan. Bu bezlar suyuq sekret ishlab chiqarib, bachadon nayi yo'lini berkitadi va diloqdan mikroblar o'tishiga yo'l qo'ymaydi.

Bachadondagi funksional o'zgarishlar menstruatsiya davriga va, asosan, homiladorlikka bog'liq. Tug'ish oldidan uning vazni 2 kg ga, 2500 sm³ gacha yetadi. Homilador ayol tug'ib bo'lganidan so'ng, 1,5 oy davomida bachadon o'z holatiga qaytadi.

Bachadon nayi (*tubae uterina salpinx*) uzunligi 10–12 sm, qalinligi 5 mm bo'lgan juft organ, har qaysi nay qorin bo'shlig'iga keng uchi — voronka qismi bilan ochiladi. Bachadon nayi bir uchida sho kildalar hosil qiladi, qarama-qarshi uchi ingichkalashib, bachadonga ochiladi. Devori 3 qavatdan: tashqi — biriktiruvchi to'qima, o'rta — muskul, ichki — shilliq qavatlardan tuzilgan. Tashqi — biriktiruvchi to'qima qavati qorin pardasining ichki qavati bilan o'ralgan bo'ladi. O'rta — muskul qavati ichki — halqasimon va tashqi — uzunasiga yo'nalgan tolalardan tuzilgan. Ichki shilliq qavati bir qavat tukli epiteliy bilan qoplangan. U uzunasiga burmalar hosil qiladi.

Tuxumdonda yetilgan tuxum qorin bo'shlig'iga chiqadi. Bachadon nayining shokildalari yordamida bachadon nayiga o'tadi. U yerdagi kiprikchalar harakati va muskul qavatining qisqarishi natijasida 9–10 kunda bachadonga kelib tushadi. Tuxum hujayra o'zi harakat qilmaydi. U bachadon nayida urug'lanadi.

Tuxum hujayra urug'langandan keyin follikulaning qoldig'i ichki sekretiya bezlari — homiladorlikdagi sariq tanaga aylanadi. U progesteron gormoni ishlab chiqaradi. Bu gormon urug'langan tuxum hujayraning bachadon shilliq qavatida mustahkamlanib olishiga va homiladorlikning normal o'tishiga yordam beradi. Agar tuxum hujayra urug'lanmasa nobud bo'ladi va menstruatsiya davrida tashqariga chiqariladi.

Bachadon, tuxumdon va bachadon nayining pay (bog'lag'ich)lari bachadonning oldingi va orqa tomonidan qorin pardasini o'rab olib, yon tomonda keng bachadon payiga aylanadi. Unda qorin pardasining tashqi, ichki qavatlari qatnashadi. So'ngra u kichik tosga o'tib, frontal yo'nalgan payga aylanadi. Bachadon nayini, tuxumdon paylarini, bachadon naylari bilan tuxumdonga keluvchi qon tomirlari va nervlarni bachadonning keng payi o'rab oladi. Yumaloq boylam — pay bachadonning oldingi qismidan boshlanib, chot kanaliga o'tadi va teri osti to'qimasiga birikadi. Bu pay bachadonning orqaga va yon tomonlarga surilishiga to'sqinlik qiladi. Bachadon bo'yni orqadan

dumg'aza-bachadon, oldindan pufak-bachadon paylari bilan tutashgan. Tuxumdon charvi va ikkita pay bilan mahkamlangan bo'ladi.

Diloq – qin (*vagina*) bachadonni tashqi jinsiy organlar bilan bog'laydigan nay bo'lib, kichik tos bo'shlig'ining pastki-o'rta qismida joylashgan. Uning chiqarish teshigi qizlik pardasi (shilliq parda burmasi) bilan qoplangan. Ichki shilliq qavati ko'p qavatli yassi epiteliy bilan qoplangan. Bu qism qon tomirlari va egiluvchan tolalar bilan yaxshi ta'minlangan. O'rta qavati muskuldan, tashqi qavati yumshoq biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan.

Diloqning orqasida to'g'ri ichak, oldida siydik pufagining tubi va siydik chiqarish kanali joylashgan. Tashqi jinsiy organlarga katta va kichik lablar, klitor, qin dahlizi va mayda bezlar kiradi. Klitor erkaklar olati g'ovak moddasining gomologi hisoblanadi.

ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI

Nerv sistemasi bo'lmagan bir hujayrali hayvonlar organizmidagi barcha hayotiy bosqichlarning boshqarilishi va ularning tashqi muhit bilan bog'lanishi faqat hujayra suyuqligida saqlanadigan kimyoviy moddalar yordamida amalga oshadi. Hayvonot olamining taraqqiyoti natijasida ular organizmining funksiyalarini boshqarishda gumoral yo'l bilan birga asta-sekin nerv sistemasi orqali boshqarilishi ham kelib chiqib boshlaydi. Kimyoviy faol moddalar ishlab chiqarilishini nerv sistemasi boshqara boshlaydi. Yuksak darajada rivojlangan hayvonlar va odam organizmining funksiyalari neyrogumoral yo'l bilan boshqariladi. Odam organizmidagi bezlar tashqi va ichki sekretsiya bezlariga bo'linadi.

Tashqi sekretsiya bezlari ishlab chiqargan suyuqlik tana bo'shliqlariga tushadi yoki alohida sekret yo'li orqali teridan tashqariga chiqariladi. So'lak me'da bezlari, ichak devorlaridagi, teridagi bezlar, me'da osti bezi, jigar, jinsiy bezlar va boshqalar tashqi sekretsiya bezlaridir.

Jinsiy bezlar bilan me'da osti bezi aralash bezlarga kiradi.

Ichki sekretsiya bezlari gormon ishlab chiqaradi, ular bevosita qonga quyiladi. Gormonlar organlarning funksiyasiga, o'sish va rivojlanishga ta'sir etadi. Ichki sekretsiya bezlari bilan nerv sistemasi bir-biriga bog'liq. Barcha ichki sekretsiya bezlari juda ko'p vegetativ nerv sistemasi tolalari bilan ta'minlangan. Bezlar funksiyasini nerv sistemasi boshqaradi. Bezlar ishlab chiqargan gormonlar nerv

uchlari va markazlariga ta'sir etadi. Shunday qilib, organizmning funksiyalari nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi.

Ichki sekretiya bezlari kelib chiqishiga ko'ra bronxiogen, neyrogen, xromofin bezlarga bo'linadi.

Bronxiogen bezlar embrion taraqqiyotida bosh ichakning jabra qoldiqlaridan rivojlanadi. Bularga qalqonsimon bez, qalqonoldi va ayrisimon bezlar hamda gipofizning oldingi qismi kiradi.

Neyrogen bezlar oraliq miyaning devoridan hosil bo'ladi. Bularga gipofizning orqa qismi, epifiz bezlari kiradi.

Xromofin bezlar vegetativ nerv sistemasidan hosil bo'ladi. Bularga buyrak usti va tugun oldi (paragangliy) bezlari kiradi.

Qalqonsimon bez (*glandula thyroidea*) yumshoq toq organ bo'lib, vazni 30–60 g keladi. U o'ng va chap bo'laklardan iborat. Bu bez traxeya bilan hiqildoqni old va yon tomonlardan o'rab turadi. U to'sh-qalqonsimon, to'sh-tilosti, kurak-tilosti muskullari tagida joylashgan. Qalqonsimon bez mayda bo'laklardan tarkib topgan bo'lib, har bir bo'lagi mikroskopik pufakchalardan – follikulalardan tuzilgan. Follikulalarning diametri 40–50 mm bo'lib, ichi sarg'ish rangli cho'ziluvchan kolloid modda bilan to'la. Unda tarkibida 65% yod saqlagan tiroksin gormoni bo'ladi. Qalqonsimon bez to'rtta arteriyadan keladigan qon bilan yaxshi ta'minlangan. Qalqonsimon bez bir necha xil gormon ishlab chiqaradi. Bu gormonlar organizmda moddalar almashinuvini kuchaytiradi, o'sishga ta'sir etadi. Jinsiy balog'atga yetish davrida bu bez kattalashadi, qariganda kichrayadi.

Qalqon oldi bezlari (*glandula parathyroidea*) ichki sekretiya bezlarining eng kichigi bo'lib, vazni 0,5 g keladi. Ular yumaloq yoki cho'ziq shakldagi hosilalar bo'lib, qalqonsimon bez o'ng va chap bo'laklarining orqa tomonida bir juftan joylashadi. Bu bezlarning funksiyasi to'laligicha o'rganilmagan. Ular ishlab chiqaradigan paratireoidin gormoni suyak va tishlarning o'sishiga ta'sir qiladi va organizmda kalsiy almashinuviga yordam beradi. Agar bu bezlar olib tashlansa, muskullar tetonik qisqarib, o'limga olib keladi.

Ayrisimon bez (*thymus*) to'shning orqasida perikard va yirik tomirlardan yuqorida joylashgan bo'lib, o'ng va chap bo'laklardan tuzilgan. O'ng va chap bo'laklari yumshoq biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan va bir-biriga tutashgan bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolada ayrisimon bezning vazni – 13 g, 5 yoshda – 23 g, 11–15 yoshda – 37,5 g, 16–20 yoshda – 25,5 g, 36–45 yoshda – 16 g, 46–55 yoshda –

12,85 g bo'ladi. Ayrisimon bez mag'iz va po'stloq qavatlardan tuzilgan bo'lib, po'stloq qavatida limfotsitlar ko'p. Bu bez o'sishni tezlashtiradi. Lekin u qanday gormon ishlab chiqarishi noma'lum.

Gipofiz bezi (*hypophysis cerebri*) miya asosida turk egarida joylashgan bo'lib, vazni 0,5 g keladi, u oraliq miya tarkibiga kiradi. Bu bez toq organ bo'lib, orqa, oraliq va oldingi bo'laklarga bo'linadi. Oldingi bo'lagi orqa bo'lagiga nisbatan qon bilan yaxshi ta'minlangan. O'rta bo'lagi bolalarda yaxshi rivojlangan bo'lib, kattalarniki mikroskopda ko'rinadi. Bezning oldingi va orqa bo'laklari 22 tadan ortiq gormon ishlab chiqaradi. Bu gormonlar yosh bolalarning o'sishiga, jinsiy bezlarining rivojlanishiga, sut ajralishiga ta'sir etib, ular funksiyasini kuchaytiradi. Bundan tashqari, gormonlarning ayrimlari qalqonsimon, qalqon oldi, me'da osti bezlari sekretsiyasini ham kuchaytiradi. Gipofiz ishlab chiqaradigan gormonlar organizmda oqsillar, yog'lar, uglevodlar almashinuvini boshqaradi.

Epifiz, ya'ni g'urrasimon bez (*corpus pineale*) kichik toq organ bo'lib, vazni 0,2 g keladi. U to'rt tepalikning ustida joylashgan. Bu bez kichik yoshdagi bolalarda yaxshi rivojlangan bo'ladi. 7 yoshdan boshlab, uning hujayralari biriktiruvchi to'qima bilan almashina boshlaydi. Keyinchalik unda kalsiy tuzlari to'planadi. Epifizning gormoni aniqlanmagan. Uning funksiyasi haqida ma'lumotlar kam. U jinsiy bezlarning rivojlanishini tormozlasa kerak, deb faraz qilinadi. O'smirlarda bu bez faol ishlaydi.

Buyrak usti bezlari. Buyrak usti bezlari (*glandula suprarenalis*) sarg'ish rangli bir juft yassi organ bo'lib, vazni 7–10 g, uzunligi 5 sm keladi. U buyrakning yuqorisida joylashgan. Ularni buyrak fassiyasi o'rab turadi. Buyrak usti bezlari po'stloq va mag'iz qavatlardan tuzilgan. Po'stloq qavati embrion taraqqiyotida mezodermadan, mag'iz qavati ektodermadan hosil bo'ladi. Po'stloq qavatining turli bo'limlarida hujayralarning tuzilishi bir-biridan farq qiladi. Po'stloq qavati 10–12 yoshda to'liq shakllanadi. Buyrak usti bezlarining po'stloq va mag'iz qavatlari turli funksiyalarni boshqaruvchi juda ko'p gormon ishlab chiqaradi. Po'stloq qavatida ishlab chiqariladigan gormon *kortikosteron* deb ataladi. Mag'iz qavatda *adrenalin* ishlab chiqariladi. Buyrak usti bezlari chivalchangsimon nervlarning simpatik tolalari bilan ta'minlangan. Agar bu bezlar olib tashlansa, organizmda qon bosimi pasayadi, muskullarning ish qobiliyati susayadi va boshqa bir qancha funksiyalar ham o'zgaradi.

Nazorat savollari

1. Hazm sistemasi qaysi a'zoldan tuzilgan?
2. Hazm a'zolari devorining tuzilishini tushuntiring.
3. Og'iz bo'shlig'i, dahlizi va lablar qanday tuzilgan?
4. Yumshoq va qattiq tanglay tuzilishini aytib bering.
5. Tilning tuzilishini tushuntiring.
6. Tishlar qanday joylashadi?
7. Og'iz bo'shlig'i atrofida qanday so'lak bezlari joylashgan?
8. Halqum qanday organ?
9. Qizilo'ngachning tuzilishini izohlab bering.
10. Me'da qanday tuzilishga ega?
11. Ingichka ichak qismlari va devori qanday tuzilishga ega?
12. O'n ikki barmoq ichakning tuzilishini tushuntirib bering.
13. Och va yonbosh ichakni ta'riflang.
14. Yo'g'on ichak qismlarining tuzilishi haqida nimalarni bilasiz?
15. Ko'richak qanday tuzilgan?
16. Jigarning tuzilishini tushuntiring.
17. Hazm qilish organlari qanday rivojlanadi?
18. Nafas olish organlari sistemasi qaysi organlardan tashkil topgan?
19. Burun bo'shlig'ining tuzilishini gapirib bering.
20. Hiqildoqning juft va toq tog'aylarining tuzilishini izohlab bering.
21. Kekirdakning tuzilishini aytib bering.
22. Bronxlar qanday tuzilishga ega?
23. O'pkaning tuzilishi va vazifasini tushuntiring.
24. Siydik ayirish organlari nimalardan iborat?
25. Buyrakning tuzilishi va joylashgan o'rnini aytib bering.
26. Siydik yo'lining tuzilishi va joylashishini tushuntirib bering.
27. Qovuqning tuzilishi va funksiyasi nimadan iborat?
28. Ichki sekretiya bezlariga qaysi bezlar kiradi?
29. Qalqonsimon va qalqonoldi bezlarining tuzilishini aytib bering.
30. Ayrisimon bez qanday tuzilgan?
31. Gipofiz va epifiz bezlari qanday tuzilgan?
32. Erkaklar va ayollar jinsiy gormonlarini tushuntiring.

VI bob

YURAK-QON TOMIR SISTEMASI

Yurak-qon tomir sistemasiga yurak, qon tomirlar, limfa sistemasi va qon hosil qiluvchi organlar kiradi.

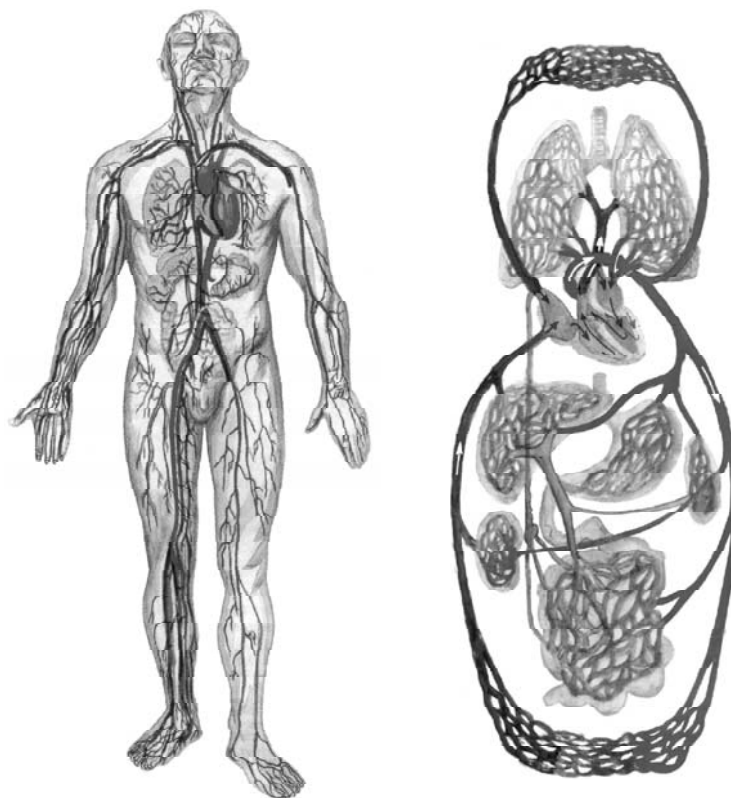
Yurak-qon tomir sistemasining funksiyasi tufayli tomirlarda qon uzluksiz harakatlanib turadi. Qon suyuq to'qima bo'lib, organizmda muhim ahamiyatga ega. Odam tanasida o'rta hisobda 5 l qon bo'lib, gavda vaznining 7 % ini tashkil etadi. Qon hujayra va to'qimalarga o'pkadan kislorod va hazm kanallaridan oziq moddalar yetkazib beradi. Hujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan chiqindi moddalarni (siydik, karbonat angidrid gazi va boshqalarni) ayiruv organlariga yetkazadi. Qon tomirlarda harakatlanib, organlarni bir-biri bilan bog'laydi. Ichki sekretsiya bezlarida ishlab chiqarilgan gormonlar qon orqali hujayra va to'qimalarga yetib boradi. Organizmda qon uzluksiz harakatlanib turishi tufayli tana harorati bir xil saqlanib turadi.

Qon ikki qismga: suyuq — qon plazmasiga va quyuk — qonning shaklli elementlariga bo'linadi. Qonning shaklli elementlariga: qizil qon tanachalari — eritrotsitlar, oq qon tanachalari — leykotsitlar va qon plastinkalari — trombotsitlar kiradi.

Erkaklarning 1 mm³ qonida 4,5–5 mln eritrotsit, 6–8 mingta leykotsit va 240–400 mingta trombotsit bo'ladi.

Qizil ilikda qonning shaklli elementlari ishlab chiqariladi. Embriinning o'pkasida, jigarida ham qonning shaklli elementlari hosil bo'ladi. Organizmda qon aylanish sistemasi, asosan, 2 yarim doiraga: kichik yarim doira — o'pka bilan yurak orasidagi doiraga va katta yarim doira — yurak bilan butun organizm orasidagi doiraga bo'linadi.

Kichik yarim doira yurakning o'ng qorinchasidan umumiy o'pka arteriyasi bilan boshlanib, ikkita o'pkaga boradi. O'pkada kislorodga boyib, to'rtta o'pka venalari hosil qilib, yurakning chap bo'lmasiga kelib quyiladi. Katta yarim doira yurakning chap qorinchasidan aorta bilan boshlanib, organizmdagi butun to'qimalarga tarqaladi. To'qimalarga kislorod berib, karbonat angidridga boyiydi va venalarga



36-rasm. Qon aylanishi.

yig'iladi. Pastki va ustki kovak venalarni hosil qilib yurakning o'ng bo'lmasiga kelib quyiladi (36-rasm).

QON AYLANISH ORGANLARINING RIVOJLANISHI

Qon aylanish organlari ham boshqa organlar singari filogenez va ontogenezda asta-sekin sodda tuzilishdan murakkablashib borgan.

Zoologiya kursidan ma'lumki, filogenetik rivojlanishda bir hujayrali hayvonlarda hujayra suyuqligi qon aylanish vazifasini bajaradi.

Chuvalchanglarda qon aylanish sistemasi ochiq bo'ladi. Lansetniklarda qon aylanish sistemasi berk bo'lsa ham yurak rivojlanmagan.

Lansetniklarda qon tomirlarining tebranishi qonni harakatga keltirib turadi.

Baliqlar yuragi ikki kamerali bo'lib, unda har doim vena qoni bo'ladi. Baqalar yuragi uch kamerali, ularda arteriya va vena qoni aralash bo'ladi. Ba'zi sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilarning yuragi to'rt kamerali bo'lib, to'liq ikki bo'lakka – chap va o'ng qismlarga bo'lingan.

Yurakning chap qismida kislorodga boy qon bo'ladi. Ontogenez taraqqiyotida ham yurak asta-sekin murakkablashib boradi. Odam embrionida yurak tez o'sadi, uchinchi haftaning oxirida boshning orqa qismidagi mezenximada ikkita ko'ndalang nay hosil bo'ladi, so'ng ular bir-biriga qo'shilib, bitta nay hosil qiladi. Yurak nayining keyingi rivojlanishidan yurak muskuli *miokard* va yurakning ichki pardasi *endokard*, yurak *bo'lmachalari*, *qopqoqlari* va *qorinchalari* hosil bo'ladi.

Embrion taraqqiyoti birinchi oyining oxirida yurak bo'lmachasini bir-biridan ajratuvchi ko'ndalang to'siqlar paydo bo'ladi. Yurak bo'lmachalari orasidagi to'siqda oval teshik yuzaga keladi. Bola tug'ilguncha bu teshik orqali yurakning chap bo'lmachasi o'ng bo'lmachasi bilan qo'shilgan bo'ladi.

Embrion 10 oyligida yuragining vazni tanasi vazniga nisbatan 10% ni tashkil etadi. Bola o'sa borishi bilan bu nisbat o'zgaradi (kichiklashadi). Embrionning birinchi oyidan boshlab yurak bo'lmachasini yurak xaltasi o'rab oladi. Ona qornida embrion o'zining hayoti uchun kerakli barcha oziqni va kislorodni yo'ldosh orqali oladi. Yo'ldosh embrion kindigi orqali ona organizmiga birikkan bo'lib, yo'ldoshdan embrionga kindik venasi, embriondan yo'ldoshga ikkita kindik arteriyasi boradi. Yo'ldoshda embrionning kindik arteriyalari va kindik venasi ko'p kapillarlar bo'lgan vorsinkalar orqali ona qorniga tegib turadi. Shu yerda ona qoni bilan embrion qoni o'rtasida moddalar almashinadi. Yo'ldosh orqali qon aylanishida arterial qon kindik venasiga aylanib, undan embrionga boradi. Yo'ldoshdan kelayotgan venadagi qon yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi. Qonning bir qismi o'ng qorinchaga, undan o'pka arteriyasiga o'tadi.

O'ng yurak bo'lmachasidagi vena qoni ma'lum bir miqdorda chap yurak bo'lmachasidagi qon bilan aralashib, chap qorinchaga quyiladi. U yerdan qon aortaga yoki qon aylanish doirasiga o'tib, embrion organizmini qon bilan ta'minlaydi. Bu arteriyalar kindik arteriyasi va yo'ldosh bilan bog'langan bo'ladi. O'ng qorinchadan chiqqan qon Batalov oqimi bo'ylab aortaga o'tadi. Shunday qilib, bu ikki qorincha

qonni katta qon aylanish doirasiga haydaydi. Shuning uchun yurak qorinchalari muskul devorining qalinligi bir xil bo'ladi. Embriinning arteriyalarida qon aylanish aralash, faqat bosh va gavdaning yuqori qismi kislorodga va oziq moddalarga biroz boy qon bilan ta'minlangan bo'ladi.

QON AYLANISHINING YOSHGA BOG'LIQ XUSUSIYATLARI

Yangi tug'ilgan bola birinchi nafas olishi bilan hamma qon yurakning o'ng qismidan o'pka arteriyasi orqali kichik qon aylanish doirasiga o'tadi. Batalov oqimi orqali qon aylanish tugallanib, bu oqim bilan oval teshik bitib ketadi. Oval teshikning atrofi o'sgandan keyin u oval chuqurchaga aylanadi. Bola tug'ilgandan boshlab yurakning o'ng qismida vena, chap qismida arteriya qoni aylana boshlaydi. Kindik tomirlarida qon bo'lmaydi. Kindik venasi yumshoq, u jigar bog'lag'ichiga aylanib, pastga tomon yo'naladi. Yosh bolalarning yuragi o'lchami, hajmi, shakli, joylashishi bilan kattalar yuragidan farq qiladi. Ularning yuragi sharsimon bo'lib, qorinchalardagi muskul devorining qalinligi bir-biridan kam farq qiladi. Bolaning birinchi yoshlarida yurakning bo'lmacha va qorinchalari bir tekis o'smaydi. Bu davrda yurak qorinchalari, yurak bo'lmachalariga nisbatan yaxshi rivojlanmagan bo'ladi. Bir yoshdan boshlab yurak bo'lmachalari qorinchalarga nisbatan tez o'sa boshlaydi. 2 yoshdan boshlab bir tekis o'sadi. 10 yoshdan so'ng yurak bo'lmachalari o'sishdan orqada qola boshlaydi. Balog'atga yetish davrida yurak yanada tez o'sadi.

Odam tug'ilgandan 10 yoshgacha yurakning vazni 10 marta ortadi. Yangi tug'ilgan bolada uning vazni – 23 g, 4 yoshda – 90 g, 10 yoshda – 165 g, 16 yoshda – 290 g, katta odamda – 250 g dan 360 g gacha bo'ladi. Yurak muskullarining rivojlanishi va differensiyalanishi 18–20 yoshgacha davom etadi. 30 yoshdan so'ng yurak sekin o'sadi. O'g'il bolalarning yuragi qizlarnikiga nisbatan biroz katta bo'ladi. Bolaning yoshi ortishi bilan qon tomirlar devorining qalinligi, diametri ham o'zgarib boradi. 10–12 yoshgacha o'pka arteriyasi aortaga nisbatan kengroq bo'lib, jinsiy balog'at yoshidan so'ng aortada o'pka arteriyasidan keng bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolada yurakka simpatik nerv sistemasining ta'siri kuchli bo'lib, yurak tonusi ham yuqorilashadi. 3 yoshdan boshlab, parasimpatik nerv sistemasining ta'siri ortib boradi. Yurak muskullari bu nerv sistemasi bilan yaxshi

ta'minlangan bo'ladi. Yosh oshgan sayin yurak qisqarishining kamayib borishini yurakka simpatik nerv sistemasining ta'siri bilan bog'lab tushuntirish mumkin.

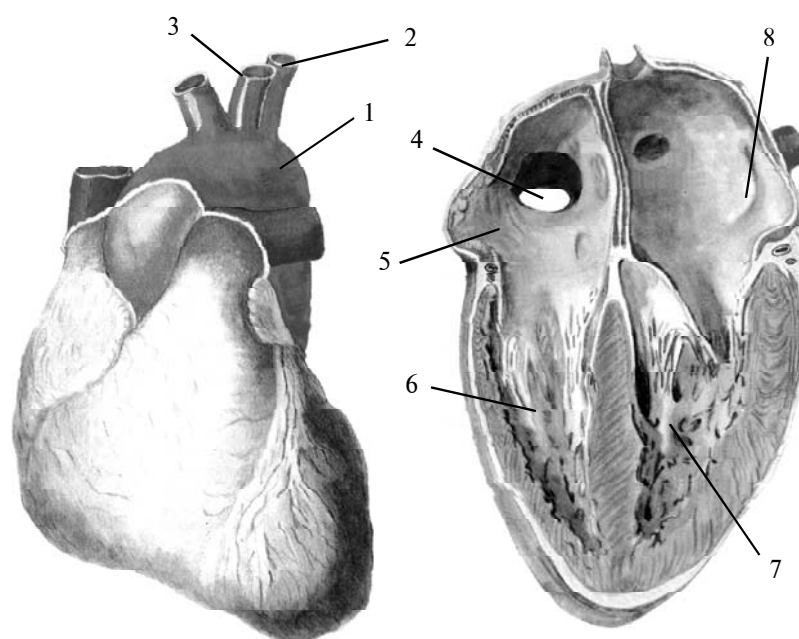
Keksalarda aorta, katta arteriyalar va vena qon tomirlarining elastikligi kamayib, tomirlarning ichki qavati qalinlashadi. Bu o'zgarishlar yurak muskullarining tarangligini pasaytiradi. Qon tomirlar devorining diametrini toraytiradi. Shuning uchun organizm to'qima va hujayralarining qon bilan ta'minlanishi yomonlashadi.

Yurakning topografiyasi. Odam yuragi konus shaklida bo'lib, ko'krak qafasining ichida to'sh suyagining orqasida joylashgan. Uning $\frac{2}{3}$ qismi chap, $\frac{1}{3}$ qismi o'ng tomonga qiya holatda joylashgan bo'lib, uchi oldinga, pastga va chapga qaragan.

Yurakning chegarasi yuqoridan ikkinchi qovurg'a oralig'ida, o'ngdan to'sh suyagining cheti, o'mrov o'rta chizig'idan 1 sm ichkarida, chapdan sut bezidan 1 sm chetda, pastdan 5-qovurg'a oralig'ida bo'ladi. Katta yoshdagi odamning yuragi 250–360 g bo'lib, tanasi vaznining 0,4–0,5 % ini tashkil etadi. Yurakning o'rtacha uzunligi –13 sm, eni – 10 sm, qalinligi – 7–8 sm bo'ladi.

Yurakning tuzilishi. Yurak (*sog*) qonni tomirlarga haydab beradigan va vena qon tomirlaridan so'rib oladigan muskulli tirik nasosdir. Uning tashqi yuzasida ikkita egat bor. Uzunasiga ketgan egat yurakni old va orqa tomonidan o'rab oladi, ko'ndalang egat halqa shaklida bo'lib, unda yurakning arteriya venalari bo'ladi. Yurakning bo'lmacha va qorinchalari o'rtasidan tik o'tgan to'siq uni bir-biridan ajralgan o'ng va chap yarim pallaga bo'ladi. Ko'ndalang to'siq esa yurakning har bir yarmini yuqori kamera bo'lmacha, pastki kamera qorinchaga bo'lib turadi. O'ng bo'lmachaga yuqori kovak vena, pastki vena hamda tojsimon sinus ochiladi. O'ng qorinchadan o'pka arteriyasi chiqadi. O'ng bo'lmacha o'ng atrioventrikular teshik orqali o'ng qorinchaga tutashadi. Chap bo'lmachaga o'pkaning to'rtta o'ng va chap venasi kelib quyiladi (37-rasm). Chap qorincha bilan chap bo'lmacha o'rtasida chap atrioventrikular teshik bo'ladi.

Yurak bo'lmachalarini ichki tomondan o'rab turadigan parda *endokard* deb ataladi. Uning yuzasi endoteliy qavati bilan qoplangan bo'lib, bu qavatda yurakdan chiqadigan qon tomirlarining ichki pardasida ham davom etadi. Bo'lmacha bilan qorinchalar chegarasida endokardning plastinkasimon o'simtalari bo'ladi. Endokard bu yerda burma hosil qiladi. Bu burmalar yurak qopqoqlari deb ataladi. O'ng atrioventrikular teshikda uch tabaqali chodirsimon qopqoq – klapan



37-rasm. Yurakning tuzilishi: 1—aorta ravog'i; 2—chap tomondagi o'mrov osti arteriyasi; 3—chap tomondagi umumiy uyqu arteriyasi; 4—yuqorigi kovak vena; 5—yurakning o'ng bo'lmachasi; 6—o'ng qorincha; 7—chap qorincha; 8—chap bo'lmachasi.

bo'lib, u elastik yupqa fibroz plastinkadan tuzilgan. Chap tomonda esa ikki tabaqali chodirsimon qopqoq bo'ladi. Ikki va uch tabaqali qopqoqlar bo'lmachalar sistolasi (qisqarishi) vaqtida faqat qorincha tomonga ochiladi.

Chap qorinchadan aorta, o'ng qorinchadan o'pka arteriyasi chiqadigan joylarda ham endokard bir tomoni botiq yarim doira, juda yupqa burmalar hosil qiladi. Burmalarning qorinchalarga qaragan yuzasi go'yo cho'ntakka o'xshab turadi. Burmalar har bir teshikda uchtadan bo'lib, ular yarimoysimon qopqoqlar deb ataladi. Qorinchalar qisqargan paytda ular qon tomirlar tomonga ochiladi. Qorinchalar bo'shshagan paytda esa avtomatik ravishda yopiladi va qonning qon tomirlaridan qorinchalarga o'tishiga yo'l qo'ymaydi.

Chap bo'lmachaga tushgan qon atrioventrikular teshikdagi qopqoqlar ochilganda chap qorinchaga tushadi, yurak qisqarganda esa qopqoqlar bu teshikni berkitib, qonni chap bo'lmachaga o'tkazmaydi.

Qon chap qorinchadagi ikkinchi teshik orqali chiqadi. Bu teshikda ham qopqoqlar bo'lib, ular ham yarimoysimon qopqoq deyiladi.

Yarimoysimon qopqoqlar uchta bo'lib, cho'ntak shaklida tuziladi. Yurak qisqargan vaqtda undagi qon yarimoysimon qopqoqlarni tomir devori tomon itarib ochadi. Bunda qopqoqlar aorta devoriga borib yopishmaydi. Qopqoqlarda tugmachasimon o'simta bo'lib, bu o'simta qopqoqlarni tutib qoladi. Yurak bo'shasha boshlagan vaqtda yarimoysimon qopqoqlar ichiga qon to'lib, ularni yurak tomonga itaradi va shu yo'sinda aorta devoriga borib yopishmaydi. Qopqoqlarda tugmachasimon o'simta bo'lib, bu o'simta qopqoqlarni tutib qoladi. Yurak bo'shasha boshlagan paytda yarimoysimon qopqoqlar ichiga qon to'lib, ularni yurak tomonga itaradi va shu yo'sinda aorta teshigini berkitadi.

O'ng qorincha bilan o'ng bo'lmacha orasidagi teshik ham, chap qorinchadagi singari atrioventrikular teshik deyiladi. Bu teshikda uch tabaqali chodirsimon qopqoqlar bor. Bu qopqoqlarning tuzilishi va ochilib-yopilishi ikki tabaqali qopqoqlarnikiga o'xshaydi.

O'ng qorincha bilan o'pka arteriyasi orasida arteriya teshigi joylashgan. Bu teshikda ham aorta teshigidagiga o'xshagan yarimoysimon qopqoqlar bo'ladi. Shuning uchun ularning tuzilishi va funksiyasi bir-birini o'xshaydi.

O'pka venalari chap bo'lmachaga tutashadigan joyda halqasimon muskul tolalari qalinlashgan bo'ladi. Muskul to'qimasining bunday qalinlashgan qismi bo'lmachalar qisqargan vaqtda venalar teshigini qisadi, natijada qon faqat qorinchalarga tushadi.

Yurak yupqa *seroz parda* bilan o'ralgan bo'lib, ikki qavatdan — epikard va perikarddan tuzilgan. Yurakni o'rab turgan ichki, ya'ni visseral qavat *epikard* deyiladi. Yurak xaltachasining tashqi, ya'ni pariyetal qavati *perikard* deyiladi. Yurakni o'rab turgan xaltachaning har ikki qavati orasida bo'shliq bo'lib, unda 20 g chamasi seroz suyuqligi saqlanadi. Bu suyuqlik yurak yuzasini namlab, uning harakatini yengillashtirib turadi. Perikard yurak muskul tolalarining ortiqcha cho'zilishiga yo'l qo'ymaydi.

Yurakka keladigan va undan chiqib ketadigan qon tomirlarning 9 ta: yurakning tojsimon teshigi (1 ta), o'pka venalari teshigi (4 ta), aortaning arterial teshigi (1 ta), o'pka arteriyasi teshigi (1 ta) va yuqorigi hamda pastki kovak venalar teshigi (2 ta) bo'ladi.

Yurak muskullarining xususiyati va innervatsiyasi. Odam yuragi to'rt kameradan: 2 ta bo'lmacha, 2 ta qorinchadan iborat. Yurak devori bir necha qavat muskuldan tuzilgan bo'lib, *miokard qavat* deb ataladi. Muskul qavat eng yaxshi rivojlangan bo'lib, uning funksiyasi muhim ahamiyatga ega. Yurak muskullari ko'ndalang-targ'il muskul tolalaridan tuzilgan bo'lsa ham, funksiyasiga ko'ra skelet muskullaridan farq qiladi. Yurak qorinchalarining devori 3 ta muskul qavatdan: tashqi – uzunasiga yo'nalgan, o'rta – halqasimon va uzunasiga yo'nalgan, ichki muskul tolalaridan iborat. Uzunasiga yo'nalgan tashqi tolalar chuqurlashib, halqasimon muskullarga aylanadi. Bular, o'z navbatida, ichkarida joylashgan uzunasiga yo'nalgan muskullarga o'tadi. Yurak qopqoqlarining so'rg'ichsimon muskullari ham ana shu ichkarida joylashgan uzunasiga yo'nalgan muskullardan tashkil topgan.

Qorinchalarning eng tashqi yuzasida ikkala qorinchani birga o'rab turadigan tolalar bo'ladi. Shuning uchun yurak to'la qisqarib, kameralar ichidagi qonni batamom siqib chiqaradi. Chap qorincha devorining muskul qavati anchagina qalin bo'ladi. Chunki chap qorincha qisqarganda qon butun organizmga tarqaladi.

Qorinchalar devorini hosil qiladigan muskul tolalari har xil yo'nalishda bo'lib, ichki tomonda juda ko'p tutamlar hosil qiladi. So'rg'ichsimon muskullardan yurak qopqoqlariga ingichka paylar – iplar tortilib turadi.

Bo'lmachalar devorining muskul qavati yupqa bo'lib, qonni faqat qorinchalarga haydab beradi.

Yurakning o'tkazuvchi sistemasi. Yurak muskullari avtomatik ravishda qisqarish xususiyatiga ega. Biroq uning faoliyati organizmning ehtiyojiga qarab, markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqarib turiladi.

I. Pavlov yurak faoliyatini markazdan qochuvchi to'rtta nerv: sekinlashtiruvchi, tezlashtiruvchi, susaytiruvchi va kuchaytiruvchi nervlar boshqarib turishini isbotlab bergan.

Yurak bo'lmachalari va qorinchalarining ketma-ket qisqarishi hamda bo'shashishini yurakning o'tkazuvchi sistemasi uyg'unlashtirib turadi. Impulslar yurakning muskul tolalaridan atipik muskul tolalari orqali boshqa muskullarga o'tadi. Bu tolalar Purkinye tolalari deb ataladi. Yurakning o'ng qulog'i bilan yuqorigi kovak vena o'rtasida tolalar tuguni bo'lib, ular Kis-Flek tuguni deb ataladi. Bu tugun xuddi shunday tolalar yordamida yurakning o'ng qulog'i bilan

qorinchasi o'rtasida joylashgan ikkinchi tugun – Ashoff-Tavara tuguniga tutashadi. Bu tugundan kattagina tolalar tutami – Gis tutami boshlanib, u qorinchalar to'sig'i bo'ylab pastga tushadi va ikki oyoqchaga bo'linadi, so'ngra o'ng va chap qorincha epikardi ostida tarmoqlanib, so'rg'ichsimon muskullarda tugaydi.

Yurakning xususiy qon tomirlari. Yurakning xususiy arterial qon tomiri aortaning boshlanishidan chiqib, o'ng va chap tojsimon arteriyalar hosil qiladi. Yurak qon bilan yaxshi ta'minlangan bo'ladi, tanadagi qonning 5–10 % yurakka o'tadi. O'ng tojsimon arteriya ko'ndalang egat bo'ylab o'ngga yo'naladi va o'ng qorinchaning anchagina qismini va o'ng bo'lmachani qon bilan ta'minlaydi. Arteriyaning bir tarmog'i yurakning o'tkazuvchi sistemasini qon bilan ta'minlaydi. Chap tojsimon arteriya ikki tarmoqqa bo'linib, yurak chap yarmining anchagina qismini va o'ng qorinchaning oldingi qismini qon bilan ta'minlaydi. Asosiy venoz qon tojsimon sinus orqali o'ng bo'lmachaga quyiladi. Yurakning ayrim qismlaridagi venoz qon o'ng va chap qorinchalarga quyiladi. Demak, yurakda katta qon aylanish doirasiga parallel ravishda uchinchi qon aylanish doirasi, ya'ni *koronar qon aylanish* mavjud.

Qon tomirlarining tuzilishi. Qon tomirlar arteriya, vena va kapillarlarga bo'linadi.

Qon tomirlar embrion taraqqiyotida mezenximadan hosil bo'ladi. Arteriya va vena qon tomirlari devori 3 qavatdan: ichki, o'rta va tashqi qavatlardan tuzilgan. *Ichki qavat*, ya'ni *intima* – elastik, yassi, ko'p burchakli entodeliy hujayralari bilan qoplangan. Qon tomirlarning ichki yuzasi silliq va tekis bo'lib, qonning ivib qolishiga yo'l qo'ymaydi. *O'rta qavat* elastik biriktiruvchi to'qima aralashgan halqasimon silliq tolali muskullardan tuzilgan. *Tashqi qavat* fibroz tolali biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Kapillar tomirlar devorining qalinligi bir qavat bo'lib, kapillar naycha hosil qiladigan endoteliy hujayrali qavatdan iborat. Organizmdagi arteriya va venalar yirik, o'rtacha va mayda diametrli tomirlarga bo'linadi. Kapillarlarga tarmoqlanuvchi eng mayda arteriya va venalar *arteriyalar* va *venulalar* deb ataladi.

Yirik arteriyalar devorida elastik elementlar ko'p bo'ladi. Qon tomirlaridagi barcha elastik elementlar yaxlit elastik to'qima hosil qiladi va prujinaga o'xshab ishlaydi.

Vena tomirlarda elastik to'qimalar ancha kam bo'ladi. Chunki vena tomirlarning tolali biriktiruvchi to'qimasida kollagen tolalar ko'p. O'rtacha diametrli venalarda yarimoysimon cho'ntaklarga

o'xshash qopqoqlar tomir intimasining ikki qavat buklanishidan hosil bo'ladi.

Qopqoqlar ko'proq qo'l-oyoq va bo'yin venalarida bo'lib, qon harakatlanadigan tomonga qarab ochiladi. Venalarning ko'pchiligi skeletning baquvvat muskullari orasidan o'tadi. Bu muskullar qisqarib, vena tomirlarini siqadi, natijada qon yurak tomonga qarab harakatlanadi.

Yurakdan chiquvchi qon tomirlar arteriya, yurakka kelib quyiluvchi qon tomirlar (ichidagi qon qanday bo'lishidan qat'i nazar) vena qon tomirlari deyiladi.

Arteriya qon tomirlarining devori venalarnikiga nisbatan qalin va pishiq bo'lib, tanada chuqur joylashgan. Arteriyalarning yurakka yaqin qismida bosim juda yuqori – 150–160 mm simob ustuniga teng bo'ladi. Yurakdan uzoqlashgan sayin qon bosimi kamayib borib, kapillar qon tomirlarda – 8–15 mm simob ustuniga teng bo'lib qoladi. Arteriya qon tomirlari yurakdan uzoqlashgan sayin o'rtacha, kichik arteriyalar, so'ngra arteriolalar, hujayra to'qimalarida esa kapillarlar hosil qiladi.

Vena qon tomirlari yurakka kelib quyiluvchi tomirlar bo'lib, to'qimalarda vena kapillarlaridan boshlanadi, venulalardan kichik venalar, ulardan esa o'rtacha, katta diametrli venalar hosil bo'lib, oxirida yuqorigi va pastki kovak venalarni hosil qiladi. Vena qon tomirlari devori yupqa, elastik, tanada yuza joylashgan bo'lishi bilan arteriyalardan farq qiladi. Venalarda bosim arteriyalardagiga nisbatan kam bo'ladi.

QON AYLANISH DOIRASINING TOMIRLARI

Kichik qon aylanish doirasining tomirlari. Kichik qon aylanish doirasi tomirlari o'pka arteriyasi va o'pka venalari sistemasidan iborat. O'pka arteriyasi (*a.pulmonalis*) yirik arteriya bo'lib, uzunligi 6 sm, diametri 3 sm keladi. U yurakning o'ng qorinchasidan boshlanib, o'ng va chap tarmoqqa bo'linib, so'ng o'pkaga boradi. O'ng tarmog'i uchga, chap tarmog'i ikkiga bo'linadi. O'pka arteriyasining tarmoqlari bronxlar bilan birga o'pka alveolarigacha boradi. Alveolalar devorida qalin kapillarlar to'rini hosil qiladi. Shu yerda qon bilan alveolalar o'rtasida gazlar almashinadi. Alveolalarda kapillarlar vena kapillarlarini hosil qiladi. Kapillarlar venulalar, ular birlashib, venalar, so'ng to'rtta yirik o'pka venasi hosil bo'ladi. Bu venalar o'pkalardan

yurakning chap bo'lmachasiga kislorodga boy arterial qon olib keladi. Bronxlar va o'pka to'qimasi katta qon aylanish doirasi bo'ylab kelayotgan qon bilan ta'minlanadi.

Shunday qilib, o'pkalarda ikki xil tomirlar sistemasi: funktsional kichik doira tomirlari va oziqlantiruvchi katta doira tomirlari bo'ladi.

Katta qon aylanish doirasining arteriya tomirlari. Aorta va uning tarmoqlari. Aorta (*aorta*) organizmdagi yirik arteriya bo'lib, yurakning chap qorinchasidan boshlanadi va uch qismga: *ko'tariluvchi aorta*, *aorta yoyi* va *tushuvchi aortaga* bo'linadi. Aortaning yurakdan chiqish joyi biroz kengaygan bo'lib, *aorta piyozchasi* deyiladi. Bu yerdan yurakning o'ng va chap tojsimon arteriyasi chiqadi. So'ngra aorta o'ngga va biroz yuqoriga qarab yo'nalib, aorta yoyi hosil qiladi. Aorta yoyi orqaga va pastga, chapga – umurtqa pog'onasi tomonga qarab yo'naladi va aortaning tushuvchi qismini hosil qiladi. Bu qism ko'krak va qorin aortasiga bo'linadi. Aortaning ko'krak qafasida joylashgan qismi *ko'krak aortasi* deb ataladi.

Qorin aortasi 4-bel umurtqasi oldida ikkita yirik tarmoqqa – umumiy yonbosh arteriyalariga bo'linadi. Bu ikkita arteriyaning o'rtasidan juda ingichka tomir pastga yo'nalgan bo'lib, dumg'azaning o'rtasidagi arteriyasi deb ataladi.

AORTA VA UNING TARMOQLARI

Aorta yoyidan chiqqan arteriyalar. Bo'yin, bosh-yuz arteriyalari. Aorta yoyidan nomsiz, chap umumiy uyqu va chap o'mrov osti arteriyalari chiqadi.

1. Nomsiz arteriya (*a. anonyma*) ning uzunligi 3 sm keladi. U o'ng umumiy uyqu arteriyasi va o'ng o'mrov osti arteriyasiga bo'linadi.

O'ng va chap umumiy uyqu arteriyalari bo'yinda joylashgan, ularning medial tomonida qizilo'ngach, traxeya va hiqildoq yotadi.

Umumiy uyqu arteriyalari hiqildoqning yuqorigi chetida tashqi va ichki uyqu arteriyasiga bo'linadi.

Tashqi uyqu arteriyasi jag'ning orqa qirrasini bo'ylab yuqoriga ko'tarilib, chakkaning yuza arteriyasi va ichki jag' arteriyasiga bo'linadi. U qalqonsimon bez, hiqildoq, til, yuqori va pastki jag'lardagi tishlar, so'lak bezlari, yuz, ensa terisining muskuli, quloq,

bosh suyaklari va muskullari, burun bo'shlig'ini va miyaning qattiq pardasini qon bilan ta'minlaydigan juda ko'p tarmoq hosil qiladi.

Tashqi jag' arteriyasi yuzga qarab yo'naladi. Bu arteriya jag' osti so'lak bezini, bo'yinning ba'zi muskullarini va jag' terisini hamda lablarni qon bilan ta'minlaydi.

Chakkaning yuza arteriyasi yuqoriga yo'nalib, chakka sohasining teri ostiga chiqadi. Bu arteriya quloq oldi bezini, tashqi eshitish yo'lini, quloq suprasini, yuzning lunj, peshana qismini va chakkani qon bilan ta'minlaydi.

Ensa arteriyasi ensadagi muskul va terini qon bilan ta'minlaydi. Jag' arteriyasi pastki jag', bo'yin orqasiga yo'nalib, qanotsimon o'simta-tanglay chuqurchasiga boradi.

Ichki jag' arteriyasi quloqning ichki qismlarini, chaynash muskullarini, pastki va yuqorigi tishlarni, lunj va yuz muskullarini, milkni hamda burunning ichki qismini qon bilan ta'minlaydi.

Yuqorigi qalqonsimon arteriyasi qalqonsimon bezga yo'naladi. Bu arteriya hiqildoqqa, til osti suyagiga va to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon o'simta muskuliga tarmoqlanib kiradi.

Til arteriyasi til muskullari orasida joylashgan. Uning tarmoqlari tilning hammasini, og'iz bo'shlig'i tubidagi muskullarni, hiqildoqni va til osti so'lak bezini qon bilan ta'minlaydi.

Ichki uyqu arteriyasi bo'yinda tarmoqlanmaydi. U halqumning yon yuzasidan yuqoriga yo'nalib, chakka suyagidagi kanal orqali kalla bo'shlig'iga o'tadi va u yerda ko'z kosasi arteriyasiga, miyaning oldingi va o'rta arteriyalariga bo'linadi. Ko'z kosasi arteriyasi kalla bo'shlig'idan ko'rish kanali orqali ko'z kosasiga kirib, ko'zning soqqasini, uning muskullarini, ko'z yoshi bezini, qovoqlarni qon bilan ta'minlaydi.

Miyaning oldingi va o'rta arteriyalari bosh miya yarimsharlarining ko'pchilik qismini qon bilan ta'minlaydi.

Miyaning chap va o'ng oldingi arteriyalari o'zaro anastomoz (ko'prik) hosil qiladi. Miyaning o'rta arteriyasi Silviyev egati bo'ylab miyaning peshana, chakka va tepa bo'laklariga tarmoqlanadi.

Gavda-qo'llar arteriyasi. O'ng o'mrovosti arteriyasi (*a.subclavia*) narvonsimon muskullar orasidan yelka chigali bilan I qovurg'ani aylanib o'tadi va bu yerda qo'ltiq arteriyasi deb

nomlanadi. O'ng o'mrov osti arteriyasidan juda ko'p mayda qon tomirlardan tashqari beshta: umurtqa arteriyasi, qo'ltiq arteriyasi, yelka, bilak, tirsak arteriyalari chiqadi. Umurtqa arteriyasi bo'yin umurtqalarining ko'ndalang o'siqlaridagi teshiklardan hosil bo'lgan suyak kanalida joylashgan. Bu arteriya ensaning katta teshigidan miyaning ichiga kirib, bu yerda boshqa tomondagi shunday arteriya bilan qo'shiladi. Varoliy ko'prigining pastki yuzasida asosiy arteriyaga aylanadi. Bu arteriya tezda ikkita so'nggi tarmoqqa: miyaning orqa arteriyalariga tarmoqlanadi va bosh miyaning orqa qismini qon bilan ta'minlaydi.

Umurtqa arteriyasi umurtqalararo teshiklardan kirib, orqa miyaga va uning pardalariga tarmoqlanadi hamda bo'yinning chuqur muskullarini ham qon bilan ta'minlaydi.

Qalqonsimon bez bo'yin arteriya stvoli o'mrov osti arteriyasining yuqori yuzasidan boshlanadi. Uning uzunligi 1,5–2 sm bo'lib, tarmoqlari bo'yinning narvonsimon va chuqur muskullarini, kurakning orqa muskullarini, kekirdak bilan qizilo'ngachning yuqori qismini qon bilan ta'minlaydi. Qovurg'a-bo'yin arteriya stvoli o'mrov osti arteriyasining yuqori yuzasidan boshlanadi va orqaga yo'naladi. Bu arteriyalar yuqorigi ikkita qovurg'a oralig'i muskullarini, bo'yinning orqa tomonidagi chuqur muskullarni qon bilan ta'minlaydi.

Sut bezining ichki arteriyasi o'mrov osti arteriyasining pastki yuzasidan boshlanadi. Uning tarmoqlari ayrisimon bezni, plevra, diafragma va sut bezini, ko'krak oralig'idagi limfa tugunlarini, bronxlar va perikardni qon bilan ta'minlaydi.

Qo'ltiq arteriyasi ko'krak yelka kamari muskullari va terisini qon bilan ta'minlaydi. U yelkaga o'tgach, yelka arteriyasi deb nomlanadi. U, asosan, qo'lni qon bilan ta'minlaydi. Yelka arteriyasi tarmoqlaridan yelkaning chuqur arteriyasi yelkaning orqa muskullarini qon bilan ta'minlaydi.

Yelka arteriyasi tirsak chuqurligida 2 ta mustaqil: bilak va tirsak arteriyalariga bo'linadi. Bu arteriyaning tarmoqlari bilak muskullari va terisini qon bilan ta'minlaydi. Bilak arteriyasi tirsak arteriyasiga nisbatan ingichkaroq bo'lib, yelka arteriyasining davomi hisoblanadi. Bilak-tirsak arteriyalari bilakning ichki yuzasida bilak-tirsak suyaklari bo'ylab pastga yo'naladi. Bilak arteriyasi bilakning pastki qismida bevosita teri ostida joylashgan. Puls shu arteriya orqali bilinadi.

Bilak-tirsak arteriyalari bilakning yuza va chuqur muskullarini, suyaklararo pardani qon bilan ta'minlaydi. Ular qo'l panjasiga tushib, qo'l kaftining yuza va chuqur ravog'ini hosil qiladi. Yuza ravog' tirsak arteriyasi hisobiga, chuqur ravog', asosan, bilak arteriyasi hisobiga hosil bo'ladi. Bu ravog'lardan barmoq arteriyalari chiqib, qo'l panjasini qon bilan ta'minlaydi.

Ko'krak va qorin arteriyasi. Ko'krak aortasidan (*aorta thoracica*) 10 juft qovurg'alararo arteriya tarmoqlanib, bu arteriyalar III–XII qovurg'a oraliqlarini qon bilan ta'minlaydi. Aortaning ko'krak qafasi devorlari bo'ylab ketadigan tarmoqlari *pariyetal tarmoq*, ichki organlarga boradigan tarmoqlari *visseral tarmoq* deb ataladi. Ko'krak aortasining 10 juft qovurg'alararo arteriyasi, diafragmaning ustki arteriyasi ko'krak aortasining pariyetal tarmog'iga kiradi. Bular ko'krak qafasi, qisman qorin bo'shlig'i terisini va orqa muskullarni, diafragmaning ustki yuzasini qon bilan ta'minlaydi. Visseral tarmoqlar bronxlar, ularning limfa tugunlari, o'pka to'qimasi, qizilo'ngachni va yurak xaltachasining orqa qismlarini qon bilan ta'minlaydi. Visseral tarmoqlarga chap va o'ng bronx arteriyalari, qizilo'ngach arteriyasi, perikard arteriyasi, ko'krak oralig'i arteriyalari kiradi.

Qorin aortasi. Qorin aortasi 2 ga: pariyetal va visseral tarmoqqa bo'linadi. Pariyetal tarmog'iga diafragmaning pastki arteriyasi va 4 juft bel arteriyasi kiradi. Bu arteriyalar orqani, bel muskullari va terisini qon bilan ta'minlaydi. Visseral tarmoqlar, o'z navbatida, juft va toq arteriyalarga bo'linadi. Qorin aortasining toq arteriyalariga chugalchangsimon, ichak tutqichining yuqorigi, pastki qorin arteriyalari kiradi. Chugalchangsimon arteriya XII ko'krak umurtqasi ro'parasidan chiqadi va 3 ta yirik arteriyaga bo'linadi. *Me'daning chap arteriyasi* me'daning kichik egriligiga boradi. *Jigar arteriyasi* me'da osti bezining yuqori cheti orqasidan jigarga qopqa vena bilan birgalikda yo'naladi. Bu arteriya jigar, o't pufagi, me'da osti bezi, o'n ikki barmoq ichak va katta charvini qon bilan ta'minlaydi. Me'daning jigar arteriyasidan chiqadigan o'ng arteriyasi me'da kichik egriligining o'ng tomoniga yo'naladi.

Taloq arteriyasi uchta arteriya ichida eng yo'g'oni bo'lib, taloqni, me'daning katta egriligini va qisman me'da osti bezini qon bilan ta'minlaydi. Ichak tutqichining yuqorigi arteriyasi qorin arteriyasining tagidan boshlanadi. Bu arteriya ingichka ichaklarni, yo'g'on ichakni, ko'richakni, chambar ichakning yuqoriga ko'tariluvchi va ko'ndalang qismlarini qon bilan ta'minlaydi. Uning tarmoqlari ichak tutqichida

anastomoz hosil qiladi. Ichak tutqichining pastki arteriyasi III bel umurtqasi ro'parasidan chiqadi. Uning tarmoqlari ko'ndalang chambar ichakning yarmisini, pastga tushuvchi chambar ichakni, sigmasimon ichakni va to'g'ri ichakning yuqori qismini qon bilan ta'minlaydi.

Qorin aortasining juft arteriyalariga: diafragmaning pastki, buyrak va ichki urug' yo'li arteriyalari kiradi. Diafragmaning pastki arteriyalari uning pastki yuzasini va buyrak usti bezining yuqori qismini qon bilan ta'minlaydi. Buyrak arteriyalari o'ng va chap buyraklarga boradi va buyrak usti bezining pastki qismini qon bilan ta'minlaydi. Qorin aortasi IV bel umurtqasi ro'parasida o'ng va chap umumiy yonbosh arteriyaga bo'linib, shu qismdan o'rta chiziq bo'yicha kichik tos bo'shlig'iga dumg'aza arteriyasi tushadi.

O'ng va chap umumiy yonbosh arteriyasining uzunligi 5–6 sm. Dumg'aza yonbosh bo'g'imi ro'parasida har bir umumiy yonbosh arteriyasi tashqi va ichki yonbosh arteriyasiga bo'linadi.

Ichki yonbosh arteriyasi tos ichidagi va tashqarisidagi barcha organ hamda muskullarni qon bilan ta'minlaydigan bir nechta tarmoqqa bo'linadi.

Oyoq arteriyalari. *Tashqi yonbosh arteriyasi* umumiy yonbosh arteriyasining davomi hisoblanib, dumg'aza bo'g'imi ro'parasidan boshlanadi. Tashqi yonbosh arteriyasi oyoqda: son arteriyasi, sonning chuqur arteriyasi, katta boldirning orqa, katta boldirning oldingi arteriyasiga bo'linadi. Son arteriyasi oyoqning asosiy arteriyasi hisoblanadi. U chot bog'lag'ichi ostidan chiqadi. Bu arteriya taqimga tushadi va *taqim arteriyasi* deb ataladi. Son arteriyasi sonning oldingi va ichki tomonidagi muskullarni, tashqi jinsiy organlarni qon bilan ta'minlaydi.

Sonning chuqur arteriyasi son arteriyasining yuqori qismida tarmoqlanadi. Uning tarmoqlari to'rt boshli muskulni va qisman sonning ichki tomonidagi muskullarni qon bilan ta'minlaydi. Bu arteriyaning tarmoqlari dumba arteriyasi va yig'uvchi arteriyalar bilan anastomoz hosil qiladi.

Taqim arteriyasi taqimning ichkarisida suyakka yondashib joylashgan. Bu arteriya tarmoqlari tizza bo'g'imini, boldirning oldingi va orqa muskullarini qon bilan ta'minlaydi. Katta boldirning oldingi arteriyasi boldirning oldingi yuzasida joylashgan. U boldirning yozuvchi muskullarini qon bilan ta'minlaydi. Bu arteriya oyoq

panjasining dorzal tomonida oyoq panjasining *dorzal arteriyasi* deb ataladi. Katta boldirning orqa arteriyasi taqim arteriyasining davomidir. Uning tarmoqlari boldirning orqa muskullarini qon bilan ta'minlaydi. Bu arteriya oyoq kaftiga tushib, bu yerda oyoq kaftining lateral va medial arteriyalariga bo'linadi. Oyoq kaftining lateral arteriyasidan oyoq panjasi barmoqlariga ikki juftdan arteriya chiqadi.

VENALAR

Kapillarlarning mayda vena tomirlariga birlashishidan venalar hosil bo'ladi. Bitta arteriya yonidan ko'pincha ikkita vena o'tadi, ularning nomi bir xil bo'ladi. Bundan tashqari, organizmda teri ostida yuza venalar ham ko'p bo'ladi.

Yuqorigi kovak vena sistemasi. *Yuqorigi kovak vena (vena cava superior)* 7–8 sm uzunlikda bo'lib, ko'krak qafasida joylashgan. Bu vena to'sh-o'mrov suyagi bo'g'imi ro'parasida o'ng va chap nomsiz venalarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Har bir nomsiz vena, o'z navbatida, ichki bo'yinturuq vena bilan o'mrov osti venasining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Ichki bo'yinturuq vena bosh va bo'yinning asosiy vena tomiri hisoblanadi. Bu vena bo'yinning pastki qismida o'mrov osti venasi bilan qo'shiladi.

Ichki bo'yinturuq venaga yuzning umumiy venasi va tashqi bo'yinturuq vena ham kelib qo'shiladi. Tashqi bo'yinturuq vena quloq suprasi venasi, ensaning yuza venalari va yuzning orqa venasi anastomozidan hosil bo'ladi. O'mrov osti venasi boshdan, bo'yinning yarmidan, qo'ldan va gavdaning yuqori qismidan qon to'playdi. Qo'lning teri osti-tirsak venasi eng yirik yuza vena hisoblanadi.

Yelka venalari aslida bilak va tirsak venalarining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bundan tashqari, yuqorigi kovak venaga ko'krak qafasining toq venasi va yarim toq venasi ham quyiladi.

Pastki kovak vena (v. cava inferior) sistemasi. Pastki kovak vena qorin bo'shlig'ida joylashgan. U IV–V bel umurtqasi ro'parasida ikkita umumiy yonbosh venalarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Pastki kovak venaga bel venalari, urug' yo'li venalari, buyrak venalari, buyrak usti bezi venalari va jigar venalari quyiladi. *O'ng va chap yonbosh venalar* ichki va tashqi yonbosh venalarning qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Ichki yonbosh vena chigallari bilan o'ralgan tos organlari venalarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Tashqi

yon bosh vena son venasining davomi hisoblanadi, unga qorin ustining pastki venasi kelib qo'shiladi. *Son venasi* sonning chuqur venalari: teri osti kichik venasi bilan teri osti katta venasining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Son venalarida qopqoqlar yaxshi rivojlanmagan bo'ladi. Pastki kovak vena to'g'ri ichak sohasida qopqa vena tarmoqlari bilan birgalikda anastomoz hosil qiladi.

Qopqa vena (v. portae) sistemasi. Qopqa venaga qon olib keluvchi eng yirik vena ichak tutqichining yuqorigi venasi bo'lib, u ingichka ichakning hamma qismidan, me'da va me'da osti bezi hamda katta charvidan qon to'playdi. Ichak tutqichining pastki venasiga to'g'ri ichak venoz chigallari, venalari, sigmasimon ichak venalari, pastga tushuvchi chambar ichak hamda ko'ndalang chambar ichakning chap yarim venalari kelib quyiladi. Taloq venasi me'da, charvi va me'da osti bezidan qon to'plab, ichak tutqichining pastki venasiga qo'shiladi. Qopqa vena jigarga kirib, u yerda juda ko'p kapillarlariga bo'linadi. Qopqa vena kapillarlaridan va jigar arteriyasi kapillarlaridan to'rtta jigar venasi hosil bo'ladi. Bu venalar jigardan chiqishi bilan diafragma ostida bevosita pastki kovak venaga quyiladi. Yuqorigi va pastki kovak venalar yurakning o'ng bo'lmachasiga qo'shilishi bilan odam tanasidagi katta qon aylanish doirasi tugaydi.

KAPILLARLAR

Kapillarlar, ya'ni qil qon tomirlar orqali qon bevosita fiziologik funksiyani bajaradi. To'qimalarning oziqlanishi va moddalar almashinuvi jarayoni kapillarlar sistemasi bilan to'qimalararo suyuqlik orasida sodir bo'ladi.

Kapillar tomirlar to'qimalarda turli zichlikda tarqaladi. Daniyalik fiziolog Krog ot skelet muskuli ko'ndalang kesimining 1 mm² da 1350 ta kapillar borligini aniqlagan. Bu miqdor itda 2630 ta, dengiz cho'chqasida 4000 ta, odamda 2000 ga yaqin bo'ladi. Moddalar almashinuvi kuchli boradigan bosh miya po'stlog'i, jigar, o'pka pufakchalari, buyrak to'qimasi, endrokrin bezlar, ichak vorsinkalari va muskul to'qimalarida kapillarlar to'ri juda qalin bo'ladi. Barcha kapillar shoxobchalari diametrining kesimi qo'shib chiqilsa, aorta diametrining ko'ndalang kesimiga nisbatan taxminan 600 marta keng bo'ladi. Muskullardagi kapillar shoxobchalarining umumiy diametri 7 metrga yetadi.

Kapillarlar sistemasining tonusini simpatik nervlardan keladigan impulslar va qondagi kimyoviy moddalar boshqarib turadi. Organizm tinch turganda barcha kapillarlarning 30–40 foizi ochiq bo'ladi. Mehnat qilinganda ochiq kapillarlar soni bir necha marta ko'payadi.

LIMFA SISTEMASI

Limfa tugunlari. Limfa tomirlari bo'ylab limfa tugunlari joylashadi. Limfa tomirlarining tashqi pardasi limfa tugunlarining kapsulasini hosil qiladi. Bu kapsula limfa tugunlari qopqasi sohasida silliq muskul tolalariga ega. Limfa tugunga oqib keluvchi tomirlar bo'ylab tugunning qavariq yuzasi tomonidan kiradi va limfa olib ketuvchi tomirlar bo'ylab limfa tuguni qopqasidan (tugunning botiq yuzasidan) chiqib ketadi. Limfa tugunlarining po'stloq va mag'iz moddalari bo'ladi. Tugun negizi kapsuladan ichkariga yo'naluvchi to'siqlarning dag'al to'ridan tuzilgan. Bu to'siqlar o'rtasidagi oralig'ning hammasi retikular to'qimaning mikroskop to'ri bilan to'lgan. Po'stloq moddasida sharsimon shaklga ega bo'lgan jismlar – pufaklar (follikulalar) joylashgan bo'lib, ularning markazida limfotsitlar rivojlanadi. Follikulalar – retikular to'qima halqalaridagi limfotsitlar to'plamidir.

Mag'iz moddasida limfotsitlar to'plami o'zaro chirmashib ketuvchi yumshoq chilvir hosil qiladi. Limfa kapsula ostida yuzadagi bo'shliqlarga, ya'ni sinuslarga oqib kiradi. So'ngra u mag'iz moddasidagi yumshoq chilvirlar oralig'ida joylashgan markaziy sinuslarga, ya'ni retikular to'r bilan ishg'ol qilingan bo'shliqlarga shimilib o'tadi va pirovardida, oxirgi sinuslar orqali olib chiqib ketuvchi tomirlarga oqib kiradi.

Limfa tugunlarida limfa limfotsitlarga boyiydi va turli zararli moddalardan tozalanadi. Limfa tugunlari limfa tomirlari bilan birgalikda bir butunni hosil qiladi.

Taloq. Taloq (*lien*) qon tomirlari sistemasi bilan chambarchas bog'langan. Taloq moddasida qizil va oq pulpa bor. Qizil pulpa qondan iborat bo'lib, bu qon taloqning retikular negizi halqalarini to'ldirib turadi. Oq pulpa esa qizil pulpa ichida tarqalgan. Yangi taloqning kesigidan oq pulpa oq nuqtalar va chilvirlar shaklida ko'rinadi. Bu oq nuqtalar limfotsitlarning retikular to'qimadagi to'plami – Malpigi tanachalari deb ataladigan limfaga o'xshash tugunlardir. Oq biriktiruvchi chilvir — trabekulalar taloq kapsulasidan ichkariga

qarab yo‘naladi. Trabekulalar retikular to‘qima bilan birga taloq qisqarganida qondan bo‘shashi mumkin. Organning qisqaruvchanlik xususiyati trabekulalarda va taloq kapsulasida silliq muskullar borligiga bog‘liq.

Taloqning Malpigi tanachalarida limfotsitlar hosil bo‘ladi. Qonning monotsitlari ham taloqda uning retikular to‘qimasidan hosil bo‘ladi, deb aytishga asos bor. Nihoyat, qizil pulpada eritrotsitlar doim parchalanib turishini kuzatish mumkin.

Taloq qopqasida taloq arteriyasining tarmoqlari kirib, venalari chiqadi. Taloq arteriyasining tarmoqlari ko‘p miqdordagi ingichka tarmoqlarga bo‘linib ketadi va trabekulalar bo‘ylab birga yo‘naladi, shuning uchun trabekula arteriyalari deb ataladi. Ingichka arteriyalar trabekulalardan qizil pulpaga o‘tadi. Bu mayda mikroskopik arteriyalar pulpa arteriyalari deb ataladi. Qizil pulpada bu arteriyalar atrofida adventitsiya o‘rniga retikular to‘qimadan o‘ziga xos sharsimon qinlar hosil bo‘ladi. Bu qinlar halqasida limfotsitlar to‘planadi. Bu limfaga o‘xshash tugunlar (pufaklar)ning o‘zginasidir.

Taloq chap qovurg‘alar tagida IX–XI qovurg‘alar sathida joylashadi. Uning oldingi va orqa cheti, ustki va pastki tomoni hamda tashqi va ichki yuzasi bor. Tashqi yuzasi qavarib chiqqan bo‘lib, diafragma tomonga qaragan. Ichki yuzasi botib kirgan. Bu yuzasida chuqurcha – taloq qopqasi bor. Taloq qopqasi oldinda uning ichki yuzasiga oshqozon tagi, qopqadan orqada esa chap buyrakning yuqorigi uchi yondashib turadi. Taloq hamma tomondan qorin pardasi bilan o‘ralgan. Qorin pardasi oshqozon va diafragma o‘tib, oshqozon bilan taloq hamda diafragma bilan taloq bog‘lag‘ichlari hosil qiladi.

Nazorat savollari

1. Qon tomir sistemasida yurak qanday vazifani bajaradi?
2. Arteriya, vena va kapillar qon tomirlari qanday tuzilgan?
3. Yurakning tuzilishini aytib bering.
4. Yurakning o‘ng va chap bo‘lmachalarining tuzilishini tushuntiring.
5. Yurakning o‘ng va chap qorinchalarining tuzilishi qanday?
6. Yurak devorlarining tuzilishini so‘zlab bering.
7. Limfa sistemasi deganda nimani tushunasiz?
8. Taloqning tuzilishini tushuntirib bering.

VII bob

NERV SISTEMASI

Har qanday tirik hujayra ta'sirlanish va moddalar almashish xususiyatiga ega. Ta'sirlanish natijasida to'qima va hujayralar qo'zg'aladi. To'qima qo'zg'alganda moddalar almashinuvi kuchayadi. Muskul to'qimasi qo'zg'alganda muskul qisqaradi, bez to'qimasi qo'zg'alganda suyuqlik ishlab chiqaradi. Nerv to'qimasi qo'zg'alsa, ta'sir bir qismdan ikkinchi qismga o'tadi. Nerv sistemasi organizmda muhim ahamiyatga ega bo'lib, organlarning ish faoliyatini boshqarib turadi, organizmni tashqi muhit bilan bog'laydi, uni tashqi muhitga moslashtiradi. Bundan tashqari, oliy nerv faoliyati nutq, tafakkur, fikrlash, odamning xulqi va boshqa psixik jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Nerv sistemasi nerv to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, nerv to'qimasi nerv hujayralari bilan neyrogliyadan tuzilgan. Nerv hujayrasi o'simtalari bilan birga *neyron* deb ataladi.

Neyron anatomik tuzilishiga va fiziologik xususiyatlariga ko'ra, nerv sistemasining tuzilish birligi hisoblanadi. Neyroglia nerv hujayralarini oziqlantirish va tayanch funksiyalarini bajaradi. Neyronning tanasi va o'simtalari bo'lib, tanasi markaziy nerv sistemasida to'plangan. Neyronning bitta uzun o'simtasi *akson* yoki *neyrit*, bir nechta kalta o'simta *dendritlari* bo'ladi.

Neyrit nerv hujayrasidan to'qima hujayralariga yetib boradi. Dendritlar ko'p tarmoqli bo'lib, ta'sir ular orqali hujayra tanasiga yetib boradi. Nerv tolalari shvann va miyelin pardalar bilan o'ralgan bo'ladi. Miyelin parda yog'li moddadan tuzilgan, u turli nerv tolalarida har xil qalinlikda bo'ladi. Miyelin parda nerv tolasining ba'zi qismlarida uzilib qoladi, u *Ranve bog'lamlari* yoki *qisqichlari* deb ataladi.

Somatik nerv tolalarining diametri 12–14 mikron, vegetativ nerv tolalarining diametri 2–7 mikronga teng bo'ladi. Yo'g'on nerv tolalaridan ta'sir tezroq o'tadi.

Vegetativ nerv tolalari miyelin parda bilan o'ralmagan bo'ladi. Nerv tolalarining uchi hujayra to'qimalar ichida retseptorlar bilan

tugaydi. *Retseptorlar* ta'sir qabul qilib oluvchi nerv tolasining uchlari hisoblanadi. Ba'zi retseptorlar ixtisoslashgan bo'lib, tayoqcha yoki kolbacha shaklida. Odam tanasidagi retseptorlar joylashishiga qarab, uch guruhga bo'linadi:

Eksteroretseptorlar terida, hid bilish, ta'm bilish, eshitish organlarida joylashgan bo'lib, tashqi ta'sirni qabul qiladi.

Interoretseptorlar ichki organlarda, qonda sodir bo'ladigan turli kimyoviy-mexanikaviy ta'sirni, harorat ta'sirini qabul qiladi. Bu retseptorlar ichki organlar, qon tomirlar devorida joylashgan.

Proprioretseptorlar muskullar, chuqur paylarda joylashgan bo'lib, shu qismlardan ta'sir qabul qiladi. Bu retseptorlar orqali organizmning fazodagi holati markaziy nerv sistemasiga yetib boradi.

Neyronlar nerv plastinkasi — *sinapslar* yordamida bir-biri bilan bog'langan bo'ladi. Markaziy nerv sistemasiga impuls o'tkazuvchi nerv tolalari *markazga intiluvchi* yoki *sezuvchi nerv* deb ataladi. Markaziy nerv sistemasida vujudga kelgan ta'sirni ish bajaruvchi organlarga, to'qimalarga o'tkazuvchi nervlar *markazdan qochuvchi nerv* deb ataladi. Bosh va orqa miya kulrang va oq moddadan tuzilgan. Kulrang modda nerv hujayralari tanasidan tuzilgan, oq modda nerv tolalari to'plamidan iborat.

Nerv sistemasi orqali tashqi-ichki muhitdagi turli ta'sir qabul qilinadi va organizmda ularga javob reaksiyasi sodir bo'ladi. Shu tufayli organizm tashqi muhit bilan bog'lanadi.

Refleks haqida tushuncha. Turli ta'sir natijasida retseptorlar qo'zg'alishi sodir bo'lib, u markazga intiluvchi sezuvchi nerv tolalari orqali nerv hujayrasi tanasiga boradi. Qo'zg'alish impulsi nerv tanasidan sinapslar orqali hujayra va neyronlarga o'tadi.

Organizmning ichki va tashqi ta'sirga nerv sistemasi orqali bergan javobi *refleks* deb ataladi. Refleks vujudga kelishida qatnashuvchi neyronlar to'plami *refleks yoyi* deyiladi. Refleks yoyida qatnashuvchi neyronlar soniga qarab 2–3 neyronli refleks yoyi bo'lishi mumkin. Ikki neyronli reflektor yoyiga pay-muskul reflekslari (masalan, tizza refleksi) misol bo'ladi. 3 neyronli reflektor yoyida oraliq neyron ham qatnashadi. Bu yoydagi qo'zg'alish ta'siri miya po'stlog'iga keng tarqaladi.

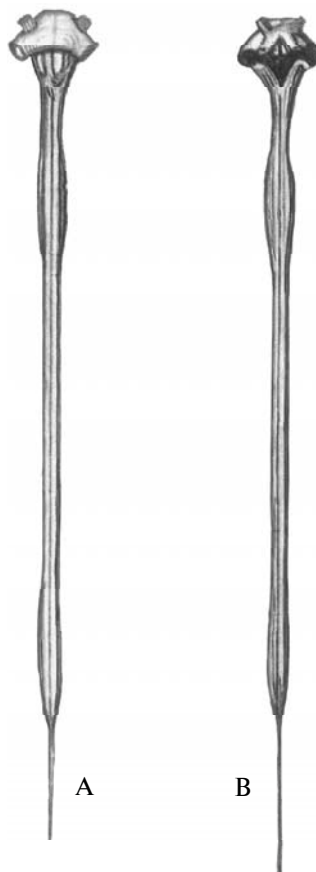
Markaziy nerv sistemasidagi bir guruh neyronlarning fiziologik birikmasi *nerv markazlari* deyiladi. Bosh va orqa miyada juda ko'p nerv markazlari joylashgan.

ORQA MIYA

Orqa miya (*medulla spinalis*) umurtqa kanalida joylashgan bo'lib, uzunligi 40–45 sm, vazni 30–40 g keladi. Orqa miya 3 qavat po'st bilan o'ralgan. Orqa miya ensa suyagining katta teshigidan boshlanib, I–II bel umurtqalari sohasida konus shaklida tugaydi. Undan pastga ip shaklida davom etadi. Ipining yuqori qismida nerv hujayralari bo'ladi. Bu ipning oxirgi uchi dum umurtqasining suyak ustligiga birikib, orqa miyani mustahkamlaydi (38-rasm).

Orqa miya pastki qismining uzun nerv ildizlari oxirgi ip bilan birlikda *ot dumi* deyiladi. Orqa miyaning 4–6 – bo'yin va 3–4 – bel segmentlari sohasi yo'g'onlashgan.

Orqa miya 31 ta segmentdan iborat bo'lib, har bir segmentdan oldingi va orqa ildizlar chiqadi. Orqa miya har bir segmentining oldingi tarmog'idan bir nechta harakat nervlari chiqadi, ularning yig'indisi *oldingi ildiz* deyiladi. Orqa tarmog'iga keluvchi sezuvchi nerv tolalari ham bir nechta bo'lib, ular to'dasi *orqa ildiz* deyiladi. Orqa ildizning yo'g'onlashgan qismida, nerv hujayrasining tanasi joylashgan. Bu joy *gangliy* yoki *tugun* deyiladi. Orqa miyaning oldingi va orqa tomonida uzunasiga yo'nalgan oldingi orqa kesiklar bor. Bulardan tashqari, yon tomonda oldingi va keyingi yoriqlar bo'ladi.



38-rasm. Orqa miyaning ko'rinishi:
 A—orqa miyaning old tomondan ko'rinishi;
 B—orqa miyaning orqa tomondan ko'rinishi.

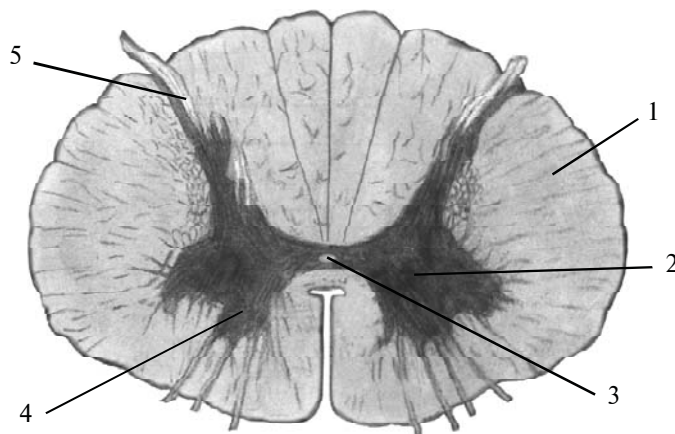
Orqa miyaning kesimi. Orqa miya ko'ndalangiga kesilsa, 2 xil moddadan tuzilganligi ko'rinadi. Uning o'rtasida kapalak shaklida yoki «H» harfiga o'xshash kulrang modda joylashgan. Kulrang modda nerv hujayralari tanasining to'plamidan iborat bo'lib, uning oldingi va orqa tarmog'i bor. Ko'krak va yuqorigi bel qismida yon tarmoqlari bo'ladi. Yuqoridagi tarmoqlar medial qism bilan ikkinchi tomondagi tarmoqlarga birikadi. Medial qismning o'rtasida ingichka kanal bo'lib, u *orqa miya kanali* deyiladi. Bu kanal bosh miya qorinchalariga tutashgan bo'lib, unda bosh-orqa miya suyuqligi saqlanadi.

Oldingi tarmog'ida 5 ta harakat nervining tanasi joylashgan bo'lib, ulardan ta'sirni muskullarga yetkazuvchi harakat nervi boshlanadi. Orqa tarmog'ida sezuvchi va harakat neyronlarini bir-biri bilan bog'lovchi oraliq nerv hujayralari joylashgan, yon tarmog'ida esa vegetativ nerv tanasi (simpatik nerv tanasi) joylashgan. Har bir yadro ko'p tarmoqli nerv hujayralaridan tuzilgan bo'ladi. Orqa miya kulrang moddasining atrofida sezuvchi va harakat nerv tolalaridan tuzilgan oq modda joylashgan bo'lib, ular orqa miyaning turli qismlarini bosh miya bilan bog'lovchi – o'tkazuvchi yo'llardan iborat.

Bu o'tkazuvchi yo'llar orqa miyaning turli qismida joylashgan bir nechta ustunchadan tuzilgan 3 ta to'da hosil qiladi (39-rasm).

Orqa miyaning oldingi kesimi bilan oldingi ildizi orasida oldingi to'da, keyingi kesimi bilan orqa ildizi orasida keyingi to'da, orqa va oldingi ildizlari orasida o'rta to'da joylashgan. Qo'zg'alishni sezuvchi neyronlardan markaziy nerv sistemasiga o'tkazuvchi nerv tolalari *ko'tariluvchi*, markaziy nerv sistemasidan harakat neyronlariga o'tkazuvchi nerv tolalari *tushuvchi o'tkazuvchi yo'llar* deyiladi. *Sezuvchi* yoki *ko'tariluvchi o'tkazuvchi yo'llarga* nozik, ponasimon to'dani oldingi va orqa miyaga, orqa miyani ko'rish bo'rtiklariga bog'lovchi o'tkazuvchi yo'llar kiradi. Nozik va ponasimon to'da sezuvchi neyritlardan tuzilgan bo'lib, ta'sirni teridan, paylardan va muskullardan uzunchoq miyaga o'tkazadi.

Orqa miyacha yo'li orqa tarmoqdagi tanalardan, oldingi miyacha yo'li orqa tarmoqning oraliq neyronlari o'simtalaridan boshlanib, yon ustunchalarda joylashadi. Bu yo'llar proprioretseptorlardan ta'sirni miyachaga o'tkazadi. Orqa miyani ko'rish bo'rtiklari bilan bog'lovchi yo'l tanadagi og'riq, harorat sezgilarini oraliq miyaga o'tkazadi.



39-rasm. Orqa miyaning ko'ndalang kesimi: 1—oq modda; 2—kulrang modda; 3—orqa miya kanali; 4—oldingi shoxlar; 5—orqa shoxlar.

Harakat yoki tushuvchi o'tkazuvchi yo'llarga qizil yadro — orqa miya yo'li, yon piramidasimon yo'l, oldingi piramidasimon yo'l, to'rt tepalik, orqa miya yo'li, orqa ko'ndalang tutam, dahliz — orqa miya yo'llari kiradi. *Qizil yadro* — orqa miya yo'li o'rta miyadan boshlanib, orqa miyaning yon ustunlari bo'ylab pastga tushadi va orqa miya oldingi tarmog'ining harakat neyronlarida tugaydi. Yon piramidasimon yo'l bosh miya yarimsharlari po'stlog'i hujayralarining neyritlaridan hosil bo'lib, yon ustunchalarda joylashgan.

Bu yo'l miya po'stlog'idan harakat impulslarini o'tkazadi. Oldingi piramidasimon yo'l yon piramidasimon yo'lga o'xshash bo'lib, oldingi ustunchada joylashgan, u ham harakat impulslarini o'tkazadi. *Orqa ko'ndalang tutam* oldingi ustunchada joylashgan. Bu tutam miya sopidan boshlanib, oldingi tarmoq hujayralarida tugaydi. U bosh miya sopini orqa miya bilan bog'laydi.

Dahliz orqa miya yo'lining oldingi va yon ustunlari orasida joylashgan. U uzunchoq miyadan boshlanib, oldingi tarmoqda tugaydi. Tushuvchi o'tkazuvchi yo'llarning ko'pchiligi markaziy nerv sistemasining turli qismlarida kesishadi.

Orqa miyaning qon tomirlari. Orqa miya qovurg'alararo va bel arteriyalaridan, shuningdek, o'mrov osti arteriyasi bilan umurtqa arteriyasining tarmoqlaridan oziqlanadi. Umurtqa arteriyasi miya qutisi

ichiga kirib, 2 juft oldingi va orqa miya arteriyasini hosil qiladi. Oldingi arteriyalar qoʻshilib, orqa miyaning oldingi chuqurchasidan, orqa arteriyalar esa orqa ildizlarning chiqish qismidan pastga tushadi. Bu arteriyalar orqa miyaning turli qismlarida anastomoz hosil qiladi, qovurgʻalararo va bel arteriyalari bilan qoʻshilib, orqa miyani qon bilan taʼminlaydi. Orqa miyaning kulrang moddasi qon bilan yaxshi taʼminlangan.

Orqa miya oʻrovchi pardalari. Orqa miya ustki tomondan uch xil parda bilan oʻralgan. Eng ustidan qattiq qalin parda bilan oʻralgan boʻlib, bu pardaning diametri orqa miya diametridan katta boʻladi. Orqa miya uning ichida erkin holda joylashadi. Orqa miyaning qattiq pardasi umurtqa kanali ichiga ham yopishib turmaydi. Umurtqa kanalining ichi alohida oʻziga xos parda – suyak usti pardasi bilan oʻralgan boʻladi. Pardalar orasida boʻshliq boʻlib, *epidural kamgak* deyiladi. Bu boʻshliqda koʻp miqdorda vena tomirlari, limfa yoʻllari va yogʻ qatlami boʻladi. Qattiq parda pishiq boʻlib, orqa miya nervlarining ildizini ham oʻrab turadi. Yuqorida qattiq parda ensa suyagining katta teshigi atrofiga mahkam birikadi.

Toʻr parda (yoki oʻrgimchak iniga oʻxshash parda). Qattiq parda tagida biriktiruvchi toʻqimadan tuzilgan juda yupqa *toʻr parda* boʻladi. Bu parda qattiq parda bilan mustahkam birikkanligi bilan bosh miyadagi toʻr pardadan farq qiladi. Qattiq parda bilan toʻr parda orasida yoriq boʻlib, u *subdural kamgak* deb ataladi. Toʻr parda bilan yumshoq parda orasida ham boʻshliq bor. Bu boʻshliq *subaraxnoidal kamgak* deyiladi. Toʻr parda bilan yumshoq pardani bogʻlab turadigan tishli boylamlar va boshqa boylamlar boʻlib, ularning ichki cheti *yumshoq parda* bilan bitishgan boʻladi. Toʻr parda ostidagi boʻshliqni toʻldirib turgan suyuqlik bilan tishli boylamning ahamiyati katta. Bu suyuqlik va boylamlar gavda silkinishlarida tashqaridan biror zarba boʻlganda orqa miyani silkinishdan saqlaydi.

Yumshoq parda orqa miyaga yopishib turadi, ikkita pishiq varaqdan iborat boʻladi. Yumshoq parda orqa miyani faqat sirtidan qoplab qolmay, balki egatlar orasiga ham kirib boradi. Yumshoq pardada qon tomirlari juda koʻp boʻladi, shuning uchun bu parda *tomirli parda* deb ham yuritiladi.

Nerv sistemasi embriogenezi. Nerv sistemasi embrionda juda erta, u 2,5 haftaligida rivojlanadi. Embrion tanasining orqa tomonida ektoderma uzunasiga qalinlashib, miya plastinkasini hosil qiladi. Keyin bu plastinka bukilib miya egatchasiga aylanadi. Bu bukilishdan alohida

nerv nayi hosil bo'ladi. Bu nay xordaning ustida joylashadi. Nerv nayi hosil bo'lishi bilan ektodermaning qismlari qo'shilib ketadi, natijada ganglioz plastinkalar hosil bo'ladi. Nerv nayining orqa qismidan orqa miya rivojlanadi. Uning oldingi qismining kengayishidan bosh miya rivojlanadi. Orqa miya chegarasidagi ganglioz plastinkadan orqa miya tugunlari va qisman vegetativ tugunlar rivojlana boshlaydi. Nerv nayining devori va ganglioz plastinkalar hujayra elementlaridan tuzilgan.

Orqa miyaning rivojlanishi. Embriyning 5-haftasi boshlarida orqa miyaning oldingi va orqa devori rivojlanishdan orqada qolib, ichkariga bota boshlaydi va ikkita uzun egatcha – oldingi, orqa egatchalar hosil qiladi. Bular orqa miyani ikkita simmetrik bo'lakka bo'lib turadi. Har qaysi bo'lakning asosiy (pastki) plastinkasi neyroblastidan harakat neyronining oldingi tarmog'i shakllanadi. Orqa neyroblastdan qo'shimcha neyronlar shakllanadi, bular orqa tarmoqlar hosil qiladi. Oldingi va orqa tarmoqlar orasida vegetativ neyronlar rivojlanadi, ular yon tarmoqqa birlashadi.

Oldingi tarmoq hujayralari segmentlar bo'ylab guruhlarga bo'linadi. Ularning neyritlari harakat ildizlari hosil qilib, orqa miyadan chiqib ketadi. Umurtqalararo hujayra neyritlari o'sib, orqa tarmoqqa kiruvchi, sezuvchi nerv ildizlarini hosil qiladi. Oldingi tarmoq hujayralarining va umurtqalararo tugunlarning neyriti miyelin parda bilan o'ralgan bo'ladi. Umurtqalararo tugunlar neyronlarining faqat bitta dendriti o'sib, miyelinga o'raladi va uzun nervga aylanib, to'qimalargacha yetib boradi.

Odamning orqa miyasi 31 segmentdan iborat. Embriyon 3 oyligida orqa miya umurtqa kanalini to'ldirib turadi. Keyinchalik sekin o'sib, umurtqalarning o'sishidan orqada qoladi. Shuning uchun orqa miya ildizlari umurtqaning dumg'aza qismidan yuqorida joylashgan bo'ladi.

ORQA MIYA NERVLARI

Orqa miyadan 31 juft aralash nerv chiqadi. Uning oldingi tarmog'idan chiqqan harakat nerv tolasi va orqa tarmog'iga kiruvchi sezuvchi nerv tolasi umurtqa kanalidan chiqish qismida birlashib aralash nerv hosil qiladi. Har qaysi aralash nerv 2 ga: oldingi, uzun va orqa, kalta tolaga ajraladi. Bulardan tashqari, orqa miya po'stini ta'minlovchi va simpatik tugunlarni tutashtiruvchi kichik nerv tolalari chiqadi. Oldingi uzun tolalar orqa miya chigallarini

hosil qiladi. Orqa kalta tolalar orqa muskullari va terisini ta'minlaydi. Orqa miyaning har bir segmentidan bir juft nerv tolasi chiqadi. Uning bo'yin qismidan 8 juft, ko'krak qismidan 12 juft, bel qismidan 5 juft, dumg'aza qismidan 5 juft, dum qismidan 1 juft nerv tolalari chiqadi.

Orqa miya nervlari bo'yin, yelka, bel, dumg'aza va dum chigallari hosil qiladi.

Bo'yin chigali (*plexus cervicales*). Bu chigal hosil bo'lishida yuqorigi 4 ta bo'yin nervi ishtirok etadi. Bo'yin chigali narvonsimon muskul umurtqa pog'onasiga birikadigan yerda joylashgan. Undan juda ko'p nerv tolalari chiqib, ular 2 guruhga bo'linadi. Yuza (sezuvchi) tolalar bo'yinning oldingi va yon hamda gardan terisini, quloq suprasini ta'minlaydi. Sezuvchi nervlar to'rtta: katta quloq nervi, kichik ensa nervi, bo'yinning ko'ndalang nervi va o'mrov ostidagi nervlardir.

Katta quloq nervi teri nervlari ichida eng yo'g'oni bo'lib, quloq suprasini hamda tashqi eshituv yo'lini nerv bilan ta'minlaydi. Kichik ensa nervi to'sh-o'mrov-so'rg'ich muskulining qirg'og'i bo'ylab ko'tarilib, bosh terisining ensa qismini ta'minlaydi. Bo'yinning ko'ndalang nervi bo'yin terisida tarqaladi. O'mrov ustidagi nervlar oldingi o'rta, orqa tarmoqlarga bo'linib, ko'krak muskuli bilan deltasimon muskulning ustidagi terini ta'minlaydi.

Bo'yin chigalidan uchta harakatlantiruvchi nerv chiqadi.

1. Muskullarga boruvchi tarmoqlar. Bular boshning oldingi to'g'ri muskulini, boshning chetki to'g'ri muskulini, boshning uzun muskulini, bo'yinning uzun muskulini, narvonsimon muskulni, kurakni ko'taruvchi muskulni va ko'ndalang o'siqlar orasidagi oldingi muskullarni nerv bilan ta'minlaydi.

2. Bo'yinning pastga tushuvchi nervi to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskulni, to'sh-tilosti muskulini, kurak-tilosti muskulini ta'minlaydi.

3. Uchinchi tarmoq qo'shimcha nerv bilan birgalikda to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon muskulni, trapetsiyasimon muskulni nerv bilan ta'minlaydi.

Diafragma nervi bo'yin chigalidagi eng uzun nerv bo'lib, asosan, 4 ta bo'yin nervidan tarmoqlanadi. Bo'yin chigallaridan diafragma nervi chiqadi. U aralash (sezuvchi va harakatlantiruvchi) tolalardan tuzilgan. Harakatlantiruvchi tolasi diafragma boradi. Bu nervning sezuvchi

tarmoqlari perikard, plevrani, qorin pardasini va jigar tutqichini nerv bilan ta'minlaydi, harakatlantiruvchi tolasi diafragmani innervatsiyalaydi.

Yelka chigali (*plexus brachialis*). Bu chigal 4 ta pastki bo'yin nervi va birinchi ko'krak nervi tolasining qo'shilishidan hosil bo'ladi. Bu chigalning kalta va uzun tarmoqlari bor.

Yelka chigalidan 7 ta qisqa tarmoq chiqadi:

1. Kurak orasi nervi rombsimon muskul va kurakni ko'taruvchi muskulni nerv bilan ta'minlaydi.

2. Uzun ko'krak nervi oldingi tishli muskulni ta'minlaydi.

3. O'mrov osti nervi kurak o'mrov osti muskulini ta'minlaydi.

4. Kurak ustidagi nerv kurak qirrasida ustidagi va ostidagi muskullarga tarqaladi.

5. Oldingi ko'krak nervi ikkita yoki uchta tarmoqdan iborat bo'lib, katta va kichik ko'krak muskullarini nerv bilan ta'minlaydi.

6. Kurak osti nervi shu nomli muskulni ta'minlaydi.

7. Ko'krak orqa devorining nervi orqadagi eng serbar muskulga tarmoqlanadi. Uzun tolalari butun qo'l terisi muskulini ta'minlab, quyidagi nervlarni hosil qiladi.

Teri muskul nervi (*n.musculocutaneus*) tumshuqsimon o'simta-yelka muskulidan o'tib, yelkadagi bukuvchi muskullarni: tumshuqsimon, yelka va uning 2 boshli muskulini, yelka oldining yon tomonini nerv bilan ta'minlaydi.

Qo'ltiq osti nervi (*n.axillaris*) biroz kalta bo'lib, qo'ltiq ostidan o'tadi. U deltasimon muskulni va yelka bo'g'imini nerv bilan ta'minlaydi.

Tirsak nervi (*n.ulnaris*) yelkaning ichki yuzasidan o'tib, yelka oldiga tushadi. U panjani bukuvchi tirsak muskulini ta'minlab, no'xatsimon suyak atrofida mayda tarmoqlarga bo'linadi va panjaning medial qismini, orqa tomondan esa 2-, 5-barmoq terisini, kaft tomondan 1-, 5-barmoq terisini ta'minlaydi.

Bilak nervi (*n.radialis*) yelka arteriyasi bilan yelkaning oldiga o'tib, orqaga buriladi, yelka va yelka oldining orqa tomonidagi muskullar hamda terini ta'minlab, tirsak bo'g'im xaltasiga tarmoqlanib kiradi. So'ng panjaning orqa tomoniga o'tib, bilak suyagi tomondagi 2-, 5-barmoqni nerv bilan ta'minlaydi.

O'rta nerv (*n.medianus*) yelka chigalidagi eng yo'g'on nerv bo'lib, 2 ildiz bilan boshlanadi. Yelkadan arteriya bilan birga o'tib, yelka oldida barmoqlarni bukuvchi yuza va chuqur muskullar orasida joylashadi. Bu nerv pronatorlarni – yelka oldidagi barcha bukuvchi

muskullarni, panjaning ba'zi muskullarini, shuningdek, 3-, 5-barmoq terisini (bosh barmoq tomondagi) nerv bilan ta'minlaydi. Bulardan tashqari, yelkaning va yelka oldining ichki yon teri nervlari bo'lib, ular qo'lning ichki tomon terisini ta'minlaydi.

Qovurg'alararo nervlar. Ko'krak qismidan chiqqan 10 juft nerv chigal hosil qilmasdan, qovurg'alar orasiga tarqalib, ko'krak terisini, qovurg'alararo muskullarni, qorin muskullarini, orqadagi tishli muskullarni nerv bilan ta'minlaydi.

Bel chigali (plexus lumbalis) 12-ko'krak va 4 ta bel nervlarining qo'shilishidan hosil bo'ladi va bel umurtqalarining yon o'simtalari oldida joylashib, yonbosh-bel muskuli bilan qoplangan bo'ladi. Bu chigaldan uzun va kalta tolalar chiqadi.

Bel chigalidan chiqqan kalta tolalarga quyidagilar kiradi:

1. Muskullarga boruvchi nerv tarmog'i – bu nerv katta va kichik bel muskullarini, belning kvadrat muskulini, ko'ndalang o'siqlararo chetki muskullarni nerv bilan ta'minlaydi.

2. Yonbosh qorin osti nervi – qorinning ichki-tashqi, qiyshiq, to'g'ri, ko'ndalang muskullariga tarmoqlar beradi. Sezuvchi tolasi dumbaning ustki qismidagi terini va qorin terisining pastki qismini nerv bilan ta'minlaydi.

3. Yonbosh-chov nervi. Bu nerv qov va yorg'oq (ayollarga katta uyatli lab) terisiga tarqaladi.

4. Tanosil-son nervi urug' tizmasi bilan yorg'oqqa borib, yorg'oq muskulini va moyak terisini ta'minlaydi. Uzun tolalar uchta yirik nerv-son, yopuvchi va sonning yon teri nervini hosil qiladi.

Son nervi (*n.femoralis*) bel chigalidagi eng uzun nerv bo'lib, songa chot kanali tagidan chot bog'lag'ichi bilan birga chiqadi. U sonning oldingi tomonida joylashib, tikuvchi muskulni, 4 boshli muskulning barcha boshini, sonning oldingi tomonidagi terini nerv bilan ta'minlaydi.

Son nervi uchta tarmoqqa bo'linadi:

1. Sonning to'rt boshli muskuliga, tikuvchi muskulga, taroqsimon muskullarga boruvchi tarmoq.

2. Sonning oldingi va ichki (*medial*) tomonlaridagi teriga tarqalgan tarmoq.

3. Uchinchi tarmog'i eng uzun bo'lib, tizzaning pastki sohasidagi teriga va boldirning ichki hamda old tomonidagi teriga tarmoqlar beradi.

Yopuvchi nerv (*n.obturatorius*) yopuvchi teshikdan sonning ichki yuzasiga o'tib, sonni yaqinlashtiruvchi barcha va nozik muskullarni, tos son bo'g'imini, sonning ichki yuzasidagi terini nerv bilan ta'minlaydi.

Sonning yon teri nervi (*n.cutaneus femoris lateralis*) chot kanali bog'lag'ichi tagidan o'tib, songa chiqadi. Uning chetki yon terisini va dumba sohasi terisini nerv bilan ta'minlaydi.

Dumg'aza chigali (*plexus sacralis*) oxirgi bel va 4 ta dumg'aza nervlarining birlashishidan hosil bo'ladi. U kichik tosa noksimon muskulning ustki yuzasida joylashgan, chigaldan uzun va kalta tolalar chiqadi.

Dumg'aza chigalining kalta tolalariga:

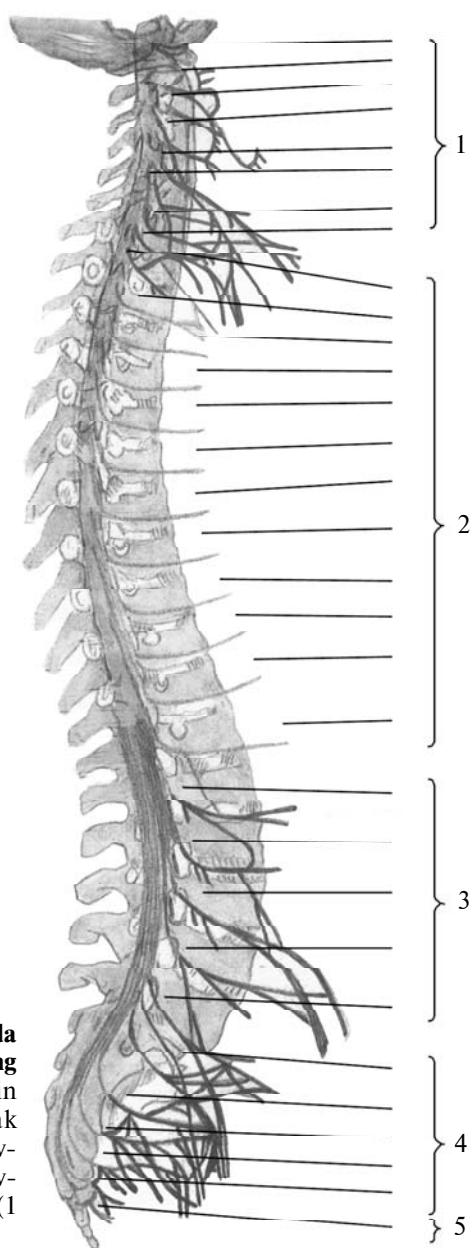
1. Kalta muskul tarmoqlari. Bular noksimon muskul, yopuvchi muskul, sonning kvadratsimon muskullarini nerv bilan ta'minlaydi.

2. Ustki dumba nervi dumba sohasiga chiqib, o'rta va kichik dumba muskullariga, keng payni taranglovchi muskulga tarmoqlar beradi.

3. Pastki dumba nervi katta dumba muskuli bilan chanoq-son bo'g'imi xaltasida tarmoqlanadi. Uzun tolalar o'tirg'ich va sonning orqa terisi nervini hosil qiladi.

O'tirg'ich nervi (*n.ischiadicus*) eng uzun nerv bo'lib, kichik tos bo'shlig'idan, katta o'tirg'ich teshigidan chiqadi va sonning orqa tomonida joylashadi. Bu nerv sonda ko'p tarmoqlar hosil qilib, uning orqa tomonidagi bukuvchi muskullarni nerv bilan ta'minlab, tizza ostida 2 ga bo'linadi va katta hamda kichik boldir nervlarini hosil qiladi. Katta boldir nervi qorin muskulining tagidan o'tib, boldirpanja bo'g'imini, oyoq panjasi tagidagi muskul va terini ta'minlaydi. Katta boldir nervi (oyoq kafti) dastlab qorinli muskullar, tovon muskuli kambalasimon muskul, tizza osti muskuli va tizza bo'g'imiga tarmoqlar beradi.

Bu nerv oyoq kaftining o'rta nervi, oyoq kaftining chetki nervlariga tarmoqlanadi va quyidagi muskullarni, terini, bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi muskulni, bosh barmoqni bukuvchi kalta muskulni, chugalchangsimon muskullarni, oyoq kaftining kvadrat muskulini, jimjiloqni uzoqlashtiruvchi muskulni, jimjiloqni bukuvchi muskulni, bosh barmoqni uzoqlashtiruvchi muskullarni nerv bilan ta'minlaydi. Oyoq kafti chetki nervining yuza shoxi IV



40-rasm. Periferik (chetda joylashgan) nerv sistemasining umumiy ko‘rinishi: 1–bo‘yin nervlari (8 juft); 2–ko‘krak nervlari (12 juft); 3–bel nervlari (5 juft); 4–dumg‘aza nervlari (5 juft); 5–dum nervlari (1 juft).

barmoqning tashqi yuzasi bilan V barmoqning ichki va tashqi yuzasi terisiga hamda kaft terisiga tarqaladi. Kichik boldir nervi boldirning oldida joylashib, tizza bo'g'imini, boldirning oldingi yon yuzasidagi muskullarni, terini va oyoq panjasi ustining terisini nerv bilan ta'minlaydi. Kichik boldir nervi ham bir necha tarmoqlar hosil qiladi. Bu nervning sezuvchi tolalari boldirning old va ichki tomondagi terisini, orqa tomondagi terisini, oyoq panjasi tagidagi terisining orqa qismini nerv bilan ta'minlaydi. Bundan tashqari, bu nerv kaft tomondan I, II, III, IV barmoqlarining bir-biriga qaragan yuzalarini nerv bilan ta'minlaydi.

Harakat tolalari oldingi tomonda joylashgan bo'lib, shu qismdagi muskullarni ta'minlaydi va panja-boldir bo'g'imiga ham tolalar chiqaradi. Sonning orqa teri nervi sezuvchi nerv bo'lib, tos bo'shlig'idan o'tirg'ich nervi bilan birgalikda chiqadi. U sonning orqa tomonidagi terini nerv bilan ta'minlaydi.

Dumg'aza chigalining bir qismi — uyatli chigali III–IV dumg'aza nervlarining oldingi shoxlaridan hosil bo'ladi.

Bu chigal tashqi olat nervi, chov nervi, olatning orqa nervi (ayollarda klitor nervi) kabi tarmoqlar berib, shu qismlarni nerv bilan ta'minlaydi.

Dum chigali (plexus coccygeus) V dumg'aza nervi bilan bitta dum nervining qo'shilishidan hosil bo'lib, dum-orqa chiqaruv teshigi orasidagi terini ta'minlaydi (40-rasm).

BOSH MIYA

Bosh miya (encephalon) miya qutisi ichida joylashgan bo'lib, sut-emizuvchi hayvonlarda, ayniqsa, odamda yaxshi rivojlangan.

Uning vazni katta odamda o'rta hisobda 1275–1375 g keladi. U bosh miya qutisining 91–93 % ini egallab turadi. Bosh miyaning individual vazni tananing vazniga bog'liq bo'lib, 960–2000 g gacha bo'ladi. Shuni aytish kerakki, bosh miyaning vazni aqlni ifodalamaydi.

Odamning aqli bosh miya po'stlog'i hujayralarining fiziologik xususiyatlariga, kimyoviy tarkibiga va mashq qilish-qilmasligiga bog'liq. Masalan, yozuvchi A. Fransning bosh miyasi vazni 1017 g, bir devonaniki 2000 g, Turgenevniki 2012 g, Bayronniki 2238 g, Shillerniki 1875 g bo'lgan.

Bosh miya hayvonot olamining taraqqiyoti jarayonida rivojlanib borgan. Bosh miya bo'laklarining rivojlanishi va vaznining ortishi turli hayvonlarda turlicha bo'ladi.

Masalan, baliqlarda va qushlarda bosh miyaning miyacha qismi yaxshi rivojlangan. Sutmizuvchi hayvonlarda bosh miya yarimsharlari yaxshi rivojlangan bo'lib, miya sopini o'rab oladi. Evolutsion rivojlanishda markaziy nerv sistemasining ayrim qismlari tabaqalanib boradi. Bu bo'linish hayvonlarning hayot sharoitiga qarab turli xil bo'ladi. Yuksak darajada tuzilgan maymunlarda va odamda bosh miyaning katta yarimsharlar bo'lari juda rivojlangan bo'lib, bosh miya vaznining 80 % ini tashkil etadi.

Bosh miyaning rivojlanishi va yoshga qarab o'zgarishi. Bosh miya embrionning rivojlanishida dastlab miya kanalining oldida dastlabki uchta (oldingi, o'rta, rombsimon) pufakcha hosil qiladi. Embriyon 3 haftaligida birinchi va uchinchi pufakchalar 2 ga bo'linadi, natijada pufakchalar soni 5 ta bo'ladi. Bu beshta pufakchadan bosh miyaning beshta qismi rivojlanadi. Birinchi pufakcha oldingi miya deyilib, bundan bosh miya katta yarimsharlari rivojlanadi. Ichidagi bo'shliq yon qorinchalarga aylanadi. Ikkinchi pufakcha oraliq miya deyilib, bundan ko'rish bo'rtiklari, bo'rtik osti qism rivojlanadi. Ichidagi bo'shliq 3-qorinchaga aylanadi. Uchinchi pufakchadan o'rta miya rivojlanadi. Ichidagi bo'shliq Silviyev kanaliga aylanadi. To'rtinchi pufakchadan keyingi (orqa) miya rivojlanadi. Beshinchi pufakchadan uzunchoq miya rivojlanadi. 4–5-pufakchalar bo'shlig'i 4-qorinchaga aylanadi.

Embriyon 5 oyligida bosh miya katta yarimsharlarida egatchalar – chuqurchalar hosil bo'la boshlaydi. 6 oylikda yarimsharlar bosh miya sopini o'rab turadi.

Yangi tug'ilgan bolada barcha nerv hujayralari bo'ladi. Lekin ular mayda, anatomik–fiziologik jihatdan rivojlanmagan bo'ladi. Neyronlar o'sib, yiriklashib, o'simtlarini, shaklini o'zgartirib, nerv tolalari miyelinlashib boradi. Ko'rish, muvozanat va eshitish analizatorlarining miyelinlashishi ona qornida boshlanib, bola tug'ilgandan so'ng birinchi oylarda tugaydi. Bolaning hayoti davomida bosh miya hujayralari ajralib, alohida nerv markazlari shakllanib, rivojlana boradi. Yangi tug'ilgan bola bosh miyasining vazni o'rta hisobda 350–390 g bo'ladi. U bir oylik bo'lganda 450 g, bir yoshida 700–800 g, 7 yoshida o'g'il bolalarda 1260 g, qizlarda 1190 g bo'ladi.

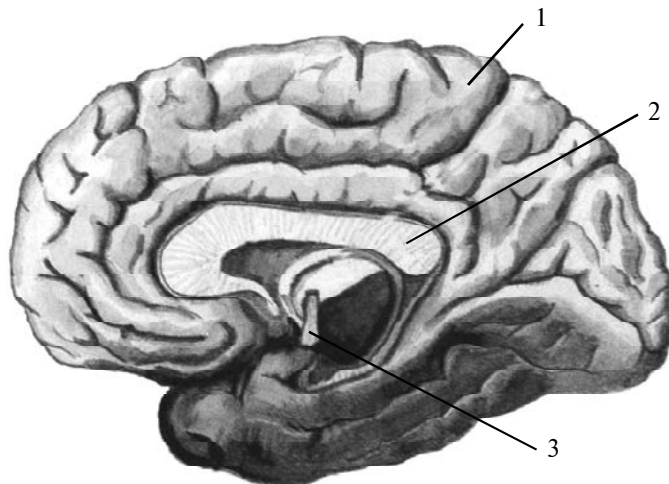
Bosh miyaning vazni 20–30 yoshda eng katta bo'lib, so'ng asta-sekin kamaya boradi.

BOSH MIYANING BO'LIMLARI

Bosh miya kelib chiqishi, tuzilish xususiyatlari va funksional ahamiyatiga ko'ra 3 qismga: miya sopiga, po'stloq osti qismiga va bosh miya yarimsharlari po'stlog'iga bo'linadi.

Miya sopiga uzunchoq miya, keyingi va o'rta miya kiradi. *Po'stloq osti qismiga* oraliq miya va miya yarimsharlarining o'tkazuvchi yo'li kiradi. *Katta yarimsharlar po'stlog'iga* miya yarimsharlarining kulrang qismi kiradi. Bosh miya 5 bo'lakka: uzunchoq miya, keyingi va o'rta miya, oraliq va oxirgi miyaga bo'linadi (41-rasm).

Uzunchoq miya (*medulla oblongata*) orqa miyaning davomi bo'lib, uzunligi 3–3,5 sm bo'ladi. Uzunchoq miyada orqa miyadagi oldingi orqa kesiklar, yoriqlar va o'tkazuvchi yo'llar davom etadi. Uzunchoq miya konus shaklida bo'lib, yuqoridan Varoliy ko'prigiga, pastdan orqa miyaga yondashgan. Uzunchoq miyadagi ildiz va egatchalar uni 3 ta: oldingi, o'rta va orqa ustunchalarga bo'ladi. Oldingi ustuncha umumiy piramidasimon to'dadan iborat bo'lib, oldingi kesikning ikki yonida joylashgan, Umumiy piramidasimon yo'lning yuqori qismi yo'g'on, pastki qismi ingichkalashgan bo'ladi. Ba'zi to'dalar krest (but) hosil qilib, yon to'dalarga aylanadi. Yon ustunchalar



41-rasm. Miya yarimsharining ichki yuzasi: 1—markaziy egat; 2—miya qorinchalari; 3—gipofiz bezi.

uzunchoq miyaning lateral yuzasini qoplaydi. Uning ventral qismini olivalar, dorsal qismini miyachaning pastki yoki orqa oyoqchalari tashkil etadi. Olivalar tuxumsimon bo'lib, nerv hujayralaridan tashkil topgan. Ularning funksiyasi tanani tik tutishda ishtirok etishdan iborat. U juda ko'p o'tkazuvchi yo'llar yordamida miyacha bilan bog'langan bo'ladi. Miyacha oyoqchalari nerv tolalaridan iborat. Ular yuqoriga ko'tarilib, to'rtinchi qorincha pastki burchagining yonini chegaralaydi. Bu qism *rombsimon chuqurlik* deb nomlanadi. Uzunchoq miyaning yon ustunchalaridan ketma-ket tilosti – XII juft, qo'shimcha – XI juft, adashgan – X juft, til-tomoq – IX juft bosh miya nervlarining ildizi chiqadi. Uzunchoq miyaning dorsal tomonida orqa kesikning ikki yonida orqa miyadagi nozik, ponasimon to'dalarning davomi bo'lgan orqa ustuncha joylashgan. Bunda nozik to'da kengayib, yumaloqlashadi, ponasimon to'da bo'rtikka aylanadi. Orqa miyadagi kulrang modda uzunchoq miyada tarqoq holda joylashgan bo'lib, bu moddaning kam qismi rombsimon chuqurchaning tubida bo'ladi. Uning ko'p qismi uzunchoq miya yuzasida tarqalgan bo'lib, *uzunchoq miya yadrolari* deb nomlanadi. Uzunchoq miyada oliva, nozik va ponasimon to'da tanalari hamda oxirgi 4 ta bosh miya nervlarining tanasi bo'ladi. Bu tanalardan adashgan nerv tanasi muhim ahamiyatga ega bo'lib, u nafas olish, ovqat hazm qilish, qon aylanish va boshqa sistemalarni nerv bilan ta'minlaydi. Agar uzunchoq miya shikastlansa, odam o'ladi.

Keyingi miya (*metencephalon*)ga Varoliy ko'prigi (*pons varoli*) va miyacha (*cerebellum*) kiradi. Varoliy ko'prigi uzunchoq miyaning davomi bo'lib, ventral yuzasi qavariq, pastdan uzunchoq miya, yuqoridan o'rta miya bilan chegaralangan. Ko'prikning dorsal yuzasi to'rtinchi qorinchaga qaragan bo'ladi. Uzunchoq miya kabi Varoliy ko'prigi ham oq va kulrang moddalardan tuzilgan. Ko'prikning kulrang moddasida V–VII juft bosh miya nervlarining tanasi va ko'prikning xususiy tanasi joylashgan. Ko'prikni uzunchoq miyadan ajratuvchi chuqurlikdan VIII juft eshituv, VII juft yuz, VI juft uzoqlashtiruvchi bosh miya nervlari chiqadi. Ko'prik, asosan, ko'tariluvchi va tushuvchi o'tkazuvchi yo'llardan tashkil topgan. Tushuvchi yo'llar piramidasimon to'dadan, chiquvchi yo'l medial qovuzloqdan iborat. Ko'prikning ko'ndalang tolalari miyachaning o'rta oyog'ini hosil qilib, ko'prikni miyacha bilan bog'laydi.

Miyacha (*cerebellum*) o'ng va chap yarimsharlardan iborat bo'lib, ular chuvalchangsimon qism bilan birikkan. Miyacha bosh

miya yarimsharlari bilan parallel rivojlanadi, u odamda yaxshi taraqqiy etgan bo'ladi. Miyacha kalla ichki asosining pastki ensa chuqurligida, katta miya yarimsharlari ensa qismining tagida joylashgan bo'lib, vazni 150 g. Miyachaning yuzasida yoysimon egat va pushtalar bo'lib, egatlar miyachani bo'laklarga ajratadi. Miyachaning 3 juft: yuqorigi, o'rta va pastki oyoqchasi bo'ladi. Yuqorigi oyoqchasi miyachani to'rt tepalik va miya yarimsharlari bilan, o'rta oyoqchasi ko'prik bilan, pastki oyoqchasi uzunchoq miya va orqa miya bilan bog'laydi. Agar miyacha kesilsa, uning ustki qismi yupqa kulrang moddadan tuzilganligi va 2 qavat (donachali va yulduzchali) hujayralari ko'rinadi.

Kulrang modda tagida oq modda joylashgan, uning nerv tolalari daraxt bargining tomirlari kabi tarqalgan. U *hayot daraxti* deb ataladi. Oq modda orasida to'rt juft tana — tarqoq holdagi kulrang modda uchraydi.

Miyachaga bosh miya yarimsharlari po'stlog'ining peshana, ensa va chakka bo'limlaridan nerv tolalari kiradi. Miyacha tanadagi reseptorlardan, dahliz nervi tanasidan, bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'idan impulslar qabul qiladi va ba'zi muskullar koordinatsiyasida hamda muskullar tarangligini saqlashda ishtirok etadi. Keyingi tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, miyachada muhim vegetativ nerv markazlari joylashgan.

O'rta miya (*mesencephalon*) Varoliy ko'prigi yuqorisida joylashgan bo'lib, unga to'rt tepalik, miya oyoqchalari va Silviyev kanali kiradi. To'rt tepalik (*corpora quadrigemina*) to'rtta bo'rtikli plastinkadan iborat bo'lib, miya sopining orqa yuzasida joylashgan.

Har bir tepalikdan bir tutamdan nerv tolalari chiqadi. To'rt tepalikning yuqorigi ikkitasida ko'rish ta'sirlarini oriyentirovka qiluvchi nerv markazlari joylashgan. Bu ikki bo'rtik nerv tolalari oraliq miyadagi tizzasimon tana bilan bog'langan. Pastki ikkita tepalikda eshitish ta'sirlarini oriyentirovka qiluvchi nerv markazlari joylashgan. To'rt tepalikdan uni orqa miya bilan bog'lovchi (tektospinal) yo'l boshlanadi. Tuban darajada tuzilgan umurtqali hayvonlarda ikkita tepa bo'lib, agar u shikastlansa, ko'rish funksiyasi butunlay yo'qoladi. Miya oyoqchalari (*pedunculus cerebri*) ikkita yo'g'on nerv tolalari to'plamidan iborat bo'lib, o'rta miyaning oldingi qismini qoplab turadi. Miya oyoqchalari uzunchoq miya va Varoliy ko'prigini miya yarimsharlari bilan bog'laydi. Miya oyoqchalarining lateral tomonida ko'rish nervining yo'li joylashgan. Miya oyoqchalarining pastki qismi asosi, ustki qismi qopqog'i deyiladi. Miya oyoqchalarining asosi va

qopqog'i pigmentlarga boy bo'lgan tana bilan ajralib turadi. Qora tana odamda yaxshi rivojlangan. Miya oyoqchasining asosida quyidagi o'tkazuvchi yo'llar joylashgan: piramida yo'li ko'prik orqali orqa miyaga yo'nalgan bo'ladi. Ko'prik — miya po'stlog'i yo'li, miya po'sti — yadro yo'li. Yuqoridagi o'tkazuvchi yo'llar, asosan, harakat nerv tolalaridan iborat.

Miya oyoqchalarining qopqog'i, uzunchoq miya ko'prigining davomi bo'lib, filogenetik kelib chiqishi jihatdan juda qadimiy tuzilishga ega. Miya oyoqchalari qopqog'ida g'altaksimom va ko'z soqqasini harakatlantiruvchi nervlar tanasi joylashgan. Silviyev vodoprovodi (naychasi) atrofidagi kulrang moddadan orqa miyaga tushuvchi, orqadagi uzunasiga yo'nalgan o'tkazuvchi yo'llar to'dasi boshlanadi. Bu to'daga ko'zni harakatlantiruvchi uchinchi, to'rtinchi va oltinchi nerv tolalari ham kiradi. To'rt tepalikning pastki bo'rtiklari chegarasida miyacha yuqori oyoqchalarining tolalari kesishadi, so'ng ular qizil yadrodagi hujayralarda tugaydi. Bir qismi esa oraliq miyadagi ko'rish bo'rtiklarigacha boradi. Miya oyoqchalarining qopqog'i tarkibidagi sezuv nervlaridan eng muhimi medial qovuzloq hisoblanadi, u uzunchoq miyadagi nozik va ponasimon o'tkazuvchi yo'llar tanasidan boshlanadi.

Lateral o'tkazuvchi yo'l tarkibiga eshitish, sezish nervi kiradi. Bu yo'l to'rt tepalikning ikkita pastkisida tugaydi (42-rasm).

Oraliq miya (*diencephalon*) bosh miya yarimsharlari bilan qoplangan bo'lib, unga ko'rish bo'rtiklari, bo'rtik osti qism va tizzasimon tana kiradi. Oraliq miya ichida uchinchi qorincha joylashgan.

Ko'rish bo'rtiklari (*thalamus opticus*) katta ellips shaklidagi kulrang modda to'plamidan iborat bo'lib, pastki yuzasi pastki bo'rtik osti qismiga, lateral yuzasi katta miya yarimsharlariga tutashgan, medial qismi uchinchi qorinchaning yon devorini hosil qiladi. Ko'rish bo'rtiklari yuqori qismining medial yuzasida hid bilish nervlari joylashgan.

Ko'rish bo'rtiklari guruhlangan hujayralar tanasidan iborat. Bu hujayralar tanasida orqa tepalik, medial qovuzloq, uchlamchi nerv yo'li va miyacha yuqorigi oyoqchasining o'tkazuvchi yo'llari tugaydi.

Oldingi tanada hid bilish, ta'sirni o'tkazuvchi, so'rg'ichsimon, talamik yo'l tugaydi. Ko'rish bo'rtiklarining pastki yostiqcha qismida ko'rish nervi yo'lining bir qismi tugaydi.

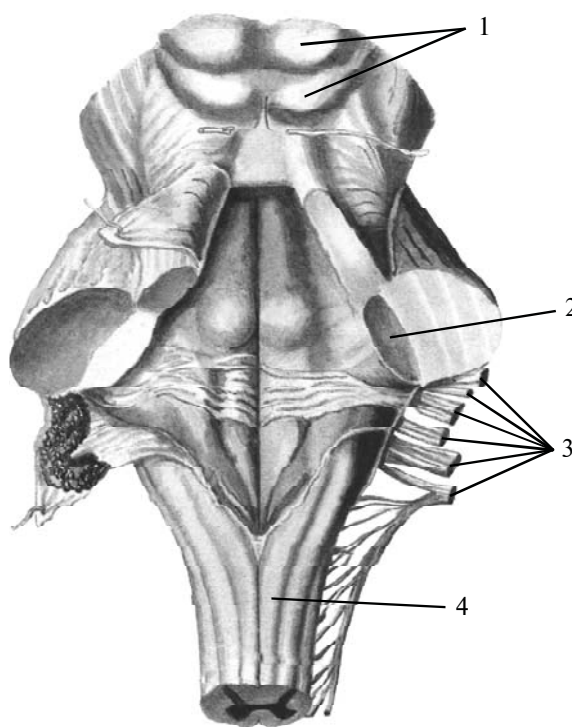
Ko'rish bo'rtiklari tanadagi barcha sezuv nervlarining markazi hisoblanadi. Ularning orqa qismida ko'rish po'stloq osti markazi

bo'lgan medial tizzasimon tana va eshitish po'stloq osti markazi bo'lgan lateral tizzasimon tana joylashgan.

Bo'rtik osti qism (*hypothalamus*) oraliq miyaning bir qismi bo'lib, bosh miyaning asosidan yaxshi ko'rinadi.

Bu qismning orqa qismi ikkita so'rg'ichsimon tanani tashkil etadi, bu yerda oxirgi miyaning hid bilish nervi tugaydi. So'rg'ichsimon tana hujayralarining tolasi so'rg'ichsimon talamik yo'l hosil qilib, bu yerdan hidlash yo'li ko'rish bo'rtiklarigacha boradi.

So'rg'ichsimon tananing oldingi tomonida kulrang tepacha joylashgan bo'lib, u biroz torayib, voronkaga aylanadi. Voronkada gipofiz bezi osilib turadi. Kulrang tepacha vegetativ markaz bo'lib,



42-rasm. Miya sopining bosh miya nervlari chiqib ketadigan joylari bilan birga pastdan ko'rinishi: 1—to'rt tepalik; 2—miya ko'prigi; 3—bosh miya nervlari; 4—uzunchoq miya.

uning oldida ko'rish nervlarining II jufti kesishib, ko'rish yo'liga aylanadi. Bo'rtik usti qism hid bilish impulslari bilan kam bog'langan, u epifiz bilan bog'langan o'tkazuvchi yo'llardan iborat.

Bo'rtik orti qism bir juft tashqi, ichki tizzasimon tanadan iborat bo'lib, bu qismda qizil yadro va qora substansiyaning oldingi qismlari joylashgan. Bundan tashqari, orqa qismda ichki organlar funksiyasi bilan bog'liq bo'lgan juda ko'p vegetativ markazlar bor.

Bosh miya katta yarimsharlari (*hemispheria cerebri*) ikkita yarimshardan iborat bo'lib, bosh miyaning eng rivojlangan qismidir. Ikkita yarimshar bir-biri bilan gorizontallik plastinka, qadoqsimon tana yordamida birikadi. Har bir yarimsharning miya qopqog'i (plashi), hid bilish miyasi, asosiy markaziy bo'laklari va ikkita yon qorinchasi bo'ladi. Ikkita yarimshar bir-biridan uzunasiga ketgan yoriq bilan ajraladi. Yarimsharlarning ustki yuzasida juda ko'p pushta va egatchalar bor. Bu egatchalar hosil bo'lishi haqida har xil nazariyalar mavjud. Har bir yarimsharning tashqi, ichki va pastki yuzasi bo'ladi.

Miya yarimsharlarining katta egatchalari uni beshta: peshana, tepa, ensa, chakka va orolcha bo'laklarga ajratadi.

Silviyev egatchasi miya yarimsharlarining asosidan boshlanib, orqaga va biroz yuqoriga ko'tariladi, miya katta yarimsharlarining chakka bo'lagini boshqalardan ajratadi.

Roland yoki markaziy egatcha miya yarimsharlarining yuqorigi chetidan, o'rtada Silviyev egati tomon pastga qarab yo'nalgan bo'lib, katta yarimsharlarning peshana bo'lagini tepa bo'lagidan ajratadi. Shuningdek, ensa-tepa egatchasi katta miya yarimsharlarining orqa tomonida ko'ndalang yo'nalgan bo'lib, ensa bo'lagini tepa bo'lagidan ajratadi. Har qaysi bo'lakda mayda egatchalar bo'lib, ular pushtalar yordamida bir-biridan ajraladi. Katta miya yarimsharlarining orolcha bo'lagi Silviyev yorig'ining chuqurligida yotadi, peshana, tepa, chakka bo'laklari bilan o'ralgan bo'ladi.

Peshana bo'lagida to'rtta: oldingi markaziy, yuqorigi, o'rta va pastki pushtalar bo'ladi. Oldingi markaziy pushta Roland egatining oldida joylashgan, qolgan uchta ko'ndalang joylashgan. Tepa bo'lagida uchta: orqa markaziy va ikkita ko'ndalang pushtalar ajratiladi. Chakka bo'lagining yon yuzasida uchta, pastki yuzasida esa ikkita pushta ajratiladi. Ensa bo'lagida uchta kichikroq pushta bo'ladi.

Katta miya yarimsharlarining ichki yuzasida ham bir nechta egatcha joylashgan.

Miya qorinchalari to'rtinchi qorincha (*ventriculus quartus*). Orqa miya kanali uzunchoq va keyingi miya ichida kengayib, konus shakldagi to'rtinchi qorincha hosil qiladi. To'rtinchi qorinchaning tubi rombsimon shaklda bo'lib, u *rombsimon bo'shliq* deyiladi. Rombsimon bo'shliq yuqorida uchinchi qorinchani to'rtinchi qorincha bilan birlashtiradigan tor Silviyev kanalini hosil qiladi. Rombsimon bo'shliq atrofida V–XII juft bosh miya nervlarining tanasi joylashgan. To'rtinchi qorincha bo'shlig'i uchta katta teshik orqali uzunchoq miya atrofidagi o'rgimchak ini osti bo'shlig'i bilan tutashadi. Shunday qilib, to'rtinchi qorincha devorlari uzunchoq miya, Varoliy ko'prigi va miyachadan hosil bo'ladi.

Suv yo'li. To'rtinchi qorincha o'rta miya ichida torayib uch qirrali tor Silviyev kanaliga aylanadi. Bu kanal to'rtinchi qorinchani uchinchi qorincha bilan bog'laydi. Silviyev kanalining ichki yuzasida kulrang modda bo'lib, bunda ko'z soqqasini harakatlantiruvchi uchinchi juft va g'altaksimon to'rtinchi juft nervlar tanasi bo'ladi.

Uchinchi qorincha (*ventriculus tertius*). Miyaning uchinchi qorinchasi ko'rish bo'rtiklari orasida joylashgan vertikal yoriq ko'rinishida bo'ladi. Uchinchi qorinchaning oldingi devorini kulrang moddadan tuzilgan yupqa oxirgi plastinka va ikkita yarimsharni oldinda bir-biriga bog'laydigan oq nerv tolalari tashkil etadi. Orqa devori ikkita yarimsharni bir-biriga tutashtiruvchi orqa oq nerv tolalaridan iborat. Yuqorigi devorini epiteliy plastinkalari hosil qiladi. Uchinchi qorincha orqa tomondan Silviyev kanaliga, oldingi tomondan juft teshiklar orqali bosh miya yarimsharlari ichidagi yon qorinchalarga tutashadi. Uchinchi qorinchaning tubi kulrang bo'rtikning ichki yuzasi hisoblanadi.

Yon qorinchalar (*ventriculis lateralis*). Yon qorinchalar miya yarimsharlarining ichki yuzasini tashkil etib, o'rta (markaziy) va undan chiqqan uchta tarmoqdan tuzilgan. Yon qorinchalar tor yoriq ko'rinishida bo'lib, u yerda orqa bosh miya suyuqligi saqlanadi. O'rta qismi ko'rish bo'rtiklarining ustida, miya yarimsharlarining tepa bo'limida joylashgan tor gorizontal yoriqdan iborat bo'lib, qon tomirlar to'riga boy. Oldingi tarmog'i peshana qismida, pastki tarmog'i chakka qismida, orqa tarmog'i ensa qismida joylashgan.

Bosh miya katta yarimsharlar po'stlog'i. Bosh miya katta yarimsharlarining kulrang moddasi bosh miyaning yuza qismida joylashgan bo'lib, u *miya po'stlog'i* deb nomlanadi. Miya po'stlog'i

bosh miya katta yarimsharlari egatchalari ichiga ham o'tib, 2200 mm² yuzani hosil qiladi. Bu yuzaning $\frac{2}{3}$ qismi egatchalar hisobiga hosil bo'ladi, $\frac{1}{3}$ qismi erkin yuza hisoblanadi.

Bosh miyaning katta yarimsharlar po'stlog'i filogenetik jihatdan uning eng so'nggi qismi hisoblanadi. Po'stloq hujayralarida tashqi va ichki ta'sirni qabul qilish, analiz, sintez qilish jarayonlari va unga javob reaksiyasi sodir bo'ladi. Miya po'stlog'ida hosil bo'lgan impulslar ixtiyoriy harakatlarni vujudga keltiradi.

Miya po'stlog'idagi hujayralar joylashishi va shakliga qarab 6 qavat, ba'zi qismlarda undan ham ko'p (ensada 9 qavat) bo'ladi. Eng ustki birinchi qavat *molekular qavat* deyilib, u mayda neyrogliya hujayralari va boshqa qavatda joylashgan nerv hujayralari o'simtasidan iborat. Ikkinchi qavat *tashqi donachali qavat* deyilib, u zich joylashgan yumaloq va ko'p burchakli mayda nerv hujayralaridan tuzilgan. Uchinchi piramidasimon qavati turli hajmdagi piramidasimon hujayralardan tashkil topgan. To'rtinchi qavati donador ichki qavat bo'lib, mayda hujayralardan tashkil topgan. Beshinchisi tugunli qavat bo'lib, unda yirik piramidasimon hujayralar joylashgan. Miya po'stlog'ining ba'zi qismlari juda yirik nerv hujayralaridan tashkil topgan. Oltinchi qavati duksimon va piramidasimon hujayralardan iborat bo'lib, *har xil shakldagi hujayralar qavati* deyiladi. Ba'zan bu qavat ikkiga, ya'ni duksimon va piramidasimon qavatga bo'lib o'rganiladi. Miya po'stlog'ining hidlash qismida hujayralar besh qavat bo'ladi.

Ba'zi mualliflar ma'lumotiga ko'ra, miya po'stlog'i hujayralarining umumiy soni taxminan 14 mlrd. ga yetadi. Piramidasimon hujayralar harakat hujayralari bo'lib, uzun o'simtalari — *aksonlari* muskullarga impuls o'tkazadi. Yulduzsimon hujayralar esda saqlash nerv protsesslarining (qo'zg'alishning tormozlanishga) almashinishida ishtirok etadi. Duksimon hujayralar po'stloq osti qismlarni markazdan qochuvchi sistemalar bilan bog'laydi. Miya po'stlog'ining yuqori qavatlarida uzun o'simtali hujayralar bo'lib, ular miya yarimsharlarining oq moddali qismiga o'tib, miya po'stlog'ining turli qismlari va miya yarimsharlaridagi markazlarni bir-biri bilan bog'laydi. Kalta o'simtali hujayralar miya po'stlog'idagi markazlarni bir-biri bilan bog'laydi. Shunday qilib, odam bosh miya po'stlog'i tuzilishining hayvonlar bosh miya po'stlog'iga nisbatan takomillashganligi, murakkabligi mayda o'simtali hujayralarning ko'pligiga, miya po'stlog'i hajmining kattaligiga, turli markazlarini bog'lovchi assotsiativ nerv hujayralarining rivojlanganligiga bog'liq.

Miya po'stlog'idagi markazlar. Bosh miya katta yarimsharlari po'stlog'ini juda ko'p olimlar tekshirib, miya po'stlog'ida ta'sirni qabul qilib olish harakat va assotsiativ funksiyalar bajarilishini aniqlaganlar. Hayvonlarda bosh miya po'stlog'i ayrim qismlarini olib tashlash va shartli refleklar metodi bilan olingan ilmiy ma'lumotlar natijasida miya po'stlog'ida tashqi dunyodagi ta'sirlarni qabul qiluvchi va organizmdagi turli funksiyalarning nerv markazlari joylashganligi isbotlangan. Miya po'stlog'ida nerv markazlari juda ko'p bo'lib, bular morfologik, fiziologik jihatdan bir-biridan farq qiladi. Uning ensa qismida ko'rish ta'sirlarini qabul qilib oladigan *ko'rish markazi* joylashgan, chakka bo'limida Korti organidan kelayotgan ta'sirni qabul qilib oluvchi *eshitish markazi*, oldingi markaziy pushtada *harakat nerv markazlari*, keyingi markaziy pushtada *sezishning oliy markazi* joylashgan. Bulardan tashqari, miya yarimsharlarida boshqa markaz qismlari bilan bog'langan nutq-eshitish, nutq-harakat, nutq-ko'rish va boshqa analizatorlarning og'zaki va yozma nutq bilan bog'liq bo'lgan nerv markazlari joylashgan.

Bazal hujayralar (asos yadrolari) filogenetik jihatdan qaraganda miya po'stlog'idan oldin paydo bo'lgan yirik yadrolardir. Bularga dumsimon, yasmiqsimon, ihota (to'siq) va bodomsimon yadrolar kiradi. *Dumsimon yadro* ko'rish bo'rtigini oldindan, yuqoridan va yondan o'rab turadi. *Yasmiqsimon yadro* ko'rish bo'rtiklaridan tashqarida joylashgan bo'lib, uch qirrali piramida shaklida bo'ladi. Bosh miya katta yarimsharlaridagi bu yadrolar eng muhim harakat yadrolari hisoblanadi.

Bosh miya katta yarimsharlarining oq moddasi. Miya yarimsharlarining oq moddasi, asosan, juda ko'p nerv tolalaridan tuzilgan bo'ladi. Nerv tolalari yo'nalishi va funksional xususiyatlariga ko'ra proyeksion, assotsiatsion va komissural tolalarga bo'linadi.

Proyeksion tolalar bosh miya po'stlog'ining markazlarini miya sopidagi va orqa miyadagi markazlar bilan bog'laydi. Bu tolalar sezuvchi – afferent va harakatlantiruvchi – efferent tolalardan iborat. Proyeksion tolalar har bir yarimsharda radial yo'nalishda joylashgan.

Assotsiatsion tolalar miya po'stlog'idagi turli markazlarni bir-biri bilan bog'laydi. Kalta tolalar egatchalar tagidan o'tib, qo'shni pushtalardagi markazlarni birlashtiradi. Uzun tolalar turli qismlardagi pushtalarni bir-biriga bog'laydi.

Komissural tolalar ikkinchi yarimshardagi simmetrik markazlarni bir-biriga bog'laydi va qadoqsimon tana hosil qiladi.

Qadoqsimon tana (*corpus callosum*) bosh miya sopining ustida joylashgan bo'lib, uch qismdan: oldingi biroz qayrilgan tizza, markaziy tana va qalinlashgan orqa qismlardan iborat. Oldingi qismi ikki yarimsharning peshana qismlarini bog'laydi. Orqa qismi bosh miya yarimsharlarining ikkita ensa qismini bir-biriga bog'laydi.

Bosh miya pardalari. Bosh miya ham orqa miya kabi, ustma-ust joylashgan uchta: qattiq parda, to'r parda va tomirli (yumshoq) parda bilan o'ralgan. Qattiq parda bosh suyagining ichki yuzalari bilan to'r parda orasida joylashgan bo'lib, biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. U juda qattiq va yaltiroqdir. Bu pardaning tashqi qavati tomirlarga boy bo'ladi. Qattiq parda bilan to'r parda orasida torgina bo'shliq bor, unda juda oz miqdorda suyuqlik bo'ladi. Qattiq parda miyaning ayrim qismlari orasidagi yoriqlarga kirib, ularni bir-biridan ajratadigan quyidagi o'siqlarni hosil qiladi:

Katta o'roqsimon o'siqa katta yarimsharlar orasidagi uzunasiga yotgan egatcha kiradi.

Kichik o'roqsimon o'siq miyacha yarimsharlari orasida joylashadi. U miyacha o'rog'i deb ham yuritiladi.

Miyacha chodiri miya o'rog'ining davomi bo'lib, xuddi palatka singari kallaning orqa chuquri o'rtasida tortilgandir. U miyachani bosh miyaning ensa qismidan ajratib turadi.

Egar to'sig'i yoki turk egarining diafragmasi turk egarining chuqurchasi ustida joylashib, bo'shliq hosil qiladi. Bu bo'shliqda gipofiz joylashadi.

Qattiq parda ba'zi joyda ikkita plastinkaga bo'linadi. Natijada, sinuslar – kavaklar vujudga keladi. Miyadan vena qoni shu sinuslar orqali oqib ketadi.

Bosh miyaning to'r pardasi juda yupqa bo'lib, miyaning tashqi yuzalarini qoplaydi. Bu parda bosh miya yoriqlariga va egatlariga kirmagani uchun tomirli parda orasida serebrospinal suyuqlikka to'la subaraxnoidal kamgak hosil bo'ladi. Bu kamgak hech qanday chegara qoldirmay, orqa miyaning shu nomli kamgagiga tutashib ketadi. Bosh miyaning subaraxnoidal kamgagi yirik bo'shliqlar hosil qiladi. Ular *sisternalar* deb ataladi. Bosh miyaning tomirli pardasi bosh miya moddasiga zich yopishgan bo'lib, uning yoriq va pushtalariga kirib turadi. Tomirli pardada juda ko'p qon tomirlari bo'ladi.

BOSH MIYA NERVLARI

Bosh miyadan 12 juft nerv chiqadi. Bu nervlar bosh miyaning asosidan quyidagi tartibda chiqadi: I—hid bilish; II—ko‘rish; III—ko‘z soqqasini harakatlantiruvchi; IV—g‘altaksimom; V—uchlamchi; VI—qochiruvchi; VII—yuz; VIII—eshitish; IX—til-tomoq; X—adashgan; XI—qo‘shimcha; XII—til osti nervlari. Bu nervlar sezuv organlariga, teriga, bo‘yin va kalla muskullariga va ichki organlarga boradi.

Yuqoridagi nervlarning ayrimlari (I, II, VIII) faqat sezish vazifasini bajaradi, ba‘zilari (III, IV, VI, XI, XII) faqat harakat nervlari hisoblanadi, uchinchi xili (V, VII, IX, X) aralash nervlardir (43-rasm).

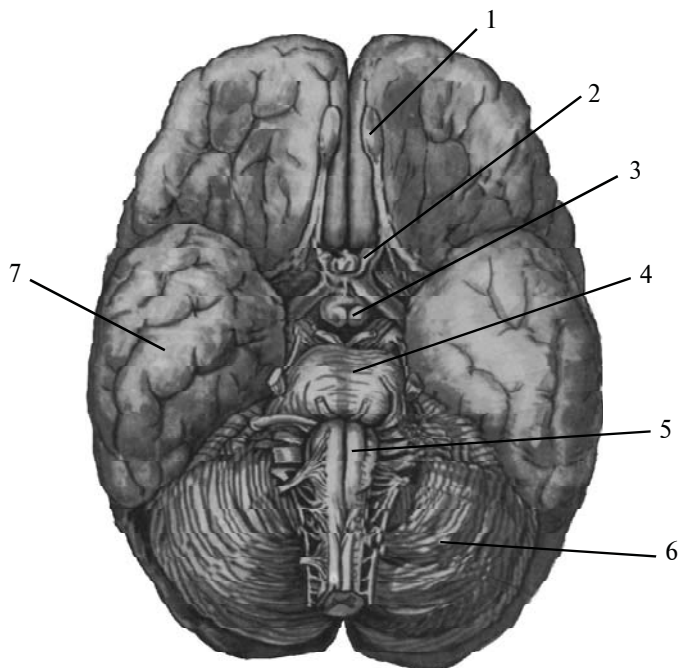
I. Hid bilish nervi (*n. olfacorius*) sezuvchi nerv bo‘lib, birinchi neyroni burunning shilliq pardasidagi hid bilish retseptorlaridan boshlanib, g‘alvirsimon suyak teshiklaridan miya qutichasiga kiradi va hid bilish piyozchasida tugaydi. Ikkinchi neyroni hid bilish piyozchasidan boshlanib, miya asosidagi hid bilish uchburchagida tugaydi. Uchinchi neyroni hid bilish uchburchagidan miya yarimsharlari-ning hid bilish markazigacha boradi.

II. Ko‘rish nervi (*n. opticus*) sezuvchi nerv bo‘lib, ko‘z soqqasining to‘rpardasidagi retseptorlardan boshlanadi. U asosiy suyakning kichik qanoti tagidagi teshikdan o‘tib, turk egari ustida kesishadi va ko‘rish bo‘rtigida tugaydi. Ko‘rish bo‘rtigidan to‘rt tepalikning ikkita yuqorigi bo‘rtiklariga tolalar o‘tadi. Ko‘rish yo‘li bosh miya yarimsharlarining ensa qismida tugaydi.

III. Ko‘z soqqasini harakatlantiruvchi nerv (*n. oculomotorius*) harakat nervi bo‘lib, ta‘sirni markazdan ko‘zning yuqorigi to‘g‘ri muskuliga olib keladi. Bu nerv tolasi tarkibida sezuvchi parasimpatik tolalar ham bo‘ladi.

IV. G‘altaksimom nervi (*n. trochlearis*) harakat nervi bo‘lib, Silviyev vodoprovodi (naychasi) tagidan boshlanib, yuqorigi ko‘z kosasi yorig‘idan o‘tadi va ko‘zning yuqorigi qiya muskullarida tugaydi.

Varoliy ko‘prigi bilan miyachaning o‘rta oyog‘i orasida katta-kichik ildizlar bilan chiqib, *Gasser tuguni* hosil qiladi. Bu tugundan uchta yirik nerv tolasi — ko‘z, yuqorigi jag‘ va pastki jag‘ nervlari chiqadi. Ko‘z nervi sezuvchi nerv bo‘lib, ko‘z kosasining yuqorigi yorig‘idan chiqadi va peshana terisini, ko‘z yoshi bezini va ko‘zning chetki burchak terisini nerv bilan ta‘minlaydi.



43-rasm. Miyaning asosi: 1—hid bilish nervi; 2—ko‘rish nervi; 3—kulrang tepa; 4—miya ko‘prigi; 5—uzunchoq miya; 6—miyacha; 7—katta yarim-sharlarning chakka qismi.

Yuqorigi jag‘ nervi miya qutisining asosidagi yumaloq teshikdan chiqib, luj terisini, burunning shilliq qavatini, og‘izni, yuqorigi milkni va tishlarni, qattiq, yumshoq tanglayni, Gaymor bo‘shlig‘ini, tilning asosini ta‘minlaydi. *Pastki jag‘ nervi* pastki milkning tishlari bilan tilning uchini, til osti, jag‘ osti so‘lak bezlarini ta‘minlaydi. Harakat tolasi esa chaynash muskullarini nerv bilan ta‘minlaydi.

VI. Qochiruvchi nerv (*n. abducens*) harakat nervi bo‘lib, rombsimon o‘yiq tubidan boshlanadi va ko‘z kosasining yuqorigi yorig‘idan chiqib, ko‘zning chetki to‘g‘ri muskulini ta‘minlaydi. Bu g‘ilay bo‘lishga sababchi bo‘lgani uchun g‘ilaylik nervi ham deyiladi.

VII. Yuz nervi (*n. facialis*) aralash nerv bo‘lib, unga parasimpatik sezuvchi tola va oraliq nerv qo‘shiladi. U rombsimon o‘yiq tubidan boshlanib, bosh miya Varoliy ko‘prigining lateral qismidan chiqadi.

Bu nerv chakka suyagining piramidasimon qismidagi kanaldan o'tgach, undan oraliq nerv ajraladi. Oraliq nerv tilning bir qismini va jag' osti, til osti so'lak bezlarini ta'minlaydi. Yuz nervi barcha mimika muskullarini, bo'yinning teri osti muskullarini ta'minlaydi.

VIII. Eshitish nervi (*n. statoacusticus*) sezuvchi nerv bo'lib, bosh miyaning Varoliy ko'prigi orasidan chiqib, ichki eshitish yo'lga o'tadi. Bu nerv ikkita: xususiy, ya'ni eshitish nerviga (chig'anoq nerviga) va muvozanat (vestibular) nerviga bo'linadi.

Eshitish nervi Korti organidan boshlanib, eshitish impulslarini o'tkazadi. Bu uch neyronli nerv bo'lib, birinchi neyronning tanasi spiralda joylashib, uning neyriti uzunchoq miyadagi rombsimon chuqurchaga boradi. Ikkinchi neyron rombsimon chuqurlikdan boshlanib, to'rt tepalikning pastkisiga va tizzasimon tananing medial qismigacha yetadi. Uchinchi neyron shu qismdan boshlanib, nerv tolalari bosh miya yarimsharlarining chakka qismida joylashgan eshitish markazigacha boradi. *Muvozanat (vestibular) nervi* impulslarni vestibular apparatdan eshitish nervi bilan birga bosh miyaga olib boradi.

IX. Til-tomoq (halqum) nervi (*n. glossopharyngeus*) uzunchoq miya yuzasidan bir nechta ildiz bilan boshlanib, miya qutisidagi bo'yinturuq teshikdan chiqadi. Bu aralash nerv bo'lib, harakat, sezuvchi va sekretor nerv tolalaridan tarkib topgan. *Harakat tolalari* bigizsimon halqum muskulini, *sezuvchi tolalar* tilning asosini, halqumning shilliq pardasini, tanglay burmalarini va bodomsimon bezni nerv bilan ta'minlaydi. Bu tolalar tilning ta'm bilish piyozchalariga boradi. *Sekretor tolalar* nog'ora nervi tarkibida yo'nalib, quloq osti so'lak bezini ta'minlaydi. Til-tomoq nervining bir tarmog'i nog'ora nervi bo'lib, o'rta quloqni va Yevstaxiy kanalining shilliq qavatini hamda so'rg'ichsimon o'simtaning havoli bo'shliqlarini ta'minlaydi.

X. Adashgan nerv (*n. vagus*) bosh miya nervlarining eng uzuni bo'lib, aralash nervdir. U uzunchoq miyadan chiqadi. Bu nerv IX–XI nervlar bilan birgalikda bo'yinturuq teshigi orqali miya qutisidan chiqadi. Bo'yindan qon tomiri bilan birgalikda ko'krak qafasiga o'tadi, qizilo'ngach orqali qorin bo'shlig'iga o'tib, ikkita — o'ng va chapga tarmoqlanadi.

Bu nervning *sezuvchi tolalari* halqum, hiqildoq, til asosining shilliq qavatini va bosh miyaning qattiq pardasini ta'minlaydi. *Harakat*

tolalari tanglay, halqum, qizilo'ngach, hiqildoq, traxeya, bronxlar, yurak, me'da, ingichka ichak muskullari, o'pka va taloqni ta'minlaydi.

XI. Qo'shimcha nerv (*n. accessorius*) harakat nervi bo'lib, uzunchoq miyadan va qisman orqa miya bo'yin qismining yuqorigi segmentidagi oldingi tarmoqdan chiqadi. U miya qutisidagi bo'yinturuq teshikdan o'tib, to'sh-o'mrov-so'rg'ichsimon va trapetsiyasimon muskulni ta'minlaydi.

XII. Til osti nervi (*n. hypoglossus*) harakat nervi bo'lib, yadrosi uzunchoq miyada joylashgan. U til osti nervi kanalidan chiqib, butun til muskullarini ta'minlaydi.

VEGETATIV NERV SISTEMASI

Vegetativ nerv sistemasi tuzilishi, funksiyasi, organlarni ta'minlashi va markazlarining joylashishi, periferik qismining 2 neyronli bo'lishi bilan somatik nerv sistemasidan farq qiladi (44-rasm). Somatik nerv sistemasining nerv tolalari ayrim simpatik tolalaridan tashqari, miyelin qavat bilan qoplangan bo'ladi. Ular markazdan boshlanib, organgacha uzilmaydi, ya'ni yaxlit (butun) bo'ladi. Vegetativ nerv sistemasining tolalari nerv markazlaridan chiqqach, organga borguncha uzilib, gangliy hosil qiladi.

Gangliydan chiqqan nerv tolalari organga yetib boradi. Vegetativ nerv sistemasining gangliygacha bo'lgan (preganglionar) va gangliydan keyingi (postganglionar) tolalari bor. *Postganglionar tolalar* miyelin qavat bilan qoplanmagan bo'lib, organlarda tugaydi. *Preganglionar tolalar* miyelin qavat bilan o'ralgan bo'ladi. Somatik nerv sistemasi skeletning ixtiyoriy muskullarini, vegetativ nerv sistemasi silliq muskullarini, bezlarni, yurak va tomirlarni nerv bilan ta'minlaydi.

Vegetativ nerv sistemasi morfologik-fiziologik xususiyatlariga ko'ra, shartli ravishda simpatik va parasimpatik qismlarga bo'linadi.

Nerv sistemasining simpatik qismi. Nerv sistemasi simpatik qismining markazlari orqa miya ko'krak-bel qismlarining yon tarmoqlarida joylashgan.

Orqa miyadan chiqqan neyronlarning neyriti orqa miyaning harakat nervlari bilan aralash holda chiqadi va orqa miya oldida tamom bo'ladi.

Orqa miya oldidan ikkinchi neyron boshlanib, uning tanasi joylashgan qism umurtqa pog'ona oldi *simpatik tugunlar* hosil qiladi. Bu tugunlar umurtqa pog'onasining ikki yonida zanjir shaklida



44-rasm. Vegetativ nerv sistemasining ko‘rinishi.

joylashgan. Ular bir-biriga bog'langan umurtqa chegara simpatik stvolini hosil qiladi. Bunda kulrang tugundan keyin miyelin bilan qoplanmagan nerv tolalari boshlanadi. Bu nerv tolalari qon tomirlar, bezlarni, silliq muskullarni va ko'ndalang-targ'il muskullarni ta'minlaydi. Har ikki tomondagi simpatik stvolda 3 ta bo'yin, 10–12 ta ko'krak, 5 ta bel, 4 ta dumg'aza va 1 ta dum tugunlari joylashadi.

Bo'yin tugunlaridan eng yuqoridagisi yuqorigi bo'yin simpatik tuguni bo'lib, undan ichki uyqu arteriya nervi, tashqi uyqu arteriya nervi, chuqur toshsimon nerv, katta yuza toshsimon nerv chiqadi. Bulardan tashqari, yuqorigi bo'yin tuguni til-tomoq, adashgan, til osti nervlarga ham tarmoqlar beradi.

Bo'yinning o'rta simpatik tuguni eng kichik tugun bo'lib, undan qalqonsimon tog'ayning arteriya nervi va yurakning o'rta nervi chiqadi. Pastki bo'yin simpatik tuguni yirikroq bo'lib, asosan, yurakning pastki nervini hosil qilib, yurakka tarmoqlanib kiradi. Shunday qilib, bo'yin tugunlaridan yurakka tomon uch juft nerv chiqadi.

Ko'krakdagi 10–12 ta simpatik tugun qovurg'alarning umurtqalarga tutashgan qismida joylashadi. Ularning yuqorigi qismi bo'yinning pastki qismidagi tugunlar bilan tutashib, *yulduzsimon tugun* hosil qiladi. Bu tugunning nervlari ko'krak aortasi, qizilo'ngach, bronxlar, o'pkaga boradi. Bulardan tashqari, bu tugundan ikkita yirik nerv – katta va kichik chuvalchangsimon nerv chiqadi.

Quyoshsimon tugun (*plexus celacus*) eng yirik tugun bo'lib, buyrak usti bezlari orasida joylashgan. Bu tugun tarkibiga bir juft yarimoysimon va toq yuqorigi charvi tugunlari kiradi. Bu tugundan chiqqan nervlar buyrak usti bezini, jinsiy bezlarni va me'da osti bezlarini, buyrak, oshqozon, jigar, taloq, ingichka ichakni va yo'g'on ichakning bir qismini ta'minlaydi. Pastki charvi tugunidan chiqqan nervlar chambar ichakning tushuvchi, sigmasimon qismlarini va to'g'ri ichakning yuqorigi qismini ta'minlaydi. Bundan tashqari, nerv sistemasining simpatik qismidan chiqqan nervlar to'g'ri ichakning pastki qismini, siydik pufagini, urug' chiqarish yo'llarini, prostata bezini, bachadonni, qinni ta'minlaydi.

Nerv sistemasining parasimpatik qismi. Nerv sistemasi parasimpatik qismining markazlari orqa miyaning yuqorigi dumg'aza qismida (2–4-dumg'aza segmentida), uzunchoq va o'rta miyada joylashgan. Orqa miyadan chiqadigan qismi orqa miya nervlari bilan birga chiqib, tos nervini hosil qiladi. Bu nerv tos bo'shlig'idagi

organlarning silliq muskullarini, siydik ayirish va jinsiy organlarni, ichakning pastki qismidagi bezlarni ta'minlaydi. Uzunchoq miyadan chiqqan qismi adashgan nerv bo'lib, tugundan oldingi tolalari bo'yinga, ko'krak va qorin bo'shliqlariga tarmoqlanadi. Adashgan nerv tolalari qalqonsimon, qalqon oldi, buqoq bezlarini, yurak, bronxlar, o'pkalarni, qizilo'ngach, oshqozonni, ichaklarning ko'p qismini, me'da osti bezi, jigar va buyrakni ta'minlaydi. Ikkinchi neyronning tolasi shu yerdan boshlanib, shu organlarni ta'minlaydi.

O'rta miyadan chiqqan parasimpatik nervlar ko'z qorachig'ini toraytiruvchi muskullarni va ko'zning kipriksimon muskullarini ta'minlaydi.

Barcha ichki organlar simpatik, parasimpatik nerv tolalari bilan ta'minlangan. Simpatik va parasimpatik nerv tolalari bir-biriga uyg'unlashgan holda ichki organlarning bir me'yorda funksiyalinishini boshqaradi. Masalan, simpatik nerv ta'sirida yurakning qisqarishi tezlashsa, parasimpatik nerv tolasidan kelgan impulslar ta'sirida sekinlashadi. Aksincha, parasimpatik nerv ta'sirida sekinlashsa, simpatik nerv tolasidan kelgan impulslar ta'sirida tezlashadi.

Nazorat savollari

1. Odam nerv sistemasi qanday tuzilishga ega?
2. Markaziy nerv sistemasi qaysi qismlardan iborat?
3. Periferik nerv sistemasining tuzilishini aytib bering.
4. Orqa miyaning tashqi va ichki tuzilishini tushuntiring.
5. Bosh miya qanday tuzilgan?
6. Uzunchoq miya va miya ko'prigining tuzilishini izohlab bering.
7. Miyachani joylashgan o'rni va tuzilishini aytib bering.
8. Miya po'stlog'ining tuzilishini tushuntiring.
9. Bosh miya nervlari necha juft va ularning nomlarini aytib bering.
10. Orqa miya nervlari qanday va ular nechta?
11. Vegetativ nerv sistemasini tushuntiring.
12. Simpatik va parasimpatik qism nima?
13. Qovurg'alararo nervning tuzilishini ayting.
14. Adashgan nerv qayerda joylashgan va faoliyati nimadan iborat?
15. Quyoshsimon tugun deganda nimani tushunasiz?

VIII bob

SEZGI ORGANLARI – ANALIZATORLAR

Odam va hayvonlar analizatorlar yordamida tashqi dunyodagi narsa, hodisalarni qabul qiladi. I.Pavlov ta'limoti bo'yicha har bir analizator uch qismdan: qabul qiluvchi apparat – *retseptor*, o'tkazuvchi qism – *sezuvchi nerv* va *sezish markazidan* tashkil topgan.

Sezgi organlari uzoq vaqt davom etgan tarixiy rivojlanish jarayonida shakllanib, murakkablashib, ta'sirlovchining alohida turlariga moslashib borgan.

Odam organizmi analizatorlar yordamida tashqi dunyo bilan chambarchas bog'langan bo'lib, vositachi hisoblanadi. Qator olimlar o'zlarining asarlarida odamning sezgi organlari hayvonlar sezgi organlaridan tubdan farq qilishini va ular yaxshi rivojlanganligini ta'kidlab o'tishgan. I.Sechenov muskullar analizatorini o'rganib, sezish retseptorlari bilan harakat retseptorlari bir-biriga bog'liqligini aniqlagan.

Retseptorlar xususiyatiga ko'ra, uch guruhga: tashqi – *eksteroretseptorlar*, ichki – *interoretseptorlar* va pay-muskullarda joylashgan *proprioretseptorlarga* bo'linadi.

Eksteroretseptorlar tashqi ta'sirni qabul qiladi. Ular ko'rish, eshitish, ta'm bilish, hid bilish, teri analizatorlarida joylashgan bo'ladi.

Interoretseptorlar mexanikaviy, kimyoviy, termik ta'sirni qabul qiladi, ular ichki organlarda joylashgan.

Proprioretseptorlar tanada chuqur joylashgan bo'lib, tana muvozanatining o'zgarishi, fazodagi holati haqidagi ta'sirni qabul qiladi.

TERI ANALIZATORI

Teri ko'p qavatli epiteliy to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, organizmni tashqi tomondan o'rab turadi. Teri organizmni tashqi muhitning zararli ta'siridan himoya qiladi va tashqi muhitdagi termik, mexanik, fizik ta'sirlarni sezadi. Bulardan tashqari, teri termoregulatsiyada va moddalar almashinuvida ham qatnashadi.

Teri (cutis) qalin boʻlib, tanada oʻrtacha 1,6 m² sathga ega. U uch qavatdan: ustki epiteliy qavat – *epidermisdan*, oʻrta qavat – biriktiruvchi toʻqimadan iborat haqiqiy teri – *dermadan* va ichki qavat – *teri osti yogʻ kletchatkasidan* tuzilgan (45-rasm).

Epidermis (epidermis) koʻp qavatli yassi epiteliydan tuzilgan boʻlib, ustki qavati yemirilib, ostki qavati yangi hujayralar hosil qilib turadi. Yosh bolalarda epidermis yupqa boʻladi. Epidermis qavat tekis, yaxlit (butun) boʻlgani uchun organizmga infeksiya oʻtkazmaydi. Terini toza tutish, organizmning teri orqali nafas olishi, teri hujayralarining normal ishlashi yosh bolalarning sogʻlom boʻlishida, ayniqsa, muhim ahamiyatga ega.

Haqiqiy teri (*corium*) – *derma* qalin boʻlib, epidermis tagida joylashgan. Haqiqiy terida ter bezlari, soch va tuklar ildizi, qon tomirlari, retseptorlar va pigment hujayralari boʻladi.

Ter bezlari terining hamma qismida tarqalgan boʻlib, faqat labning pushti qismida, jinsiy olat boshchasida, quloq suprasida boʻlmaydi. Ular qoʻl-oyoq kaftida, chot bukimida, qoʻltiq ostida zich joylashgan boʻladi. Odamning 1 sm² terisida 500–1000 tagacha ter bezi bor.

Ter bezlarining naychasi ingichka boʻlib, uzunligi 2 mm keladi, u terining epidermis qismida teshik bilan tashqariga ochiladi.

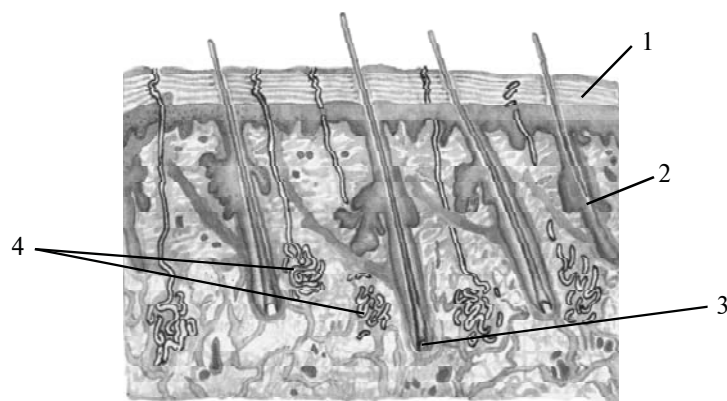
Ter bezlarning faoliyati tufayli organizmdagi ortiqcha suv, mochevina va turli tuzlar tashqariga chiqarilib, organizmda energiya almashinuvi rostanib turadi. Yosh bolalarda ter bezlari mayda, yetarlicha rivojlanmagan boʻladi. Terining koʻp qismi soch va tuklar bilan qoplangan boʻlib, ularning ildizi haqiqiy terida joylashgan. Soch – tuklar oʻzgargan epiteliy hujayralaridan iborat, piyozchasi tirik boʻladi, ular koʻpayib turadi. Soch ildizida piyozchasi boʻlib, u qon tomirlar va nerv tolalari bilan taʼminlangan. Soch piyozchasing ikki yonida yogʻ bezlari boʻlib, ular sochni moylab turadi.

Soch va tuklarning rangi tarkibidagi pigmentga bogʻliq. Soch – tuklar ildizining yonida ular holatini oʻzgartiradigan silliq muskullar boʻladi. Tirnoqlar teri epidermisining oʻzgargan holatidir. Haqiqiy terida qon tomirlari juda koʻp boʻladi. Ular teri osti kletchatkasida anastomoz hosil qilib, qon tomirlar toʻrini vujudga keltiradi.

Terida *retseptorlar* turli miqdorda tarqalgan bor, baʼzilari epidermisda haqiqiy terining soʻrgʻichsimon qismida va pardalarda tugaydi.

Terida taxminan 500000 ta tuygʻu retseptori boʻlib, ular oʻrta hisobda 1 sm² da 25 tadan joylashgan, qoʻl barmogʻining uchlarida zichroq boʻladi.

Terining turli qismlaridagi issiqni sezuvchi retseptorlar soni ham 30000 taga yetadi, taxminan 1 sm² da 3 ta, sovuqni sezadigan retseptorlar 250000 taga yaqin bo'lib, 1 sm² da esa 12–13 ta bo'ladi.



45-rasm. Teri (tik kesimi): 1—epidermis qavat; 2—derma qavati; 3—soch va tuk xaltachalari; 4—yogʻ va ter bezlari.

Terida ogʻriqni sezuvchi retseptorlar oʻrta hisobda har 1 sm² da 130 ta bo'ladi. Terining sezish xususiyati organizm nerv sistemasining holatiga, ta'sir kuchiga qarab o'zgaradi.

Terida melanin pigmenti bo'lib, u teriga rang beradi. Bu pigment quyosh nuri ta'sirida D vitamini ishtirokida ko'payadi.

Teri osti yogʻ kletchatkasi (tela subcutanea) bevosita teri ostida joylashgan bo'lib, ayollarda qalin, erkaklarda yupqaroq. Shuning uchun ayollarning tashqi ko'rinishi silliqroq bo'ladi. Erkaklarda esa qon tomirlar, muskul do'ngliklari bilinib turadi.

TA'M BILISH ANALIZATORI

Ta'm bilish retseptorlari tilda, qisman yumshoq tanglayda joylashgan. Eng ko'p uchraydigan retseptorlar ta'm bilish so'rg'ichlaridir. Ta'm bilish so'rg'ichlari tarnovsimon, bargsimon, zamburug'simon bo'ladi. Bitta so'rg'ichda 250 tagacha retseptor joylashgan. Tilda to'rt xil ta'm bilish retseptori bor. Achchiqni sezadigan retseptorlar tilning orqa qismida, nordon va sho'rni sezadiganlari yon qismida, shirinni sezadiganlari uchida joylashgan bo'ladi.

HID BILISH ANALIZATORI

Hid bilish analizatori yordamida turli moddalarning hidi seziladi. Hid bilish retseptorlari burun shilliq qavatining yuqori qismida joylashgan. Odamda analizatorlar ba'zi hayvonlarnikiga nisbatan yaxshi rivojlanmagan. Hid bilish nervi uch neyronli bo'lib, birinchi neyron burunning shilliq qavatida joylashgan. U g'alvirsimon suyakning teshiklaridan o'tib tugaydi. G'alvirsimon suyak ustida ikkinchi neyron joylashgan. Ikkinchi neyronning tanasi joylashgan yer *hid bilish piyozchasi* deyiladi. Undan hid bilish yo'li boshlanib, hid bilish analizatorlari markazigacha boradi.

ESHITISH ANALIZATORI

Eshitish analizatori bir juft bo'lib, kalla suyagining chakka qismida joylashgan. Har biri uch qismga bo'lib o'rganiladi. Ya'ni tashqi quloq, o'rta quloq va ichki quloq (46-rasm).

Tashqi quloq quloq suprasi va tashqi eshitish yo'lidan tashkil topgan.

Quloq suprasi – teri bilan qoplangan elastik tog'aydan tuzilgan bo'lib, tovush to'lqinini ushlab vazifasini bajaradi. Quloq suprasining tog'ayi quloq chetida (sarg'ayib) qayrilib supra burmasi hosil qiladi. Quloq suprasining ichkarisida supra burmasi parallel joylashgan bo'rtma bo'lib, ularning oralig'ida ariqcha joylashgan. Quloq suprasining pastki qismida tog'ay plastinka o'rniga yumshoq yog' qatlam mavjud. Ana shu joyga quloq yumshog'i deyilib, odatda, ayollarda har xil taqinchoqlarni taqish uchun xizmat qiladi. Quloq suprasining ichkarisida quloq teshigi bo'lib, uni old tomondan do'm-boq 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 qismlardan iborat. Tog'ay qismi quloq suprasi tog'ayning toraygan bo'lagi 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 oltingugurtga boy maxsus modda ishlab chiqaradi.

Nog'ora pardani ko'rish uchun quloq suprasini yuqoriga va biroz orqaga tortib, «S» simon kanalini to'g'rilash kerak bo'ladi.

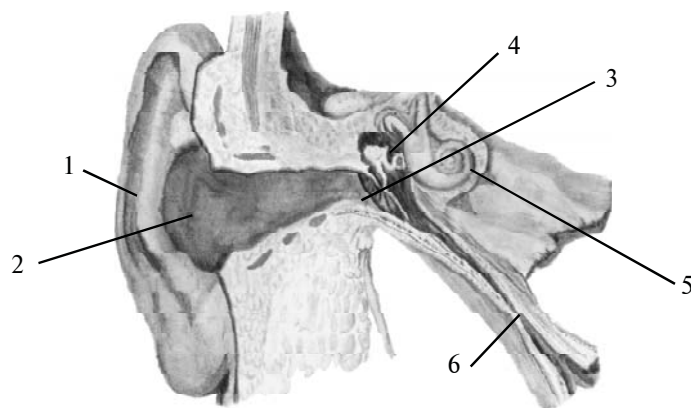
Nog'ora parda soat oynasiga o'xshash botiq doira shaklida bo'lib, yupqa elastik to'qimadan tuzilgan, diametri o'rta yoshdagi odamlarda 9–12 mm gacha bo'ladi. Nog'ora parda tashqi eshitish kanali bilan o'rta quloq chegarasida joylashgan, aylana ariqchaga soat oynasi, soat korpusiga joylashgandek kirib 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 yupqaroq, tashqi tomondan botiqroq bo'ladi, unga *parda kindigi* deyiladi. Nog'ora pardaning chetlari esa ancha qalinlashib yopishadi.

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 0,75–0,1 mm³. Nog'ora bo'shlig'ini uning oltita devori chegaralab turadi. Ular quyidagilardan iborat:

1. Yuqori devori – chakka suyagi piramida qismining yupqa suyak plastinkasidan tuzilgan bo'lib, o'rta quloqni kalla bo'shlig'idan ajratib turadi.

2. Orqa devori – nog'ora bo'shlig'ini so'rg'ichsimon o'siq ichidagi havo saqlovchi kataklar bilan qo'shadigan bir necha teshiklardan iborat.

3. Ostki devori – chakka suyakning piramida qismining ostida joylashgan bo'yinturuq chuqurchasi bilan chegaralanadi. Bu chuqurchada bo'yinturuq chuqurchasi, venasi joylashgan.



46-rasm. Eshitish organining uzunasiga kesimi: 1—quloq suprasi; 2—tashqi eshitish yo'li; 3—nog'ora parda; 4—o'rta quloq; 5—ichki quloq; 6—Yevstaxiy nayi.

4. **Oldingi devori** – yupqa suyak plastinkasidan tuzilgan bo‘lib, nog‘ora bo‘shlig‘ini ichki uyqu arteriyasi joylashgan kanaldan ajratib turadi. Bu plastinkaning yuqorisida Yevstaxiy nayining ichki teshigi ko‘rinadi.

5. **Ichki devori** – yupqa plastinkadan tuzilgan, devorning o‘rtasida turtib chiqqan do‘nglik ichki quloq chig‘anog‘ining turtib chiqishidan hosil bo‘lgan. Do‘nglik pastida joylashgan dumaloq nog‘ora pardasi bilan qoplangan. Do‘nglikning yuqorirog‘ida joylashgan oval teshikni o‘rta quloqqa joylashgan asosi berkitib turadi. Oval teshik yuzasida yuz nervi o‘tadigan kanal yotadi. Kanal devori juda yupqa bo‘lib, o‘rta quloq kasallanganda yuz nerviga ham ta‘sir etadi.

6. **Tashqi devori** – o‘rta quloq bilan tashqi quloq chegarasida joylashgan nog‘ora pardadan iborat. Nog‘ora bo‘shlig‘ida uchta eshitish suyakchalari joylashgan. U birinchi bolg‘acha bo‘lib, uning dastagi nog‘ora pardaga tegib turadi. Bolg‘achaning ikkinchi tomoni yumaloq boshi ikkinchi eshitish suyagi – sandonchaga bo‘g‘im hosil qilib tegib turadi. Sandonchaning uzun oyoqchasi uchinchi eshitish suyagi uzangichaga bo‘g‘im hosil qilib qo‘shiladi. Uzangichaning kengaygan plastinkasi ichki quloqqa kiruvchi oval teshikni berkitib turadi. Nog‘ora pardaning tarang bo‘lishida va uning tebranishida bolg‘acha yopishgan nog‘ora pardani taranglashtiruvchi muskul va uzangichaga yopishgan muskul katta ahamiyatga ega.

Shunday qilib, havo to‘lqini tashqi quloqdan nog‘ora pardasiga tegib, uni harakatlantiradi. Bu to‘lqinlanish harakati esa, o‘z navbatida, o‘rta quloqda joylashgan eshitish suyakchalarini harakatlantiradi, eshitish to‘lqinini ovalsimon teshik orqali ichki quloqqa o‘tkazadi.

Yevstaxiy nayi – o‘rta quloq bo‘shlig‘ini yutqin bilan qo‘shib turadi. Nayning uzunligi o‘rta yoshdagi odamlarda 30–40 mm. Bundan suyak qismi 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 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‘idagi havoni almashtirib, bir muvozanatda saqlab turish vazifasini bajaradi.

Ichki quloq yoki labirint ikki qismdan tuzilgan, tashqi tomondagi suyak qismi, uning ichkarisida esa parda qismdan tuzilgan bo‘lib, chakka suyagining piramida qismi ichida joylashgan. Labirint yarim halqasimon uchta kanaldan, labirint dahlizi va chig‘anoqdan iborat.

Suyak labirint dahlizi 2–3 tomchi suv sigʻadigan boʻshliq boʻlib, oʻrta quloqqa yumaloq va oval teshikchalar orqali qoʻshilib turadi. Dahliz orqa tomonida joylashgan beshta teshik, uchta yarim halqasimon kanallar oyoqchalariga qoʻshiladi va dahliz oldi tomonidagi teshik orqali chigʻanoq bilan birlashadi. Bularidan tashqari, dahliz ichidagi suyuqlik miyaning qattiq pardasi ostidagi boʻshliqqa dahliz suv yoʻli orqali qoʻshiladi. Shu bilan dahliz ichidagi suyuqlik miqdori bir meʼyorda boʻlishini taʼminlaydi. Suyak yarim halqasimon kanallardan iborat boʻlib, dahlizning orqa tomonida uchta teshikda 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 boʻlib, ulardan oldingi va orqadagi yarim halqasimon kanallarning oldingi oddiy oyoqchalari qoʻshilib bitta umumiy oyoqchani hosil qiladi. Natijada, uchta yarim halqasimon kanallarning oltita oyoqchalari beshta teshik boʻlib dahlizga ochiladi.

Chigʻanoq — dahlizning pastidagi aylanish oʻqi atrofida spiralga oʻxshab 2,5 marta aylanishidan hosil boʻladi. Shuning uchun ham birinchi aylanasi katta (6 mm), ikkinchisi (4 mm) va uchinchisi (2 mm) bir-biridan kichiklashib boradi. Chigʻanoqning kengaygan tomoni (asosi) ichki eshitish yoʻliga qarab joylashgan boʻlsa, uning uchi oʻrta quloq tomonga qaragan boʻladi.

Chigʻanoq oʻqidan chigʻanoq boʻshligʻiga uchburchak shakldagi spiralsimon suyak plastinka chiqadi. Suyak plastinka va uning uchidan boshlangan chigʻanoq parda chigʻanoq boʻshligʻini ikkita, dahlizga olib kiruvchi dahliz narvoni va chigʻanoq teshigi orqali oʻrta quloqqa qoʻshuvchi narvoncha boʻladi. Chigʻanoq oʻqi bilan spiralsimon plastinkalar orasida nerv tugunchasi joylashadigan spiralsimon kanal bor.

Spiral plastinkadagi mayda teshiklar orqali nerv tolalari Korti organiga boradi.

Parda labirint — qoʻshuvchi toʻqimadan tuzilgan suyak labirint ichida ana shu labirint shaklini qaytarib joylashadi. Parda labirint suyak labirint boʻshligʻiga nisbatan kichikroq. Suyak labirint bilan parda labirint oraligʻida perilymfa boʻshligʻi boʻlib, uni perilymfa suyuqligi toʻldirib turadi. Parda labirint ichini endolimfa suyuqligi toʻldiradi. Parda labirint dahlizi sohasida ikkita boʻshliq boʻlib, biri bachadon, ikkinchisi qopchadir. Bachadon ichiga 5 ta parda yarim

halqasimon kanallar teshikchalari ochiladi. Bundan tashqari, bachadon 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 xuddi suyak yarim halqasimon kanallarga o'xshab tuzilgan bo'lsa-da, ulardan birmuncha tordir. Parda yarim halqasimon kanallar oyoqlarining kengaygan (ampula) qismining ichki yuzalarida muvozanat nervining oxirlari (retseptorlar) tarqalgan. Bachadoncha va qopchalarning ich tomonida oq dog'lar ko'rinadi. Oq dog'lar yuzasida shilliqsimon modda (ohak zarrachalar – otolit)lar bor. Odam muvozanati o'zgarganda ana shu otolitlar endolimfa suyuqliklari bilan qimirlab parda yarim halqasimon kanallar ichidagi muvozanat nerv oxirlarini qitiqlab ta'sirotni bosh miya muvozanat markaziga o'tkazib beradi. Markazdan javob ta'sirotlar ishchi organlarga tarqaladi. Odam muvozanati o'zgaradi. Umuman, yarim halqasimon kanallar muvozanat organi hisoblanadi.

Parda chig'anoq – suyak chig'anoqdan taxminan 3 marta kichik bo'lib, boshlanishda boshi berk bo'ladi. Lekin suyak chig'anoqning yo'lini qaytaradi. Chig'anoqda endolimfa dahliz va chig'anoq narvonlari orasida joylashgan. Dahliz narvoni dahlizdan boshlanib, parda chig'anoqning 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 shakliga o'xshab uchta yo'lga bo'linadi. Ularning biri parda spiralsimon chig'anoq bo'shlig'i – chig'anoq yo'li, ikkinchisi uning ostki tomonida joylashgan – nog'ora narvoni, ustki tomonda esa dahliz narvoni joylashgan. Chig'anoq yo'li ichida Korti organini ko'ramiz. Korti organi parda chig'anoqning pastki (asosiy) plastinkasida joylashgan har xil uzunlikdagi tovushlarni qabul qiluvchi hujayralardan tuzilgan. Ularning ustki tomonida tomsimon plastinka bo'ladi.

Endi tovush o'tkazish va eshitish qanday amalga oshirilishi to'g'risida to'xtalamiz.

Havodagi tovush to'lqinlari quloq suprasiga urilib, tashqi eshitish yo'li orqali nog'ora pardaga borib to'qnashadi, uni tebratadi. Nog'ora parda to'lqinli eshitish suyaklari zanjiriga (bolg'acha, sandoncha, so'ngra uzangichaga) o'tadi. Uzangicha to'lqinni (uning

asosi oval teshikni qoplab turganligidan) oval teshik orqali dahliz narvonidagi perilimfani tebratadi. Perilimfa to'liqini narvonchanning uchidan nog'ora narvonchaga o'tib, oxirgi labirint dahlizidagi yumaloq teshikni qoplab turgan pardani tebratadi. Perilimfa tebranishi parda chig'anoq orqali uning ichidagi endolimfani harakatga keltiradi. Natijada Korti organning 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 jarayoni vujudga keladi.

KO'RISH ORGANI

Ko'rish organi ikki qismdan: yordamchi organlar va asosiy qism – ko'z soqqasidan iborat. Ko'rish organi yordamida tashqi dunyodagi narsalarning shakli, kattaligi, ko'zdan yaqin-uzoqligi va buyumlarning rangi to'g'risida tasavvur hosil bo'ladi. Ko'z soqqasi (*bulus oculi*) sutemizuvchi hayvonlarda va odamda yumaloq bo'lib, ko'z kosasi chuqurligida joylashgan. Uning ustki qavati oqsil parda – sklera bo'lib, bu parda old tomonda shox pardaga aylanadi.

Shox parda bilan oqsil parda orasida venoz kanal joylashgan.

Oqsil parda (*sclera*) oldinda shox pardaga aylanadi. Shox parda (*cornea*) o'ta ko'rsatuvchan bo'lib, qon tomirlari bo'lmaydi.

Tomirli parda (*tunica vasculosa bulbi*) shox parda tagida joylashgan bo'lib, qon tomirlarga boy. Tomirli parda ko'z soqqasining oldingi tomonida rangdor – yoy pardaga aylanadi.

Yoy parda (*iris*) da qon tomirlar, pigmentlar bo'ladi. Ko'zning rangi pigmentlarga bog'liq, kamdan kam hollarda yoy pardada pigment bo'lmay, ichki qon tomirlar ko'rinib turadi. Ko'zi shunday kishilar *albinoslar* deyiladi. Yoy pardaning o'rtasida yumaloq teshik bo'lib, *ko'z qorachig'i (pupilla)* deyiladi. Yorug'lik nurlari shu teshik orqali ichkariga o'tadi. Bu teshikning diametrini o'zgartiruvchi halqasimon va radial muskullar yoy pardada bo'ladi. Halqasimon muskullar qisqarganda qorachiq torayadi, radial muskullar qisqarganda kengayadi.

Ko'z qorachig'ining kengayishi va torayishi yorug'lik miqdoriga qarab, refleks yo'l bilan boshqarilib turiladi. Shox parda bilan yoy parda orasida *oldingi kamera* deb ataladigan bo'shliq bor.

To‘r parda tomirli parda tagida bo‘lib, unda ko‘rish retseptorlari joylashgan. Bu retseptorlar ko‘rish nervining oxirgi – yorug‘ni sezuvchi qismi hisoblanadi. To‘r parda murakkab bo‘lib, mikroskopda ko‘rilganda o‘n qavatdan tuzilganligi aniqlangan. To‘r pardadagi nerv hujayralari bir-biriga bog‘langan uchta neyronidan iborat. Bu hujayralar tayoqcha va kolbacha shaklida bo‘ladi. Odam ko‘zida tayoqchasimon hujayralar soni 130 millionga yetadi, ular kechasi qo‘zg‘aladi. Kolbasimon hujayralar 9 millionga yaqin bo‘lib, kunduzi qo‘zg‘aladi (rangni ajratadi). Tayoqchasimon, kolbachasimon retseptorlarda qabul qilingan impulslar ikkinchi neyronga, ulardan uchinchi neyronga o‘tadi.

Uchinchi neyron neyritlardan iborat ko‘rish nervini hosil qiladi, u ko‘zning orqa qismidan chiqadi va ko‘rish yo‘lini hosil qilib, tizzasimon tanagacha boradi. To‘r pardaning yorug‘ni eng yaxshi sezuvchi qismi *sariq dog‘* deyiladi, u ko‘zning orqa qutbida joylashgan. Sariq dog‘ning o‘rtasi biroz chuqurlashgan bo‘lib, u *markaziy chuqurcha* deyiladi. Ko‘zning oldingi qutbi bilan markaziy chuqurcha orasidagi chiziq ko‘zning *optik o‘qi* deyiladi. Ko‘zning optik moslamalariga shox parda, oldingi kamera suyuqligi, ko‘z gavhari va shishasimon tana kiradi. Ko‘rish nervining ko‘z soqqasidan boshlanadigan qismi *ko‘r dog‘* deyiladi. To‘r pardaning bu qismida yorug‘ni sezuvchi retseptorlar bo‘lmaydi. Bu yerdan to‘r pardani ta‘minlovchi qon tomirlar o‘tadi.

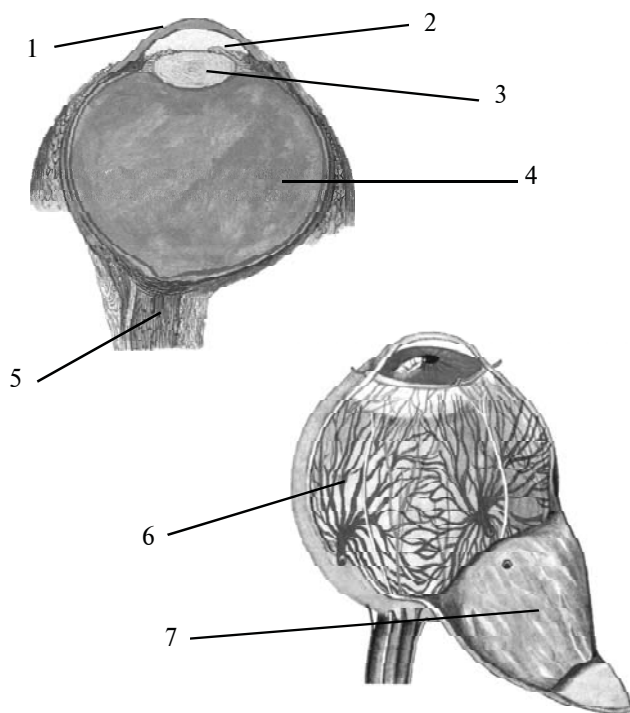
Ko‘z gavhari (*lens*) yoy parda orqasida bo‘lib, ikki tomoni qavariq linzaga o‘xshaydi. Gavhar egiluvchan parda bilan o‘ralgan bo‘lib, unda qon tomirlar va nervlar bo‘lmaydi. Juda tiniq moddadan iborat gavharning orqa qismida shishasimon suyuqlik bo‘ladi. Ko‘z gavhari kipriksimon muskullar yordamida ikki yon tomondan tomirli pardaga tortilib turadi. Bu muskullar yordamida ko‘z gavhari yupqalashadi yoki qavaradi. Ko‘z gavhari va kipriksimon muskullar bilan parda orasida halqasimon bo‘shliq bo‘lib, u *ko‘zning keyingi kamerasi* deyiladi. Ko‘zning keyingi va oldingi kameralarida tiniq suyuqlik bo‘ladi. Ko‘z soqqasining ichi shishasimon suyuqlik (*corpus vitreum*) bilan to‘la. Bu suyuqlik shaffof bo‘lib, qon tomirlari bo‘lmaydi.

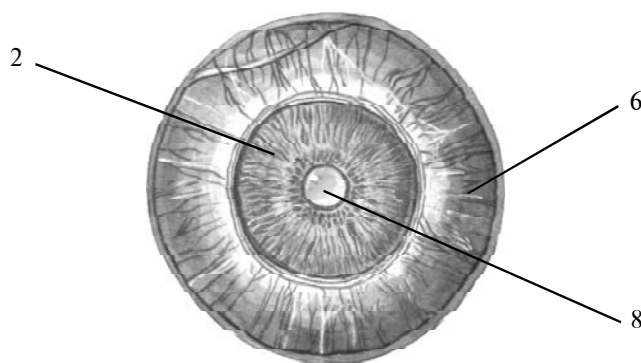
Ko‘zning yordamchi apparatlari. Ko‘zning yordamchi apparatlariga ko‘z qovoqlari, ko‘z yosh bezi, ko‘z soqqasini harakatlantiruvchi muskullar, yog‘simon tana va fassiya kiradi.

Yuqorigi va pastki qovoqlar kipriklar bilan birga ko'zni himoya qilib turadi. Ko'z qovoqlarining ichki qavati shilliq parda – konyunktiva bilan qoplangan bo'lib, u ko'z soqqasida yoy pardagacha davom etadi. Ko'z yosh bezi ko'zning tashqi yuqorigi burchagida, ko'z yosh xaltachasi ichki pastki burchagida joylashgan. Ko'z yosh bezi har doim suyuqlik ishlab chiqaradi. Bu suyuqlik ko'z soqqasini yuvib, ichki burchakdagi ko'z yosh ko'liga, undan yosh xaltachasiga keladi. Undan ko'z yosh kanali orqali burun bo'shlig'iga o'tadi.

Ko'z soqqasining muskullariga: yuqorigi, pastki, chetki, ichki to'g'ri va ikkita qiya muskullar kiradi. Ular ko'z soqqasini turli o'q atrofida harakatlantiradi.

Yog'simon tana ko'z soqqasi bilan ko'z chuqurligi orasidagi bo'shliqni to'ldirib turadi. Yog'simon tana bilan ko'z soqqasi orasida fassiya joylashgan. Bular orasida bo'shliq bo'lib, u ko'z harakatida ahamiyatga ega (47-rasm).





47-rasm. Ko'rish organi: 1–shox parda; 2–rangdor parda; 3–ko'z gavhari; 4–shishasimon tana; 5–ko'ruv nervi; 6–qon tomirli parda; 7–fibroz parda; 8–markaziy tuynuk.

Nazorat savollari

1. Qaysi organlar sezgi organlari hisoblanadi?
2. Tashqi quloqning tuzilishini aytib bering.
3. O'rta quloq qanday tuzilgan?
4. Ichki quloqning tuzilishini tushuntiring.
5. Terining tuzilishi va vazifasini ayting.
6. Ko'rish organi qaysi qismlardan tashkil topgan va ularning tuzilishini tushuntiring.
7. Ko'zning nur singdiruvchi apparatlari nimalardan iborat?

TEST SAVOLLARI

1. Ichi kovak organlarga, qon tomirlarga turli xil kimyoviy moddalar yuborib turib o'rganish usuli qaysi?

- A. Yoritish;
- B. Korroziya;
- D. Auskultatsiya;
- E. Inyeksiya.

2. Qovurg'alar, o'mrov, to'sh suyaklari tuzilishiga ko'ra qaysi suyaklarga kiradi?

- A. Uzun naysimon;
- B. Kalta naysimon;
- D. Uzun g'ovak;
- E. Kalta g'ovak.

3. Suyaklanish jarayonini tartib bilan ko'rsating:

- A. Endesmol, enxondrol, perixondrol, periostol;
- B. Endesmol, perixondrol, enxondrol, periostol;
- D. Endesmol, periostol, perixondrol, enxondrol;
- E. Endesmol, enxondrol, perixondrol.

4. Uzun naysimon suyaklar berilgan qatorni toping:

- A. Qo'l-oyoq, kaft va panja suyaklari;
- B. Qovurg'a, to'sh, o'mrov;
- D. No'xatsimon suyak, tizza qopqog'i;
- E. Yelka, bilak, son, boldir.

5. Bilaguzuk suyaklarining soni ikki qo'lda jami nechta bo'ladi?

- A. 4; D. 12;
- B. 27; E. 16.

6. Ikki chakka, ikki tepa, ensa, peshana suyaklari, miya qopqog'i qaysi suyaklarga kiradi?

- A. G'alvirsimon, yonoq;
- B. Ponasimon, g'alvirsimon;
- D. Ponasimon, yonoq;
- E. Dimog', tanglay.

7. Ovqat hazm qilish sistemasini toping:

A. Og'iz, halqum, qizilo'ngach, me'da, ingichka-yo'g'on ichak, me'da osti bezi, jigar;

- B. Og'iz, halqum, hiqildoq, me'da, jigar, buyrak;
- D. Og'iz, hiqildoq, qizilo'ngach, me'da, ichaklar, jigar;
- E. Og'iz, halqum, kekirdak, me'da, ichaklar, jigar.

8. Chap biqinda IX–XI qovurg'a sohasida joylashgan. Og'irligi 150 – 200 g, uzunligi 10 – 15 sm, kengligi 8 – 10 sm. Bu jumlar qaysi organga tegishli?

- A. Yurak;
- B. Jigar;
- D. Taloq;
- E. Buyrak.

9. Gormonlar miqdorining qonda kamayishi va ko'payishiga nima deyiladi?

- A. Gipofunksiya, giperfunksiya;
- B. Visseral, perikard;
- D. Derma, gipoderma;
- E. Afferent, efferent.

10. Kulrang modda kesishganda kapalak shaklida yoki «H» harfi shaklida bo'lib, markazidan markaziy kanal o'tadi. Qaysi miya haqida so'z boryapti?

- A. Bosh miya;
- B. Oraliq miya;
- D. Orqa miya;
- E. Uzunchoq miya.

11. Uzunchoq miyaning orqa egatidan IX juft nervidan keyin chiqadi, kalla ichidan bo'yinturuq teshik orqali chiqadi?

- A. G'altak nerv;
- B. Ko'rish nervi;
- D. Hid bilish nervi;
- E. Adashgan nerv.

12. Ko'zning optik sistemasi qaysilar?

- A. Shox parda, ko'z ichi suyuqligi, qon tomirli parda;
- B. Ko'z gavhari, shishasimon tana;
- D. Ko'z yosh bezi, ko'zni harakatlantiruvchi muskul;
- E. Ko'ruv nervi.

13. Qaysi bez to'sh suyagining orqa qismida joylashgan va bu bezdan ajralgan gormon jinsiy bezlar faoliyatini chegaralab turadi?

- A. Buyrak usti bezi;
- B. Qalqonsimon bez;

- D. Epifiz bezi;
- E. Ayrisimon bez.

14. Labirint nimalardan iborat?

- A. 1-labirint dahlizi;
- B. 2-chig'anoq;
- D. 3-yarim halqasimon 3 ta kanal;
- E. Javoblarning hammasi to'g'ri.

15. Ichi bo'sh a'zolar ichi tez qotadigan modda bilan to'ldirilib, so'ngra uni turli kislota yoki ishqorlar suyuqligiga solinsa, a'zo to'qimalari yemiriladi va bo'shlig'iga yuborilgan modda a'zolar shaklini saqlab qoladi. Bu anatomiyani o'rganish usullaridan qaysi biriga tegishli?

- A. Yoritish usuli;
- B. Mikroskopda ko'rib o'rganish usuli;
- D. Auskultatsiya usuli;
- E. Korroziya yoki yemirilish usuli.

16. Odamda suyaklanish jarayoni necha bosqichni bosib o'tadi?

- A. 10 ta;
- B. 4 ta;
- D. 3 ta;
- E. 5 ta.

17. Bilaguzuk suyaklarining proksimal qatoriga tegishli suyaklarni ko'rsating:

- 1) qayiqsimon suyak; 2) boshchali; 3) katta va kichik trapetsiyasimon;
- 4) 3 qirrali; 5) yarimoysimon; 6) ilmoqchali; 7) no'xatsimon.

- A. 1, 4, 6, 7;
- B. 1, 2, 3, 5;
- D. 1, 4, 5, 7;
- E. 2, 4, 5, 7.

18. Ensa suyagining qaysi qismida X simon kesishma mavjud?

- A. Tanasining pastki qismida;
- B. Pallasining yuqori tomonida;
- D. Pallasining ichki tomonida;
- E. Tanasining ichki qismida.

19. Sinovial xaltachalar muskulning qaysi qismlari o'rtasida bo'ladi?

- A. Muskulni tashqi tomondan o'rab turuvchi fassiya bilan muskul to'qimasining o'rtasida;

- B. Muskul tanasi bilan 2 ta uchi o'rtasida;
- D. Fassiya bilan muskul tanasi o'rtasida;
- E. Fassiya bilan 2 ta uchi o'rtasida.

20. Orqaning yuza muskullarini ko'rsating:

1) trapetsiyasimon muskul; 2) orqaning serbar muskuli; 3) ko'n-dalang qirrali muskul; 4) rombsimon muskullar; 5) kurakni ko'taruvchi muskul; 6) orqaning yuqori tishli muskuli; 7) qirraaro muskullar; 8) orqaning pastki tishli muskuli; 9) yonbosh-qovurg'a muskuli.

- A. 1, 2, 4, 6, 7, 9;
- B. 2, 3, 4, 5, 6, 8;
- D. 1, 3, 5, 6, 7, 8;
- E. 1, 2, 4, 5, 6, 8.

21. Tashqi sekretsia bezlarini ko'rsating:

- A. Og'iz bo'shlig'idagi bezlar, gipofiz, epifiz va buyrak usti bezlari;
- B. Og'iz bo'shlig'idagi, me'da-ichak devoridagi, ter va yog' bezlari;
- D. Gipofiz, ter va yog' bezlari, me'da osti bezlari;
- E. Qalqonsimon bez, me'da-ichak devoridagi bezlar.

22. Yurak devorining tashqi qavati nima deyiladi?

- A. Epikard;
- B. Endokard;
- D. Sistola;
- E. Miokard.

23. Ingichka ichak, asosan, necha qismdan iborat?

- A. 2;
- B. 3;
- D. 1;
- E. 6.

24. Tutuvchi chamber ichakdan chap yonbosh chuqurchasidan boshlanib, kichik chanoq bo'shlig'ida to'g'ri ichakka o'tib ketadigan ichak qaysi?

- A. Tutuvchi chamber ichak;
- B. To'g'ri ichak;
- D. S simon ichak;
- E. Ko'tariluvchi ichak.

25. Limfa sistemasiga kiruvchi qaysi organni eritrotsitlar mozori deyiladi?

- A. Limfatik to'qima;
- B. Limfa tuguni;

- D. Talog;
- E. Limfa tomiri.

26. Miya po'stlog'i nerv hujayralarining tugunchali qavati qanday hujayralardan tashkil topgan?

- A. Yumshoq va uchburchak hujayralardan tashkil topgan;
- B. Piramida shaklidagi hujayralardan tashkil topgan;
- D. Kichik va katta hajmdagi hujayralardan tashkil topgan;
- E. Duk singari tikkasiga cho'zilgan hujayralardan tashkil topgan.

27. Chuvalchangsimon o'simta qaysi ichakdan o'sib chiqadi?

- A. Ingichka ichakning pastki yuzasidan;
- B. Tushuvchi chamber ichakdan;
- D. To'g'ri ichakning yuqori yuzasidan;
- E. Ko'richakning pastki yuzasidan.

28. Orqa miya qanday qismlardan iborat?

- A. Miya ko'prigi va miyacha;
- B. Miya oyoqchalari, 4-tepalik plastinkasi, miya suv yo'li;
- D. Ko'ruv do'mbog'i, do'mboq osti sohasi;
- E. Yopqich, hid bilish miyasi, yon qorinchalar.

29. Bosh miyadan chiqadigan periferik nervlardan III jufti qanday vazifani bajaradi?

- A. Ko'zni harakatlantiruvchi nerv;
- B. Til-yutqin nervi;
- D. Uch shoxli nerv;
- E. Hid bilish nervi.

30. Yurakni qaysi qon tomirlar qon bilan ta'minlaydi?

- A. Hid bilish nervi;
- B. O'ng va chap toj arteriyalar;
- D. Tashqi uyqu arteriyasi;
- E. Ensa arteriyasi.

31. Ibn Sinoning «Tib qonunlari» kitobi necha marta qayta nashr etilgan?

- A. 36; D. 18;
- B. 26; E. 5.

32. Me'da osti bezidan qanday gormonlar ishlab chiqariladi?

- A. Intermidin, gestron, sekretin;

- B. Sekretin, melatonin, insulin;
- D. Insulin, tiroksin, timozin;
- E. Glukagon, insulin, gastrin.

33. Ichki quloq qanday qismlardan iborat?

1) suyak labirint; 2) parda labirint; 3) perilymfa suyuqligi; 4) endolimfa suyuqligi; 5) chig'anoq; 6) Yevstaxiy nayi; 7) eshitish suyakchalari.

- A. 1, 4, 5, 6, 7;
- B. 1, 4, 6, 7, 2;
- D. 1, 3, 4, 6, 7;
- E. 1, 2, 3, 4, 5.

34. Bosh miyaning qaysi bo'limi uch juft oyoqcha yordamida bosh miyaning boshqa qismlari bilan bog'langan?

- A. Oraliq miya;
- B. Miyacha;
- D. O'rta miya;
- E. Katta yarimsharlar.

35. Ikkilamchi siydik qaysi birida bo'ladi?

- A. Kalavasimon kakschalarda;
- B. Buyrak jomida;
- D. Shumlyanskiy kapsulasida;
- E. Malpigi tugunchasida.

36. Ko'zning optik sistemasini aniqlang:

- A. Shox parda, to'r parda, gavhar, shishasimon tana;
- B. Shox parda, tomirli parda, shishasimon tana;
- D. Shox parda, ko'z ichi suyuqligi, gavhar, shishasimon tana;
- E. Shox parda, tomirli parda, shishasimon tana.

37. Kipriklar har necha oyda almashadi?

- A. 7–8 oy;
- B. 3–5 oy;
- D. 2–2,5 oy;
- E. 1–2 oy.

38. Bosh miya yarimsharlari ensa bo'lagining ostida nima joylashgan?

- A. Uzunchoq miya;
- B. Oraliq miya;
- D. Katta yarimsharlar;
- E. Miyacha.

39. Qaysi muskullar duksimon tuzilgan?

- A. Silliq muskul tolasi;
- B. Ko'krak qafasi muskuli;
- D. Oyoq muskuli;
- E. Qo'l muskuli.

40. Yurak bo'lmacha va qorinchalar muskullarining bo'shishi nima deyiladi?

- A. Puls;
- B. Diastola;
- D. Sistema;
- E. Yurak sikli.

41. Odam tanasining qaysi qismida mayda muskul tolalari bo'ladi?

- A. Ko'krakda;
- B. Sonda;
- D. Terida;
- E. Barmoqda.

42. Parda labirint qayerda joylashgan?

- A. Eshitish yo'lida;
- B. Suyak labirintda;
- D. O'rta quloqda;
- E. Endolimfa suyuqligida.

43. Hiqildoqning ichki qavati nimadan iborat?

- A. Tog'ay devoridan;
- B. Muskul pardadan;
- D. Tuksiz shilliq pardadan;
- E. Tukli shilliq pardadan.

44. Oshqozon ichaklarining harakatini susaytirish kabi funksiyalarni qaysi nerv sistemasi boshqaradi?

- A. Nerv tugunlari;
- B. Somatik;
- D. Parasimpatik;
- E. Simpatik.

45. Odam chuqur nafas chiqarib, chuqur nafas olsa, nafas havosi va qo'shimcha havodan tashqari o'pkaga yana 1500 ml havo kiradi. Bu nima deb ataladi?

- A. Qoldiq havo;

- B. Zaxira havo;
- D. Qo'shimcha havo;
- E. O'pka havosi.

46. Qaysi organ uch qismdan, ya'ni uchi, tanasi va ildizdan iborat?

- A. Ichak;
- B. Oshqozon;
- D. Tish;
- E. Til.

47. Trapetsiyasimon muskul gavdaning qaysi sohasidagi muskullar guruhiga kiradi?

- A. Orqaning yuza muskullari;
- B. Orqaning chuqur muskullari;
- D. Orqaning o'rta muskullari;
- E. Ko'krakning yuza muskullari.

48. Bo'yin va boshning tasma muskullari gavdaning qaysi sohasiga kiradi?

- A. Orqaning yuza muskullari;
- B. Orqaning chuqur muskullari;
- D. Ko'krakning yuza muskullari;
- E. Ko'krakning chuqur muskullari.

49. O'mrovosti muskuli gavdaning qaysi sohasi muskullari guruhiga kiradi?

- A. Orqaning chuqur muskullari;
- B. Orqaning yuza muskullari;
- D. Ko'krakning yuza muskullari;
- E. Ko'krakning chuqur muskullari.

50. Qorin muskullari to'g'ri berilgan qatorni belgilang:

- A. Tashqi qiyshiq, ichki qiyshiq, to'g'ri, ko'ndalang muskullari;
- B. Diafragma, o'mrov osti, ko'ndalang-targ'il muskullar;
- D. Katta yumaloq, qirra usti, ikki boshli muskullar;
- E. Yonbosh-bel, uzun, qirrali, to'g'ri muskullar.

51. Bo'yin muskullari nechta sathga bo'lib o'rganiladi?

- A. Bir; D. Uch;
- B. Ikki; E. To'rt.

52. Chaynov muskullari berilgan qatorni belgilang:

- A. Engak muskuli, lunj muskuli;
- B. Burun muskuli, kulgi muskuli;

- D. Yonoq muskuli, aylana muskul;
- E. Qanotsimon, chakka muskuli.

53. Yelka kamari muskullarini belgilang:

- A. Tirsak muskuli, uchboshli muskul;
- B. Yumaloq muskul, ikkiboshli muskul;
- D. Qirra usti muskuli, yumaloq muskul;
- E. Tumshuqsimon, yelka muskullari.

54. Ko'rsatkich barmoqni yozuvchi muskul qo'lning qaysi sohasi muskullari guruhiga kiradi?

- A. Yelka kamari;
- B. Yelka;
- D. Bilak;
- E. Kaft.

55. Chualchangsimon muskullar qo'lning qaysi sohasiga kiradi?

- A. Yelka kamari;
- B. Yelka;
- D. Bilak;
- E. Panja.

56. Chanoq muskullari berilgan qatorni belgilang:

- A. Kichik bel, noksimon, egizak, to'rtburchak muskul;
- B. Noksimon, to'rtboshli, taroqsimon, yarimpay;
- D. Yarim parda, ikki boshli, nozik, mashinachilar;
- E. Noksimon, nozik, ikki boshli, uch boshli.

57. Hazm a'zolari devori tartib bilan to'g'ri berilgan qatorni belgilang:

- A. Shilliq osti, muskulli devor, seroz parda, shilliq qavat;
- B. Muskulli devor, seroz parda, shilliq, shilliq osti;
- D. Ichki shilliq, shilliq osti, o'rta muskulli, tashqi seroz;
- E. Biriktiruvchi, shilliq, muskul, shilliq osti.

58. Og'iz bo'shlig'i nima deb nomlanadi?

- A. Cavum oris;
- B. Dentes;
- D. Lingua;
- E. Glandula.

59. Tilning qaysi yuzasida to'rt xil so'rg'ichlar joylashgan?

- A. Asosida;

- B. Uchida;
- D. Ostida;
- E. Ustida.

60. Tilni harakatlantiradigan muskullarni belgilang:

- A. Engak-til, til osti-til, bigizsimon-til muskuli;
- B. Jag' osti, til osti, ikki qorinli muskul;
- D. Quloq oldi, jag', lunj, so'rg'ichsimon muskul;
- E. Til osti, bigizsimon til, chakka-chaynov muskul.

61. Doimiy tishlardagi kurak tishlari necha yoshdan chiqadi?

- A. 5–6; D. 9–10;
- B. 7–8; E. 8–9.

62. Qizilo'ngachning yuqori qismi nechanchi umurtqalar chegarasiga to'g'ri keladi?

- A. VI–VII bo'yin umurtqalari;
- B. V–VII ko'krak umurtqalari;
- D. X–XI ko'krak umurtqalari;
- E. X–XI bo'yin umurtqalari.

63. Me'daning kirish qismi nima deb nomlanadi?

- A. Kardiya;
- B. Pilorik;
- D. Fundal;
- E. Karpus.

64. Qaysi to'qima hujayralarida tonofibrillalar bo'ladi?

- A. Epiteliy;
- B. Biriktiruvchi;
- D. Nerv;
- E. Muskul.

65. Urug'langan tuxum hujayra nima deb nomlanadi?

- A. Blastomer;
- B. Gastrulla;
- D. Neyrulla;
- E. Zigota.

66. Organizm kasallanishi tufayli sodir bo'ladigan o'zgarishlarni qaysi anatomiya o'rganadi?

- A. Topografik anatomiya;
- B. Dinamik anatomiya;

- D. Plastik anatomiya;
- E. Patologik anatomiya.

67. Tana skeleti necha qismga bo'lib o'rganiladi?

- A. Ikki qismga;
- B. Uch qismga;
- D. To'rt qismga;
- E. Besh qismga.

68. Umurtqa pog'onasi necha qismga bo'lib o'rganiladi?

- A. To'rt qismga;
- B. Besh qismga;
- D. Olti qismga;
- E. Yetti qismga.

69. Umurtqa pog'onasining uzunligi erkaklarda o'rtacha necha sm bo'ladi?

- A. 73–75 sm;
- B. 60–70 sm;
- D. 50–90 sm;
- E. 45–80 sm.

70. Umurtqa pog'onasining ko'krak bo'limi uzunligi necha sm oralig'ida bo'ladi?

- A. 13–14 sm;
- B. 27–30 sm;
- D. 12–15 sm;
- E. 17–18 sm.

71. Birinchi bo'yin umurtqasi boshqa umurtqalardan nimasi bilan farq qiladi?

- A. Tishsimon o'siqchasi bo'lishi bilan;
- B. Yon o'simtalari rivojlanganligi bilan;
- D. Yon o'simtalari yo'qligi bilan;
- E. Tanasi bo'lmasligi bilan.

72. Dumg'aza umurtqalari tuzilishiga ko'ra, qaysi suyaklar qatoriga kiradi va shakli qanday bo'ladi?

- A. Yassi suyaklar qatoriga, yassi;
- B. G'ovak suyaklar qatoriga, to'rtburchak;
- D. G'ovak suyaklar qatoriga, uchburchak;
- E. Aralash suyaklar qatoriga, uchburchak.

73. Ko'krak qafasi qaysi suyaklarning qo'shilishidan hosil bo'ladi?

- A. Ko'krak umurtqalari, qovurg'a, to'sh suyagi;
- B. Bel umurtqalari, qovurg'alar, o'mrov;

- D. Ko'krak umurtqalari, o'mrov, ko'krak;
- E. Kurak, bel, bo'yin umurtqalari.

74. Qaysi suyakning dastasi, tanasining xanjarsimon o'simtasi bo'ladi?

- A. Peshana suyagining;
- B. Qovurg'alarining;
- D. Ensa suyagining;
- E. To'sh suyagining.

75. Qaysi suyakning serbar qismi, tubi va pastga, oldinga qaragan uchi bo'ladi?

- A. To'sh suyagining;
- B. Yonbosh suyagining;
- D. Dumg'aza suyagining;
- E. O'mrov suyagining.

76. Chin qovurg'alar soni nechta?

- A. Besh juft; D. Yetti juft;
- B. Olti juft; E. Sakkiz juft.

77. Umurtqa pog'onasining qaysi suyaklari bir-biri bilan harakatchan bo'g'im hosil qiladi?

- A. Ko'krak va bo'yin umurtqalari;
- B. Ko'krak va bel umurtqalari;
- D. Birinchi va ikkinchi bel umurtqalari;
- E. Birinchi va ikkinchi bo'yin umurtqalari.

78. Suyaklanish jarayoni to'g'ri ko'rsatilgan qatorni belgilang:

- A. Periostal, enxondral, perixondral, endesmal;
- B. Periostal, endesmal, perixondral, enxondral;
- D. Endesmal, perixondral, periostal, enxondral;
- E. Endesmal, enxondral, perixondral, periostal.

79. Qo'l-oyoq, kaft va panja suyaklari qaysi suyaklar turiga kiradi?

- A. G'ovak suyaklar;
- B. Yassi suyaklar;
- D. Aralash suyaklar;
- E. Naysimon suyaklar.

80. Sesamasimon suyaklarga qaysi suyaklar kiradi?

- A. Tizza qopqog'i, no'xatsimon suyak;

- B. Son va boldir suyaklari;
- D. Yelka va bilak suyaklari;
- E. Umurtqa va qovurg'a suyaklari.

81. Kurak suyagi qaysi suyaklar turiga kiradi?

- A. Naysimon;
- B. G'ovak;
- D. Yassi;
- E. Aralash.

82. Keng yelkali, past bo'yli odamlar qaysi turga kiradi?

- A. Gipersteniklar;
- B. Asteniklar;
- D. Normasteniklar;
- E. Giposteniklar.

83. Uzun bo'yli, tor ko'krakli odamlar qaysi turga kiradi?

- A. Gipersteniklar;
- B. Asteniklar;
- D. Normasteniklar;
- E. Giposteniklar.

84. Suyaklar tarkibidagi organik moddalar qancha qismni tashkil etadi?

- A. 1/3; D. 2/5;
- B. 2/3; E. 1/5.

85. Agar A vitamini yetishmasa, suyaklar tarkibida qanday o'zgarish kuzatiladi?

- A. Raxit kasalligini keltirib chiqaradi;
- B. Suyaklar yo'g'onlashadi;
- D. Suyaklar ingichkalashadi;
- E. Suyaklar sinuvchan bo'ladi.

86. Suyaklarning qaysi qismida periost bo'lmaydi?

- A. Diafizida;
- B. Epifizida;
- D. Metafizida;
- E. Apofizida.

87. Yelka kamari qaysi suyaklardan tashkil topgan?

- A. Yelka, kurak;
- B. Bilak, o'mrov;

- D. Tirsak, kaft;
- E. Ko'krak, o'mrov.

88. Yelka suyagi nima deb nomlanadi?

- A. Numerus;
- B. Scapula;
- D. Clavicula;
- E. Ulna.

89. Tirsak suyagi nima deb nomlanadi?

- A. Numerus;
- B. Scapula;
- D. Clavicula;
- E. Ulna.

90. Bilak suyagi nima deb nomlanadi?

- A. Ulna;
- B. Radius;
- D. Scapula;
- E. Clavicula.

91. Kaft usti suyaklari proksimal qatorini belgilang:

- A. Qayiqsimon, yarimoysimon, uchqirrali, no'xatsimon;
- B. Trapetsiya shaklidagi, trapetsiyasimon, boshchali, ilmoqli;
- D. Qayiqsimon, trapetsiya shaklidagi, ilmoqli, boshchali;
- E. Yarimoysimon, trapetsiyasimon, boshchali, uchqirrali.

92. Chanoq suyaklari qaysi suyaklarni birikishidan hosil bo'ladi?

- A. Son, boldir, kaft suyaklari;
- B. Yonbosh, qov, quymuch suyaklari;
- D. Boldir, son, quymuch;
- E. Qov-quymuch, kichik boldir.

93. Katta boldir suyagi nima deb nomlanadi?

- A. Tibia;
- B. Fibula;
- D. Patella;
- E. Osilium.

94. Kaft usti suyaklari distal qatorini belgilang:

- A. Qayiqsimon, yarimoysimon, uyaqirrali, no'xatsimon;

- B. Trapetsiya shaklidagi, trapetsiyasimon, boshchali, ilmoqli;
- D. Qayiqsimon, trapetsiyasimon, ilmoqli, boshchali;
- E. Yarimoysimon, trapetsiyasimon, boshchali.

95. Halqum bilan o'rta quloq bo'shlig'ini qo'shib turuvchi eshituv yo'lini kim aniqlagan?

- A. V. M. Bexterev;
- B. P. A. Zagorskiy;
- D. V. Yevstaxiy;
- E. I. Purkinye.

96. Retikula qaysi to'qimaning turi hisoblanadi?

- A. Muskul to'qimasi;
- B. Nerv to'qimasi;
- D. Epiteliy to'qimasi;
- E. Biriktiruvchi to'qima.

97. Pigmentli to'qima qaysi to'qimaning tarkibiga kiradi?

- A. Muskul to'qimasining;
- B. Nerv to'qimasining;
- D. Epiteliy to'qimasining;
- E. Biriktiruvchi to'qimasining.

98. Suyak hujayrasi nima deb nomlanadi?

- A. Osteotsit;
- B. Osteoblast;
- D. Osteoklast;
- E. Periost.

99. Odam qomatini morfologik tuzilishiga qarab M.V.Chernorutskiy nechta turga ajratgan?

- A. Ikki turga;
- B. Uch turga;
- D. To'rt turga;
- E. Besh turga.

100. Anatomiya fanining bo'g'imlar haqidagi bo'limi qanday nomlanadi?

- A. Osteologiya;
- B. Miologiya;
- D. Sindismologiya;
- E. Splanxnologiya.

101. Sezgi a'zolar sistemasini o'rganadigan bo'lim nima deb nomlanadi?

- A. Endokrinologiya;
- B. Angiologiya;
- D. Esteziologiya;
- E. Atrologiya.

102. Ichi kovak a'zolariga turli xil kimyoviy moddalar yuborish, o'rganish qaysi usul hisoblanadi?

- A. Yoritish, ravshanlantirish usuli;
- B. Inyeksiya usuli;
- D. Antropometriya usuli;
- E. Korroziya yoki yemirish usuli.

103. Auskultatsiya usuli qanday amalga oshiriladi?

- A. Mikroskopda ko'rib;
- B. Bolg'acha yordamida;
- D. Maxsus asbob yordamida eshitish;
- E. A'zolari yemirish.

104. Qaysi olimning kitobi 600 yildan ziyod vaqt davomida tibbiyot bilim yurtlarda o'quv qo'llanma bo'lib xizmat qildi?

- A. Andreas Vezaliy;
- B. Abu Nasr Forobiy;
- D. Gippokrat;
- E. Aristotel.

105. Arralash usulini birinchi bo'lib kim qo'llagan?

- A. D. Morgani;
- B. Abu Ali ibn Sino;
- D. Gerofil;
- E. N. I. Pirogov.

106. Arteriya nomini fanga kim kiritgan?

- A. Vilyam Garvey;
- B. Aristotel;
- D. Gippokrat;
- E. Gerofil.

107. Abu Ali ibn Sinoning «Tib qonunlari» asarining qaysi jildi anatomiya va fiziologiya faniga bag'ishlangan?

- A. 1-jildi;

- B. 2-jildi;
- D. 3-jildi;
- E. 4-jildi.

108. Molekulalar dinamikasini o'rganib, klassik anatomiya faniga qaysi olim asos solgan?

- A. A. P. Protasov;
- B. Leonardo da Vinchi;
- D. G. Gasser;
- E. I. P. Pavlov.

109. Hazm sistemasini o'rganishga katta hissa qo'shgan o'zbek olimlari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

- A. V.V.Kupriyanov, N.K.Ahmedov, R.E.Xudoyberdiyev, S.A.Dolimov;
- B. K.A.Zufarov, K.R.To'xtayev, A.N.Yo'ldoshev, E.A.Tursunov;
- D. V.N.Tenovskiy, N.K.Ahmedov, H.Z.Zohidov;
- E. D.M.Golub, N.A.Ibodov, H.Z.Zohidov.

110. Bezlarning asosiy qismi qaysi to'qimadan tuzilgan?

- A. Nerv to'qimasi;
- B. Muskul to'qimasi;
- D. Biriktiruvchi to'qima;
- E. Epiteliydan.

111. Nerv to'qimasidagi tegroid modda nima vazifani bajaradi?

- A. Sekretorlik vazifasi;
- B. Oqsil sintezlashda;
- D. Oziqlantirish;
- E. Himoya qilish.

112. Murdani oldindan orqa tomonga qaratib boshidan oxirigacha kesishi natijasida qaysi sath hosil bo'ladi?

- A. Frontal;
- B. Sagittal;
- D. Gorizontal;
- E. Vertikal.

113. Fazoga parallel joylashgan sath qanday nomlanadi?

- A. Sagittal sath;
- B. Frontal sath;
- D. Gorizontal sath;
- E. Vertikal sath.

114. Kalta g'ovak suyaklarga qaysi suyaklar kiradi?

- A. Yelka, bilak, son suyagi;
- B. Boldir, yuqorigi jag', dimog' suyagi;
- D. Umurtqa, qo'l-oyoq, kaft usti suyaklari;
- E. Qovurg'alar, ponasimon, ensa suyagi.

115. Suyaklarning o'zaro birikishi necha xil bo'ladi?

- A. Bir xil;
- B. Ikki xil;
- D. Uch xil;
- E. To'rt xil.

116. Sindesmoz birikish qanday ko'rinishda bo'ladi?

- A. Suyaklar o'zaro tog'aylar yordamida birlashadi;
- B. Suyaklar oralig'idagi yupqa parda suyaklanib ketadi;
- D. Suyaklar tolali biriktiruvchi to'qimalar yordamida birikadi;
- E. O'rtada bo'shliq qoldirib qo'shilishiga aytiladi.

117. Tanadagi qaysi suyaklar gemiartroz birikishga misol bo'ladi?

- A. Yuqori va pastki jag' suyaklarining o'zaro birlashuvi;
- B. Qovurg'alarning umurtqa bilan o'zaro birlashuvi;
- D. Qovuq suyaklarining o'zaro birlashuvi;
- E. Tapa suyaklarining o'zaro birlashuvi.

118. Sinxondroz suyaklar qanday birikadi?

- A. Suyaklar o'zaro tog'aylar yordamida birikadi;
- B. Suyaklar oralig'idagi parda suyakka aylanadi;
- D. Suyak tolalari biriktiruvchi tolalar yordamida birlashadi;
- E. Bo'g'im bo'shlig'i hosil qilib birlashadi.

119. Venoz qon qayerda arterial qonga aylanadi?

- A. Kichik qon aylanish doirasida;
- B. Katta qon aylanish doirasida;
- D. O'pka venalarida;
- E. Bronxial arteriya qon tomirlarida.

120. Tananing qaysi sohasida uch boshli muskullar bo'ladi?

- A. Yelka, boldirning old tomonida;
- B. Yelka, boldirning orqa tomonida;
- D. Yelka, sonning orqa tomonida;
- E. Yelka, sonning old tomonida.

121. Buyrakning qaysi qismidan birinchi tartibli egri-bugri kalavasimon naychalar boshlanadi?

- A. Genli halqadan;
- B. Kapsuladan;
- D. Buyrak darvozasidan;
- E. Malpigi tugunchasidan.

122. Epiteliy hujaylariga xos xususiy organoidni belgilang:

- A. Xivchinlar;
- B. Kiprikchalar;
- D. Tonofibrillalar;
- E. Miofibrillalar.

123. Chap o'pka qanday bo'laklardan tashkil topgan bo'ladi?

- A. Yuqori va pastki;
- B. Yuqori, o'rta va pastki;
- D. Yon, chetki, o'rta va pastki;
- E. Yuqorigi, pastki, o'rta va yon.

124. Odam tanasidagi bilaguzuk suyaklar soni nechta bo'ladi?

- A. 16 ta;
- B. 8 ta;
- D. 5 ta;
- E. 1 ta.

125. Nog'ora parda quloqning qaysi qismida joylashgan?

- A. O'rta quloqda;
- B. O'rta quloq bilan uchki quloq o'rtasida;
- D. Ichki quloqda;
- E. Tashqi quloq bilan ichki quloq orasida.

126. Yuqoridan o'rta miya, yon tomondan miyacha bilan tutashadigan bosh miyaning bo'limini aniqlang:

- A. Ko'prik;
- B. Talamus;
- D. Uzunchoq miya;
- E. Oraliq miya.

127. Necha juft nervlar bosh miya sopidan chiqadi?

- A. 12 juft;
- B. 6 juft;

- D. 3 juft;
- E. 8 juft.

128. Katta boldir suyagi boldirning qaysi tomonida joylashgan?

- A. Kichik boldirning ustida;
- B. Ichki tomonida;
- D. Tashqi tomonida;
- E. Orqa tomonida.

129. Odam og‘ir yuk ko‘targanda qaysi muskullar harakati tufayli nafas olish sodir bo‘ladi?

- A. Qovurg‘alararo muskullar;
- B. Diafragma;
- D. Ko‘krak muskullari;
- E. Qorin muskullari.

130. Tishsimon muskullarning joylashgan o‘rnini aniqlang:

- A. Son-chanoq sohasida;
- B. Ko‘krakning yon tomonida;
- D. Qovurg‘alar orasida;
- E. Boldirning orqa sohasida.

131. Sinoviy suyuqligining vazifasi nimadan iborat?

- A. Bo‘g‘im yuzalarini moylab, ular harakatini osonlashtiradi;
- B. Ta’sirlardan himoya qiladi;
- D. Suyaklarni oziqlantiradi;
- E. Ishqalanishni kuchaytiradi.

132. Qaysi organlar orqali moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari – qoldiq azot, suv va unda erigan mahsulotlar tashqariga chiqariladi?

- A. Ichak;
- B. Teri;
- D. Buyrak;
- E. O‘pka.

133. Gipofiz bezi qayerda joylashgan?

- A. To‘sh suyagining orqasida;
- B. Bo‘yinning oldingi qismida;
- D. Asosiy suyakning turk egarchasida;
- E. O‘rta miya sohasida.

134. Axill payi odamning qaysi qismida joylashgan?

- A. Ko'krakda;
- B. Boshda;
- D. Qo'lda;
- E. Oyoqda.

135. Alveolalarning devori qaysi to'qimadan tashkil topgan?

- A. Nerv;
- B. Muskul;
- D. Biriktiruvchi;
- E. Epiteliy.

136. Funksiyasiga ko'ra, optik sistema va retseptor qismidan iborat organni aniqlang.

- A. Eshitish;
- B. Ko'rish;
- D. Oqsil;
- E. Shox parda.

TESTLARNING JAVOBLARI

1 – E.	29 – A.	57 – D.	85 – B.	113 – D.
2 – D.	30 – B.	58 – A.	86 – B.	114 – D.
3 – B.	31 – A.	59 – E.	87 – E.	115 – B.
4 – E.	32 – E.	60 – A.	88 – A.	116 – D.
5 – E.	33 – E.	61 – E.	89 – E.	117 – D.
6 – B.	34 – B.	62 – A.	90 – B.	118 – A.
7 – A.	35 – B.	63 – A.	91 – A.	119 – A.
8 – D.	36 – D.	64 – A.	92 – B.	120 – B.
9 – A.	37 – B.	65 – E.	93 – B.	121 – B.
10 – D.	38 – E.	66 – A.	94 – A.	122 – D.
11 – E.	39 – A.	67 – B.	95 – D.	123 – A.
12 – B.	40 – B.	68 – B.	96 – E.	124 – A.
13 – E.	41 – E.	69 – A.	97 – E.	125 – D.
14 – E.	42 – B.	70 – B.	98 – A.	126 – A.
15 – E.	43 – E.	71 – E.	99 – B.	127 – A.
16 – B.	44 – E.	72 – D.	100 – D.	128 – B.
17 – A.	45 – B.	73 – A.	101 – D.	129 – B.
18 – D.	46 – E.	74 – E.	102 – B.	130 – B.
19 – A.	47 – A.	75 – D.	103 – D.	131 – A.
20 – E.	48 – B.	76 – D.	104 – D.	132 – D.
21 – B.	49 – D.	77 – E.	105 – E.	133 – D.
22 – A.	50 – A.	78 – D.	106 – D.	134 – D.
23 – B.	51 – D.	79 – E.	107 – A.	135 – D.
24 – D.	52 – E.	80 – A.	108 – B.	136 – B.
25 – D.	53 – D.	81 – D.	109 – B.	
26 – E.	54 – D.	82 – A.	110 – E.	
27 – E.	55 – E.	83 – E.	111 – B.	
28 – A.	56 – A.	84 – A.	112 – B.	

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *Тонков В.Н.* Учебник нормальной анатомии человека. 6-е изд. Л., «Наука», 1962.
2. *Abu Ali ibn Sino.* Tib qonunlari. 1-jild. T., «Fan», 1979.
3. *Logonov A.V.* Fiziologiya bilan odam anatomiyasi asoslari. T., «Meditsina», 1983.
4. *Sodiqov K.S.* O'quvchilar fiziologiyasi va gigiyenasi. T., «O'qituvchi», 1992.
5. *Ahmedov N.K.* Atlas. Odam anatomiyasi, 1–2-jildlar. T., «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 1996, 1998.
6. *Solihova A., Sodiqov K.S.* Odam anatomiyasi. T., «O'qituvchi», 1997.
7. *Bahodirov F.A.* Odam anatomiyasi. T., «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2005.
8. *Ahmatov M.S.* Uzluksiz ta'lim tizimida ommaviy sport-sog'lomlashtirish ishlarini boshqarish. T., O'zDJTI, 2005.
9. *Ahmedov A.K., Sodiqova Z.* Normal anatomiya va fiziologiya. T., «O'zbekiston milliy ensiklopediyasi» Davlat ilmiy nashriyoti, 2007.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

I bob. UMUMIY QISM

Anatomiyaning tekshirish usullari	4
Anatomiya fani taraqqiyotining qisqacha tarixi	4
Odam bilan umurtqali hayvonlar tuzilishidagi umumiy belgilar	9
Hujayra haqida tushuncha	12
To'qimalar	13
Organ va organlar sistemasi haqida tushuncha	19
Odam embrionining rivojlanishi	19

II bob. TAYANCH-HARAKAT ORGANLARI SISTEMASI

Suyaklar to'g'risida ta'limot	21
Gavda skeleti	29
Umurtqa pog'onasi	29
Gavda suyaklarining yoshga bog'liq xususiyatlari	35
Qo'l va oyoq suyaklari	36
Yelka kamari va qo'l suyaklarining birikishi	39
Qo'l suyaklarining birikishi	39
Oyoq suyaklari	40
Oyoqning erkin suyaklari	42
Qo'l va oyoq suyaklarining yoshga bog'liq xususiyatlari	45
Kalla suyagi	46

III bob. MUSKULLAR HAQIDA MA'LUMOT

Gavda va bo'yin muskullari	61
Gavda muskullari	61
Ko'krak qafasi muskullari	61
Qorin muskullari	63
Orqa muskullari	66
Bo'yin muskullari	69
Bosh muskullari	71
Yuqorigi kamar muskullari	73

Qo'l panjasining bo'g'imlari va pay (bog'lag'ich)lari	77
Pastki kamar muskullari	80

IV b o b . ODAM TAYANCH-HARAKAT SISTEMASINING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Odam gavdasining statikasi va dinamikasi haqida	92
Odam gavdasining ko'chishga taalluqli harakatlari	94
Muskullar va suyaklar richaglari orasidagi munosabatlarning biomexanik asoslari	97
Yuqori darajali jismoniy mashqlar ta'sirida muskullardagi o'zgarishlar	98
Tana holatlarining anatomik ta'rifi	98
Suyak sistemasining jismoniy ishga moslashuvi.....	99
Mashq qilish (trenirovka)	100

V b o b . ICHKI ORGANLAR

Ovqat hazm qilish organlarining tuzilishi va rivojlanishi	102
Jigar	112
Hazm qilish organining rivojlanishi.....	115
Nafas olish organlari	116
Siydik ayirish organlari	122
Jinsiy organlar	127
Erkaklar jinsiy organlari	127
Ayollar jinsiy organlari.....	129
Ichki sekretiya bezlari	132

VI b o b . YURAK-QON TOMIR SISTEMASI

Qon aylanish organlarining rivojlanishi	137
Qon aylanishining yoshga bog'liq xususiyatlari	139
Qon aylanish doirasining tomirlari	145
Aorta va uning tarmoqlari	146
Venalar	151
Kapillarlar	152
Limfa sistemasi	153

VII b o b . NERV SISTEMASI

Orqa miya	157
Orqa miya nervlari	161
Bosh miya	167
Bosh miyaning bo'limlari	169

Bosh miya nervlari	179
Vegetativ nerv sistemasi	182

VIII bob. SEZGI ORGANLARI – ANALIZATORLAR

Teri analizatori	186
Ta'm bilish analizatori	188
Hid bilish analizatori	189
Eshitish analizatori	189
Ko'rish organi	194
Test savollari	198
Testlarning javoblari	219
Foydalanilgan adabiyotlar	220

M32 Mamatqulov D.A., Shaxmurova G.A. Sport anatomiyasi va biomexanika. Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma. Qayta ishlangan ikkinchi nashri. — T.: «ILM ZIYO», 2016. — 224 b.

I. Muallifdosh.

UO'K:159.9(075)
KBK 28.706

ISBN 978-9943-16-329-4

Doniyor Anvarovich MAMATQULOV,
Gulnora Abdullayevna SHAXMUROVA

SPORT ANATOMIYASI VA BIOMEXANIKA

*Pedagogika kollejlari uchun
o'quv qo'llanma*

Qayta ishlangan ikkinchi nashri

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2016

Muharrirlar: *T. Mirzayev*
Badiiy muharrir *A. Burhonov*
Texnik muharrir *M. Samadom*
Sahifalovchi *D. Hamidullayev*

Noshirlik litsenziyasi AI № 275, 15.07.2015-yil.

2016-yil 10-oktabrda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60×90¹/₁₆.
«Times» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog'i 14,0.
Nashr tabog'i 13,0. 860 nusxa. Buyurtma № 73.

«ILM ZIYO» nashriyot uyi, Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.
Shartnoma № 27—2016.

«PAPER MAX» xususiy korxonasiida chop etildi.
Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30.