

**D.A. MAMATKULOV**

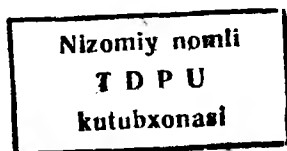
**BOLALAR ANATOMIYASI  
VA FIZIOLOGIYASI  
ASOSLARI**

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

D.A. Mamatkulov

# **BOLALAR ANATOMIYASI VA FIZIOLOGIYASI ASOSLARI**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi  
tomonidan oliy o‘quv yurtlarining 5111800 – Maktabgacha  
ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun darslik  
sifatida tavsiya etilgan*



Y-8236/3

O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti  
Toshkent – 2017

**UO‘K: 611/612-053.2(075.8)**

**KBK: 57.3**

**M 23**

**Mamatkulov D.A.**

**Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi asoslari** [Matn]: darslik / D.A. Mamatkulov. – Toshkent: – O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2017. – 188 bet.

**UO‘K: 611/612-053.2(075.8)**

**KBK: 65.012.1ya73**

Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi asoslari darsligi O‘zbekiston Davlat Standartlari tomonidan 2016.25.08-yil BR-5111800-2.05, Oliy va o‘rta maxsus talim vazirligining 2016.25.08 dagi 355-sonli buyrug‘ining 2-ilovasi bilan tasdiqlangan Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi asoslari fan dasturi asosida tayyorlandi.

Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi asoslari darsligi bola tanasining umumiy tuzilishi, hujayra, to‘qima va a‘zolarining funksiyalarini yoshga bog‘liq holda o‘rganadi. Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi fani turli yoshdagi bolalar organizmining o‘ziga xos anatomik xususiyatlari, o‘sish va rivojlanish qonuniyatlari, organizmga tashqi muhitning ta‘siri va organizmning bir butunligiga ta‘siri to‘g‘risida chuqur bilim berilishi mo‘ljallangan.

**Taqrizchilar:**

M. Po‘latova – O‘zbekiston davlat jismoniy tarbiya instituti, anatomiya va fiziologiya kafedrasi dotsenti.

ISBN 978-9943-07-553-5

© O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2017.

## KIRISH

Anatomiya odam tanasining shakli, tuzilishi, uning funksiyalari va odamning rivojlanishi to'g'risidagi fan. Bu fan organlarni va organlar sistemalarini bajaradigan funksiyasiga qarab o'rganadi. Anatomiya yunoncha «anatome» so'zidan olingan bo'lib, kesaman ma'nosini anglatadi. Odam tashqi muhit bilan doimo aloqada bo'lgani uchun organizmdagi organlar va organlar sistemasi tashqi muhit bilan bog'lab o'rganiladi, bundan tashqari, odamning tuzilishi va rivojlanishi uning mehnat faoliyati bilan bog'liq. Odam organizmi million yillar davom etgan rivojlanish tarixi, ya'mi filogenez davrida, shuningdek, nisbatan kam vaqt ichidagi individual rivojlanish, ya'ni ontogenezi davrida shakllangan. Anatomiya biologiya fanining bir qismi bo'lib, u sitologiya, gistologiya, embriologiya, solishtirma anatomiya, evolyutsion ta'limot va boshqa fanlar bilan uzviy chambarchas bog'liqdir. Hozirgi zamon anatomiya fani odamni harakatdagi holatida ham o'rganadi. Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi asoslari fani bola organizmi tuzilishi va funksiyalarini yoshga bog'liq holda o'rganadi.

Anatomiya fani talabaga tirik organizmlarning tuzilishi va funksiyalarini bilish uchun zamin tayyorlaydi.

### **Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi fanining tekshirish usullari.**

Anatomiyaning o'rganishda bir necha usullardan foydalaniladi. Eng qadimgi — *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 bo'yab mikroskopda o'rganish keng qo'llanildi. Fizikaning taraqqiyoti natijasida anatomiyaning alohida sohasi — *rentgen anatomiyasi* paydo bo'ldi.

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

*Korroziya* usulida esa, ya'ni avvaldan ichi biror qotuvchi modda bilan to'ldirilgan kovak organlarning barcha to'qimalari ishqor yoki kislota bilan eritilib, ularning tuzilishi o'rganiladi. Anatomicani o'rganishda tirik odamda organlarni paypaslab ko'rish (*palpatsiya*) *antropometriya* usullaridan ham foydalaniladi. Rasmga va videoga olish, jadvallar tayyorlash, turli asboblardan, binokulyar lupalardan, mikroskopdan foydalanib ham anatomik tekshirishlarni amalga oshirish mumkin.

### **Bolalar anatomiyasi va fiziologiyasi fanining tarixi.**

Odam tanasining tuzilishiga oid dastlabki ma'lumotlar Yunon (qadimgi Gretsiya)da miloddan avvalgi IV–V asrlarda tabiblar, faylasuflar tomonidan to'plangan. Antik madaniyat rivojlangan davrda tabiblar odam tanasining tuzilishi haqidagi diniy qarashlar, tushunchalar bilan cheklanib qolmasdan, balki murdalarni yorib o'rganganlar.

O'z zamonining mashhur tabibi *Gippokrat* (miloddan avvalgi 460–377-yillar) avloddan 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* (miloddan avvalgi 384–322-yillar) qarashlari tibbiyot fanlarining rivojlanishida muhim rol o'ynagan. U hayvonlarning 500 dan ortiq turining tashqi tuzilishini tasvirlab bergan va ularni tasniflagan. U nerv bilan payni bir-biridan ajratgan, yurak bilan qon tomirlarining tuzilishini, o'zaro bog'liqligini bayon etgan.

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, 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 tabiyot fanlari qatorida anatomiya fani ham rivojlandi. Amaliy tibbiyot shifokorlardan aniq anatomik ma'lumotlarni talab qila boshlaydi. Bu davrda anatomiyaning rivojlanishida mashhur olim, anatom *Klavdiy Galen* (130–201)ning ishlari juda muhim. Rim qonunlarida odam murdasini yorish qat'iy ma'n 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 fikrlarini rivojlantiradi.

O'rta asr boshlarida yashagan atoqli tabib, anatom, faylasuf, matematik, *Abu Ali ibn Sino* (980–1037) o'zining juda ko'p ilmiy asarlari bilan tibbiyot, shu jumladan, anatomiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shdi. 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.

*Leonardo da Vinchi* (1452–1519) plastik anatomiyaga oid o'z tekshirish natijalarini to'plab, plastik anatomiya kursini sistemaga soladi.

XVI asrda olimlar murdani yorib o'rganishlari tufayli organlarning tuzilishi haqidagi ilmiy ma'lumotlar ko'paya boshladi va hozirgi zamon odam anatomiyasining yaratilishiga asos solgan mashhur olimlar ko'zga tashlanadi. Shulardan biri *Andrey Vezaliy*dir (1514–1564). Vezaliy asosan hayvonlar tanasini tekshiradi, odam murdasini ham yashirincha yorib ko'radi. Vezaliy anatomiyaga oid «Odam tanasining tuzilishi» nomli mashhur asarini yozdi. O'sha davrda atoqli ingliz anatomi *Vilyam Garvey* (1578–1657) hayvonlar ustida tajribalar o'tkazib, qon tomirlarda qon-

ning oqishini tekshiradi. Uning tajriba natijalari asosida yozilgan «Hayvonlarda yurak va qonning harakati» kitobi tabiatshunoslik va tibbiyotda yangi yutuqlarni ochdi.

Mikroskop ixtiro qilinishi bilan italyan olimi *Marcello Malpigi* (1628–1694) kapillarlarini 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 ineksiya qilish va anatomik preparatlarni konservalash usullari qo‘llanishi bilan anatomik tekshirishlar metodikasi ancha takomillashdi.

XVIII asrning o‘rtalarida anatomiya, embriologiya, solishtirma anatomiya sohasida juda ko‘p materiallar to‘plandi.

Rus olimi *M.V. Lomonosov* (1711–1765) anatomiyani bevosita kuzatish bilan uning istiqbolli yo‘llarini ko‘rsatib beradi. Uning shogirdi *A.P. Protasov* (1723–1796) anatomiya atamallari bilan mukammal shug‘ullanib, «Anatomik atamalar to‘g‘risida» nomli asar yozadi.

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

*I.M. Sechenov* (1829–1905) va *I.P. Pavlov* (1849–1936)ning fiziologiya sohasida olib borgan ilmiy ishlari anatomiya va fiziologiya 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. U nervlarni sezuvchi va harakatlantiruvchi turlarga bo‘lgan, yurak faoliyatini nervlar boshqaradi, deb ta’kidlagan.

*Ismoil Jurjoni*y (1080–1141) mohir tabib, yirik olim sifatida tanilgan. Uning «Kasallikni aniqlash usullari», «Tibbiyot asoslari» kabi kitoblari ma’lum. U odam sog‘lig‘ini saqlash uchun zararli ta’sir etuvchi barcha narsalarni yo‘qotish lozim deb yoz-

gan, shuningdek, mijozlar haqida bayon etib, ular nasldan-naslga o'tishini aytadi.

Odamning hayot faohiyatini o'rganish eramizdan avval yashab, ijod etgan olimlar tomonidan o'rganilgan. Juda qadim zamon-dan boshlab Yunon, Xitoy, Hindiston, Misrda tibbiyot fanlariga qiziqish katta bo'lgan, ular funksiyalar to'g'risidagi ilk tushuncha-larga asos solganlar.

*I.M. Sechenov* 1862-yili «Markaziy nerv sistemasidagi tormoz-lanish jarayoni»ni ochgan. 1863-yili «Bosh miya reflekslari» asa-rini nashr qilgan.

*I.P. Pavlov* dastlab yurak va qon aylanish fiziologiyasi bilan shug'ullandi. Bundan tashqari hazm tizimi a'zolari faoliyatini o'rgandi. I.P. Pavlov reflekslar nazariyasini rivojlanirdi. U va uning hamkorlari bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ida so-dir bo'ladigan asosiy jarayonlarni o'rgandi. 1904-yilda I.P. Pavlov hazm tizimi fiziologiyasiga oid ishiari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'ldi. I.P. Pavlov shartli reflekslarni kashf etdi, oliy nerv faoliyati tiplarini yaratdi, ikkinchi signallar tizimini o'rgandi.

O'zbekistonda fiziologiya fanining rivojlanishiga ko'plab o'zbek olimlari hissa qo'shganlar. Jumladan:

*Adham Yunusov* – fiziologiya fanining rivojlanishiga,

*Yolqin Xolmatovich Turaqulov* – qalqonsimon bez kasalligini o'rganish va davolashga doir ilmiy ishlarni amalga oshirdi.

*I.K. Musaboyev* – yuqumli kasalliklarni tarqalish sabablarini o'rgangan.

*K.A. Zufarov* – turli kasalliklarda, hujayralarda kechadigan o'zgarishlarni o'rganishga doir ish olib bordi.

### **Bolalar anatomiyasini o'rganish tarixi.**

Bolalar anatomiyasi odam anatomiyasining organizmning tuzilishini, hayotning turli davrlarida bo'ladigan o'zgarishlarini o'rganadigan qismidir. Bolalar anatomiyasi XIX asr oxirlarida alo-hida yo'nalish sifatida paydo bo'ldi. Rossiyada bolalar organizmi-ning anatomo-fiziologik xususiyatlari to'g'risidagi ilmga asos sol-gan odam, rus pediatri *N.P. Gundobin* (1860–1908) edi. Uning 1906-yilda nashr qilingan «Bolalar yoshining xususiyatlari» asarida bolalar anatomiyasiga taalluqli juda ko'p ma'lumotlar to'plangan.



XX asr yoshli anatomiya sohasida izlanishlar olib borgan olim *V.G. Shtefko* (1893–1945). U «Bolalar va o‘smirlarni jismoniy taraqqiyoti haqidagi materiallar» (1925), «Yoshli osteologiya» (1947) va bir nechta asarlar muallifi hisoblanadi.

*F.I. Valker* (1890–1954) «Bolalar yoshini topografo-anatomik xususiyatlari» (1938), «O‘sayotgan organizmni morfologik xususiyatlari» (1959) va «Odam a‘zolarining tug‘ilgandan keyin o‘shishi» (1961) nomli asarlar muallifidir. XX asrning ikkinchi yarmida pedagogika fanlari akademigi *A.A. Markosyan* tahriri ostida tayyorlangan «Bolalar va o‘smirlar morfologiyasi va fiziologiyasi asoslari» kitobi chop etildi.

O‘zbekistonda anatomiya fanining rivojlanishiga olimlardan: *P.O. Isayev, E.M. Milman, R.Z. Zohidov, M.R. Sapin, Y.M. Borodin, K.A. Zufarov, S.N. Kasatkin, R.E. Xudoyberdiyev, S.A. Dolimov, N.K. Axmedov, R. Alyavi, 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.P. Milman, R.E. Xudoyberdiyev* va *S.A. Dolimovlar* limfa tizimini, *M.R. Sapin* va *Y.M. Borodin* odam va hayvonlarda nerv tizimini, *N.K. Axmedov, R.Z. Zohidovlar* nerv tizimining embriologik taraqqiyotini mukammal o‘rgandilar. *N.K. Axmedov* birinchi marta o‘zbek tilida atlas yaratdi. Odam anatomiyasidan akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o‘quvchilari uchun darsliklar va qo‘llanmalar yaratilgan. ToshPTI Odam anatomiyasi kafedrasida xodimlari kafedraning birinchi mudiri, professor *R.Z. Zohidov* rahbarligida bolalar organizmining o‘zgarishlarini o‘rganishga o‘z hissalarini qo‘shganlar.

### **Odam anatomiyasini o‘rganish.**

Odam anatomiyasini o‘rganishda bir qancha tushuncha va terminlarni bilish kerak. Odam tanasi qo‘llar pastga tushirilgan, kaftlar oldinga qaratilgan tik holatda ta‘riflanadi. Tana organlari holatini aniqlashda quyidagi yuzalardan foydalaniladi:

*Gorizontal yuza* – yer yuzasiga parallel bo‘lib, tanani birini ikkinchisi ustiga joylashgan qismlarga ajratadi.

*Medial yuza* – oʻrta yuza – tanani simmetrik oʻng va chap qismga boʻladi.

*Sagittal yuza* – oʻrta yuzaga parallel boʻladi.

*Frontal yuza* – peshona yuzasiga parallel boʻlib, tanani biri-ikkinchisi oldida joylashgan qismlarga boʻladi. Bu yuza sagittal va gorizontaal yuzalarga tik boʻladi.

Bu yuzalardan tashqari boshqa bir qancha terminlardan ham foydalaniladi:

*Medial* (medialis) – oʻrta yuzaga yaqin.

*Lateral* (lateralis) – yon oʻrta yuzadan chetroqda.

*Kranial* (kranialis) – kalla suyagiga xos, boshga yaqin.

*Kaudal* (kaudalis) – dumga xos, gavdaning dum tomoniga yaqin.

*Ventral* (ventral) – oldinga, qorin yuzasiga qaragan.

*Dorzal* (dorsalis) – orqaga xos, orqa yelka tomonga qaragan.

*Proksimal* (proximalis) – gavdaga yaqin.

*Distal* (distalis) – gavdadan uzoqda.

*Anterior* – oldinga.

*Posterior* – orqa.

*Superior* – yuqorigi.

*Inferior* – pastki.

*Externus* – tashqi.

*Internus* – ichki.

*Dexter* – oʻng.

*Sinister* – chap.

*Profundus* – chuqur.

*Superfikalis* – yuza.

# I bob. BOLALAR ANATOMIYASI VA FIZIOLOGIYASI ASOSLARI FANINI TEKSHIRISH USULLARI

## Hujayraning tuzilishi

Barcha tirik organizmlar singari odam organizmi ham hujayralardan tashkil topgan. Har bir hujayra *membrana, yadro, sitoplazmadan* tashkil topgan. Hujayra tuzilishini o'rganishda mikroskopdan foydalaniladi.

Hujayra membranasi ikki qator joylashgan lipid molekulalar, tashqi va ichki tomonida joylashgan oqsildan tuzilgan. Moddalar almashinuvida ishtirok etadigan suv, aminokislotalar, glyukoza, mineral tuzlar membrana orqali hujayra ichiga o'tadi.

Sitoplazma yarim suyuq modda bo'lib, elektron mikroskopda kuzatilganda, undagi mayda donador struktura ko'rinadi. Sitoplazmada yadro va hujayraning barcha organoidlari umumiy hamda xususiyga bo'linadi. Umumiy organoidlar barcha organizmlar hujayrasida bo'ladi. Xususiy organoidlar ba'zi hujayralardagina uchraydi. Universal organoidlarga *mitoxondriyalar, golji apparati, endoplazmatik to'r, ribosomalar, lizosomalar va hujayra markazi* kiradi. Xususiy 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 molekulalari, aminokislotalar, nukleotidlar ana shu teshikchalardan o'tadi, natijada sitoplazma bilan yadro o'rtasida faol moddalar almashinuvi yuzaga keladi. Yadroning ichi suyuqlik (karioplazma) bilan to'lgan bo'lib, bu yerda xromosomalar, yadrochalar joylashgan. Yadro shirasi tarkibida oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar va boshqa moddalar bo'ladi.

Lizosoma yumaloq shaklda bo'lib, 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 ataladi. Ribosomalar sitoplazmada erkin (poliribosomalar) holda ham uchraydi. Yadroda joylashgan ribosomalarda yadro oqsillari sintezlanadi. Endoplazmatik to'rdagi ribosomalar oqsillarni sintezlashda faol qatnashadi.

Golji apparati yadro atrofida joylashgan, qo'shqavat membranalni murakkab to'r shaklidagi tuzilmalardan iborat.

Mitoxondriyalar oval, yumaloqroq, biroz cho'ziq yoki tayoqchasiimon, ipsimon shakllarda bo'ladi. Mitoxondriyalar membranasini ikki qavatdan iborat. Ular tarkibida oqsillar, lipidlar, nuklein kislotalar bor. Mitoxondriyalarda ATF (adenozintrifosfat kislota) sintezlanadi.

### 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 (tayan-ch-trofik), muskul (mushak) va nerv to'qimalariga bo'linadi.

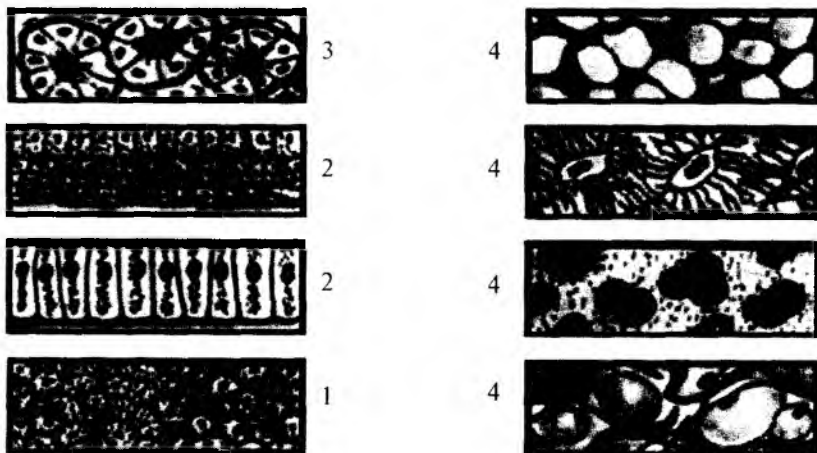
**Epiteliy to'qimasi.** Epiteliy to'qimasi asosiy vazifasiga ko'ra sirtqi epiteliy, bezli epiteliy va sensor epiteliy xillariga bo'linadi. Barcha epiteliy xillari uchun yupqa bazal membrana xos bo'lib u epiteliyning mexanik ta'sirlarga chidamligini ta'minlaydi. Yuza (qoplovchi) epiteliy organizmning ichki va tashqi tarafdin o'rab uning himoyasini, sekretsiya jarayonini ta'minlaydi. Bezli epiteliy tashqariga (ekzotrin bezlar) yoki qonga (endokrin yoki ichki sekretsiya bezlari) turli suyuqliklar (so'lak, ter, ferment, gormon) ajratiladi. Sensor epiteliy o'z navbatida sezuv organlarida uchrab tashqi ta'sirotni qabul qilib uzatadi (masalan, ko'zning to'r pardasi). Qoplovchi epiteliy joylashgan organ yuzasiga bog'liq holda yassi, kubsimon, silindrsimon, qoplamasiga qarab oddiy, bir qavatli (bir qavatdan ko'proq) va ko'p qavatli epiteliyga bo'linadi. Stratsifikatlangan epiteliy nomlanishi uning hujayra yuzasiga ko'ra amalga oshiriladi. Masalan ko'p qavatli yassi epiteliy – teri mexanik ta'sirotlarga berilmasligini ta'minlaydi<sup>1</sup>.

---

1 **Adolf Faller.** «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function «Thieme Stuttgart». – New York <http://www.bestmedbook.com> 2004. – 68-bet.

**Biriktiruvchi to'qima.** Bu to'qimalar, asosan, organizmning ichki qismini tashkil etib, mezenxima kurtagidan hosil bo'ladi. Biriktiruvchi to'qima bir necha guruhga bo'linadi: bularga qon va limfa to'qimasi, tog'ay va suyak to'qimasi, yog' to'qimasi, retikulyar to'qima, pigmentli to'qima, zichlashmagan biriktiruvchi to'qimalar kiradi. Bu to'qimaning hujayralararo moddasi kollagen elastik tolalardan va shu tolalarni qamrab oluvchi amorf moddadan iborat. 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.

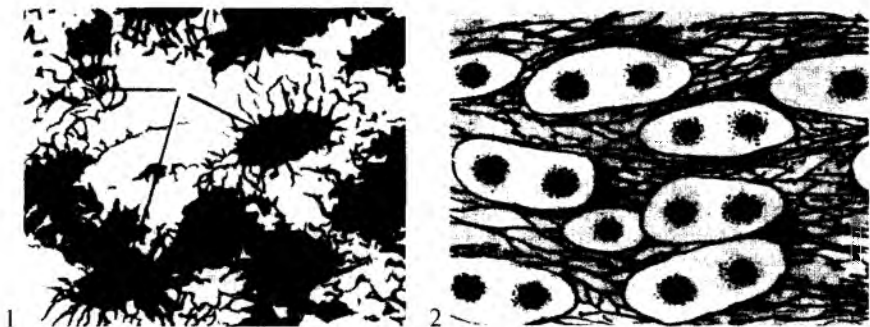
Retikulyar to'qima taloq, limfa tugunlari ko'mikning asosini tashkil etadi. Yog' to'qimasi hujayralari yumaloq shaklda, ichida yog' tomchisi bor. Yog' to'qimasi organlar orasidagi bo'shliqlarni to'ldirib, ularni silkinishdan saqlaydi. Bu to'qima elastik bo'lib, issiqlikni yomon o'tkazadi. Yog' to'qimasi organizm uchun zaxira oziq hisoblanadi.



**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 – epiteliydan iborat bezning naychasi orqali kesilgan holda ko'rinishi: markazda joylashgan kanal atrofida sekret donachalari ko'rinib turibdi, ularni hujayralar ishlab beradi; 4 – epiteliy kiprikchalalarining harakatlanish sxemalari.

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. Tog'ay to'qimasida gialin tog'ay va elastik tog'aylar farqlanadi. 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 tolachialardan tuzilgan. 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-rasm. Elastik tog'ay to'qimasi va suyak to'qimasi:  
1 – suyak hujayralari; 2 – oraliq moddalar.

**Muskul to'qimasi.** Bu to'qima hujayralari sarkoplazmasida qisqarish xususiyatiga ega, maxsus ingichka tolalar (miofibrillar) bo'lishi bilan boshqa to'qimalardan farq qiladi. Organizmda 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 suyaklarni qoplab turaadi. Muskul to'qimasi mezenximadan rivojlanadi. Silliq muskul to'qimasi hujayralari uzunasiga cho'zilgan duk shaklida bo'lib, 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, til, hiqlldoq muskullari) devorida ham uchraydi. Bu to'qimaning bo'yi bir necha santimetrغا yetadi. Yurak muskuli ko'ndalang-targ'il muskul to'qimasiga o'xshaydi.



3-rasm. Nerv hujayrasi.

**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 nerv to'qimasi – *neyrogliyadan* tuzilgan. Neyrogliya ko'p o'siqli hujayralardan iborat. Neyrogliya hujayralari orasida nerv hujayralari joylashadi. *Neyrogliya* hujayralari neyronlarga nisbatan tayanch-trofik funksiyani bajaradi. Neyron, ya'ni nerv hujayrasi bir necha xil o'simtalardan

iborat. Uzun o'simtali — *neyritlar*, kalta o'simtali — *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 bo'lishi mumkin. Kalta tolalari ko'p tarmoqli bo'lib, bir nechta bo'ladi. Nerv tolasini miyelin parda, uning ustini esa shvann pardasi — nevrilemma o'rab turadi. Miyelin parda nerv tolasining ba'zi qismlarida biroz torayib Ranve bog'lamlarini hosil qiladi. Bu pardalar nerv tolalarini bir-biridan ajratadi va himoya vazifasini bajaradi.

### **Organ va organlar sistemasi haqida tushuncha**

Biror shaklga ega bo'lgan va bir qancha to'qimalar yig'indisidan iborat morfologik birlik *organ* deb ataladi. Organda birorta to'qima ko'proq qismni tashkil etadi. Masalan, skelet muskullarning 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, hazm, nafas, siydik-tanosil, yurak-qon tomirlari sistemasi, endokrin organlari sistemasi, nerv sistemasidan iborat.

### **Odam embrionining rivojlanishi**

Odam embrionining rivojlanishini embriologiya fani o'rganadi. Embrion 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'xshash protoplazma va yadrodan tuzilgan. Jinsiy hujayralarda 23 ta xromosoma mavjud. Tuxum hujayra rivojlanish davrida murakkab o'zgarishlarga uchraydi. Tuxum hujayra urug' hujayraga nisbatan kattaroq bo'ladi. Urug' hujayra — sper-



matozoid mayda va harakatchan bo'lib, uning boshi, bo'yni va dumi bor. U bachadon nayidagi tuxum hujayrani urug'lantiradi. 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 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.

Embriyon rivojlanishining ikkinchi – *blastula* davrida embriyon 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 embriyon qavatlarini paydo bo'ladi.

Organizmdagi barcha organlar ana shu ektoderma (nervlar, teri), mezoderma (suyaklar, muskullar, tomirlar va boshqalar) va endoderma (ichki organlar)da 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?
5. Anatomiya terminlarini sanab bering.
6. To'qima va ularning xillarini ayting.

## O'sish va rivojlanishining umumiy qonuniyatlari

O'sib kelayotgan organizmni to'g'ri tarbiyalash uchun bola organizmining o'sish va rivojlanish kabi asosiy xususiyatlarini bilish zarur. O'sish va rivojlanish barcha tirik organizmlar kabi odam organizmiga xos xususiyatdir. Organizmning har tomonlama o'sish va rivojlanishi uning paydo bo'lgan vaqtdan boshlanadi. Bu ikki jarayon murakkab hisoblanib, bir butun va bir-biriga bog'langandir.

O'sish — o'z tuzilishini saqlagan holda miqdor jihatdan ko'payishdir. Unda tana vazni, undagi hujayra va to'qimalarning ko'payishi hisobiga o'lchamining kattalashuvi tushiniladi. Hujayralarining ko'payishi natijasida tirik organizm o'lchamlarining ortishi, ya'ni bo'yning cho'zilishi, og'irlikning ortishi yuz beradi. Bola ma'lum yoshgacha to'xtovsiz, ammo o'sish davrida ayrim tana qismlari nomunosib (bosh, oyoq, va qo'l suyaklari, ko'krak qafasi va qorin bo'shlig'i, ichki organlari) va turli yoshda har xil jadallikda bo'rib bunda o'sish protsessi barcha organizmlarda bir xil kechmaydi, uning yoshga oid chegaralari mavjud bo'lib, qizlar 18 yoshda o'g'il bolalar esa 20 yoshga kelib o'sishdan to'xtaydi. Ba'zi hollarda xotin-qizlar 21—22 yoshgacha, erkaklar esa 24—25 yoshgacha o'sishi mumkin.

O'sish qatorida hujayrada ularning bajaradigan vazifasining ortishi jarayoni kuzatiladi. Bu rivojlanish jarayonidir. Rivojlanish deganda esa sifat jihatdan yangilanish, ya'ni organizm tuzilishining murakkablashishi yoki to'qima va organlarning morfologik takomillashuvi tushiniladi. Rivojlangish tufayli butun bir organizmlarning funksiyalari va xulq-atvori mukammallashadi. Masalan: jismoniy rivojlanish ko'rsatkichlariga bo'yning o'sishi, vazn, bosh aylanasi, ko'krak qafasi kabilar kiradi.

Bu ikki jarayon notekislik, uzluksizlik, geteroxronik va aksele-ratsiya jarayonlari asosida yuzaga chiqadi. Bolaning o'sishi va rivojlanishi muayyan qonuniyatlar asosida boradi, bularga geteroxroniya va akseleratsiya kiradi.

Organizmning normal holatda o'sish va rivojlanishi juda uzviy bog'langan va o'zaro bir-biriga ta'sir qilsa-da, biroq ular bir

4-8236/3

vaqtda sodir bo'lmaydi. Ular turli tezlikda boradi, chunki biror organ to'qimasining massasi ortishi uning ayni vaqtda funksional jihatdan takomillashuvini bildirmaydi. Bu hodisa geteroxroniya, ya'ni rivojlanishning notekisligi nomini olgan. U chaqaloqning yashab ketishini ta'minlaydi, chunki hayotiy muhim sistemalar boshqa organlarda tezroq rivojlanadi.

Odam organizmi paydo bo'lganidan to vafot etgunga qadar ketma-ket keladigan morfologik, biokimyoviy va fiziologik o'zgarishlarga uchraydi. Bu o'zgarishlar o'sish va rivojlanish bosqichlarini yuzaga keltiruvchi irsiy faktorlarga bog'langan. Biroq, bu irsiy faktorlarni yuzaga chiqishida, yosh xususiyatlarini shakllanishida ta'lim, tarbiya, bolaning ovqatlanishi, turmushining gigiyenik sharoiti, uning kattalar bilan muloqoti, sport va mehnat faoliyati, umuman olganda insonning ijtimoiy hayoti katta ta'sir ko'rsatadi. Inson hayoti – bu uzluksiz rivojlanish jarayonidir. Bular organizmda kechadigan, yuz beradigan uzluksiz o'zgarishlarning bir bo'lagidir. Bunday o'zgarishlarni bolaning gavda proporsiyasini o'zgarishida kuzatish ham mumkin. Yangi tug'ilgan chaqaloq katta odamdan oyoq-qo'llarining kaltaligi, gavda va boshining kattaligi bilan farqlanadi. Yangi tug'ilgan bola boshining uzunligi tana umumiy uzunligining 1/4 qismini, 2 yoshda 1/5 qismini, 6 yoshda 1/6 qismini tashkil qiladi. Yangi tug'ilgan bola qo'llarining uzunligi oyoqlar uzunligiga teng bo'ladi.

Boshqa organlarga qaraganda bosh miya tezroq o'sadi. Yangi tug'ilgan bolada katta odamnikiga nisbatan bosh miyaning vazni – 25%, 6 oyligida – 50%, 2,5 yoshida – 75%, 5 yoshda – 90%, 10 yoshda – 95% ni tashkil etadi.

Odam yoshi bilan birga boshning o'sishi sekinlashadi, oyoq-qo'llarning o'sishi tezlashadi. Jinsiy balog'atga yetguncha qiz va o'g'il bolalar gavda proporsiyasida jinsiy tafovut sezilmaydi, biroq balog'at yosh davri kelishi bilan jinsiy farq yuzaga chiqadi, ya'ni o'g'il bolalarda oyoq-qo'llari uzunlashadi, gavda kaltalashadi, tosi tor bo'la boshlaydi.

Bola bo'yining uzunligi va massasining notekis o'sishi va rivojlanishini quyidagi misollarda ko'rish mumkin.

**Bolalarda yoshga qarab bo'yinging o'zgarishi.** Yangi tug'ilgan bolaning bo'yi 48–50 sm bo'ladi. Bolaning bir yoshigacha bo'yinging uzunligi har oyda ikki sm dan o'sib bir yosh oxirida 75 sm ga yetadi. Hayotining ikkinchi yilida atigi 10 sm ga o'sadi. 6–7 yoshgacha bo'yinging o'sishi yanada sekinlashadi. Boshing'ich maktab yoshida bola bo'yi uzunligi 7–10 sm ga o'sadi. Jinsiy yetilishi munosabati bilan qizlarda 12 yoshdan, o'g'il bolalarda 15 yoshdan boshlab bo'yiga o'sish tezlashadi. Bo'yiga o'sish qizlarda asosan 18–19, yigitlarda 20 yoshda to'xtaydi. Butun o'sish davrida oyoqlarning uzunligi 5 marta, qo'l uzunligi 4 barobar, gavda uzunligi 3 barobar, bosh balandligi 2 barobar ortadi. Jinsiy jihatdan voyaga yetish davrida o'smir bolaning bo'yi 6–8 sm dan o'sadi.

**Tana vaznining yoshga qarab o'zgarishi.** Tana vazni yoshga qarab quyidagicha o'zgaradi. Yangi tug'ilgan qiz bolalarning o'rtacha vazni 3 kg, o'g'il bolalarniki esa 3,4 kg, bo'ladi. Bolaning vazni tug'ilganidan keyingi birinchi oyda 600 gr, ikkinchi oyda 800 gr ortadi. Bir yashar bolaning vazni tug'ilganidagi vaznidan uch marta ortib 9–10 kg ga yetadi. 2 yoshda bolaning vazniga 2,5–3,5 kg qo'shiladi. 4, 5, 6 yoshlarda bola vazniga har yili 1,5–2 kg qo'shilib boradi. 7 yoshdan boshiab uning vazni tez ortib boradi. 10 yoshgacha o'g'il bolalar bilan qiz bolalar tana vazni bir xilda o'zgaradi. Jinsiy yetilish boshlanishi bilan qizlarning vazni 4–5 kg dan 14–15 yoshda har yili 5–8 kg ga ortadi. O'g'il bolalarda esa 13–14 yoshda vazni 7–8 kg ga ortadi. 15 yoshdan boshiab ularning vazni qizlarning vaznidan ortib ketadi.

Bolalarning jismoniy va aqliy jihatdan o'sishi va rivojlanishida, yuqorida aytib o'tilganidek, turmush sharoiti, maktabdagi mehnat faoliyati, jismoniy mashqlar, kasalliklar bilan og'rigani muhim ahamiyatga ega.

Bundan tashqari, ob-havo sharoiti, iqlim sharoiti, quyosh radiatsiyasi ham ularning o'sishi va rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bolalar yoz faslida tez o'sadi. Agar bola kichikligidan muntazam ravishda jismoniy mashqlar va sport bilan shug'ullansa u sog'-salomat o'sadi, uning organlari uygun rivojlanadi.

**Akseleratsiya.** XIX asr oxiri XX asr boshlarida ko'p mamlakatlarda bolalarda bo'yiga o'sishning tezlashganligi aniqlangan.

Bu haqdagi ma'lumotlar 1876-yilda matbuotda e'lon qilingan. 1935-yilga kelib nemis olimi R. Kox o'sish va rivojlanishdagi so'dir bo'layotgan tezlashuvni akseleratsiya deb atagan. Akseleratsiya — lotincha so'z bo'lib tezlashuv degan ma'noni bildiradi.

Akseleratsiya yosh avlodning ruhan va jismonan tez o'sishidir. So'nggi 100 yil ichida yangi tug'ilgan chaqaloqlarning bo'yi 5–6 sm ga, kichik va o'rta maktab yoshidagi bolalarning bo'yi 10–15 sm ga, vazni esa 8–10 kg ga ortdi. Bundan tashqari akseleratsiya katta odamlar tana o'lchamlarining ortishini, odam umrining uzayishini, hayz kechroq tugashini, ruhiy funksiyalar va odam rivojlanishidagi boshqa o'zgarishlarni o'z ichiga oladi.

Akseleratsiya masalasi ko'pgina dunyo olimlarini qiziqtirib kelgan. Ular akseleratsiyaga olib keluvchi bir nechta omillarni ko'rsatib beruvchi o'z gipotezalarini yaratganlar. Jumladan, ba'zi olimlar ultrabinafsha nurlarining kuchli ta'siri bolalarning tez o'sishiga sabab bo'lmoqda desalar, boshqalari esa magnit to'lqinlarining ichki sekretsia bezlariga ta'sirini aytadilar. Yana birlari buni kosmik nurlarga bog'laydilar. Oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar va vitaminlarga bo'lgan ehtiyojning ortishi, fan va texnikaning olg'a siljishi, ta'lim-tarbiya jara-yonida yangi shakl va usullarning paydo bo'lishi, sport va jismoniy mehnat bilan shug'ullanish, genetik omillarni ham misol qilib keltiradilar. Bu omillarni biologik va ijtimoiy omillar deb atashimiz mumkin. Demak, o'sish va rivojlanish murakkab protsess bo'lib, undagi yashirin miqdor o'zgarishlari ochiqdan-ochiq sifat o'zgarishlari va ko'rinishlariga olib keladi. Masalan bola balog'atga yeta boshlashi bilan, atrof-muhitga, undagi o'zgarishlarga qiziqish bilan e'tibor berishi, ayniqsa maktabgacha yoshdagi bolalarda so'z boyligining ortishini kuzatish mumkin.

Mamlakatimizda mustaqillikka erishganimizdan so'ng, bolalarning individual o'sish va rivojlanishiga katta e'tibor berilmoqda, chunki bolalar salomatligini saqlash davlat ahamiyatiga ega bo'lgan birinchi darajali ishlardan hisoblanadi.

**Turli yosh davrlarining ta'rifi.** Odamning yoshlik yillarini quyidagi davrlarga birlashtirgan. Har bir davr o'z ichiga bir necha

yillarni qamrab oladi va har bir davrda o'ziga xos jarayonlar sodir bo'ladi<sup>1</sup>.

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1. Yangi tug'ilgan bola | 1–10 kun   |
| 2. Emizikli bola        | 10 kundan 1 yoshgacha                              |
| 3. Erta bolalik         | 1–3 yosh   |
| 4. Bolalikning I davri  | 4–7 yosh   |
| 5. Bolalikning II davri | 8–12 yosh (o'g'il bolalar)<br>8–11 yosh (qizlar)   |
| 6. Balog'at davri       | 13–16 yosh (o'g'il bolalar)<br>12–15 yosh (qizlar) |
| 7. O'smirlik davri      | 17–21 yosh (yigitlar)<br>16–20 yosh (qizlar)       |

#### **Nazorat savollari:**

1. Yoshlik davrlari deb nimaga aytiladi?
2. Turli yoshdagi bolalarning bo'yining o'sishi normada qanday bo'ladi?
3. Akseleratsiya nima?
4. 14–15 yoshli bolalarda tana vazni har yili necha marotaba ortadi?
5. Turli yosh davrlariga ta'rif bering.

---

<sup>1</sup> Axmedov A.G'. Odam anatomiyasi. (Pediatriya fakulteti talabalari uchun darslik) – 10-bet.

## II bob. TAYANCH-HARAKAT A'ZOLARI SISTEMASI

Tayanch harakat a'zolari organizmning faol harakat qismi bo'lib muskullar, suyaklar va ularni biriktirib turuvchi boylamlardan tashkil topgan. Harakat qismi gavdaning asosiy qismini tashkil qiladi yoki gavdaning umumiy og'irligiga nisbatan 72,45% ni tashkil etadi. Muskullar gavdaning 2/5, suyaklar 1/5–1/7 qismini tashkil etadi.

### Suyaklarning tuzilishi va xossalari

**Skelet va uning ahamiyati.** Skelet (skeletos – quritilgan) organizmda tayanch ahamiyatiga ega bo'lgan zich to'qimalardan iborat. Odam gavdasida 200 dan ortiq suyaklar bo'lib, bu suyaklar tana, qo'l va oyoqlar, bosh (kalla) skeletini hosil qiladi.

Suyak plastinkalari odam tana suyaklarining ilk rivojlanish bosqichida hosil bo'lmaydi. To'qimalararo plastinka homila rivojlanishida retikulyar suyak (suyak hosil qiluvchi) bo'lib, agarda suyak sinsa, ana shu retikulyar suyak elementlari hisobiga jaro hat tuzalib boraveradi. Retikulyar suyak to'qimasida qon tomirlar va kollagen tolalar tartibsiz joylashgan bo'ladi. Retikulyar suyak boylamlardan iboratdir. Suyaklanish ana shu boylamlar orqali sodir bo'ladi. Suyaklanish 2 xil yo'l bilan boradi:

1. Suyak usti pardasi deb nomlanuvchi qavat mezenximada rivojlanadi. Bu suyaklanish turi «membrana»li yohud «endesmal» (endo – ichki, desmal – boylam) suyaklanish deyiladi. Suyak usti parda hisobida suyak qalinlashib boraveradi.

2. «Endoxondral» suyaklanish (endo – ichki; xondra – tog'ay) bunda dastlab tog'ay mezenximadan hosil bo'ladi, keyinchalik suyak nuqtasi rivojlanadi. Suyak nuqtasi tashqariga qarab o'sib, suyakning g'ovaklik qismini hosil qilib boraveradi<sup>1</sup>.

Skelet tarkibiga suyaklardan tashqari tog'aylar ham kiradi. Tog'aylar embrion skeletining juda ko'p qismini tashkil etadi va bolalar skeletida ham saqlanib qoladi. Yosh kattalashib borgan

---

1 *Adolf Faller*. «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function. «Thieme Stuttgart». – New York [http: www. bestmedbook.com](http://www.bestmedbook.com) 2004. – 85-bet.

sari tog'aylarning tobora ko'p miqdori suyakka aylanadi. Katta odamda tog'ay qovurg'alarning oldingi uchida, umurtqalar orasida saqlanib qoladi, uzun suyaklarning uchini qoplab turadi.

Skelet organizmda bir necha vazifani bajaradi. Bular: tayanch, harakat, himoya, hosil qiluvchi va boshqalardir.

1. Tayanch vazifasi — yumshoq to'qima va a'zolar skeletning ayrim qismiga birikib turishi natijasida vujudga keladi. Skelet gavda shaklini saqlab turadi va har qanday vaziyatda (turishda, o'tirishda, yotishda) gavdaga tayanch bo'lib xizmat qiladi.

2. Harakat vazifasi — suyaklarning har xil tayanch hosil qilib, bo'g'im orqali birlashishi va nerv sistemasi yordamida muskul-lar qisqarishi bilan yuzaga keladi. Nihoyat skelet o'ziga birikkan muskul-lar bilan birga gavda harakatida ishtirok etadi.

3. Himoya vazifasi — skelet ichki organlar joylashgan bo'shliqni o'rab olish bilan himoya funksiyasini bajaradi.

4. Yaratuvchi vazifasi — qonning shaklli elementlari eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar sintezlanadi.

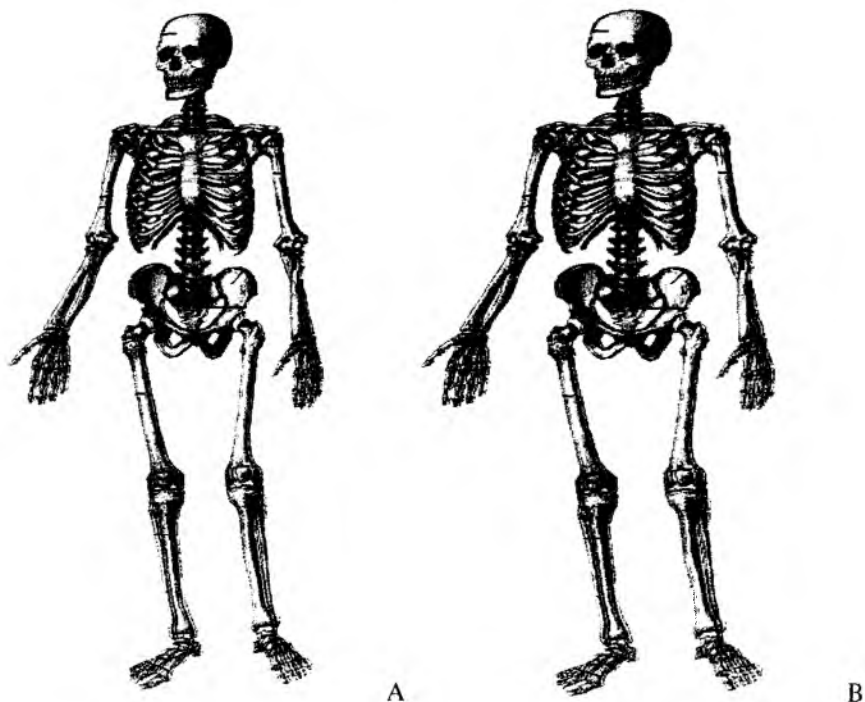
Suyaklar juda mustahkam bo'lib: suyakning bir kvadrat mil-limetr yuzi 16 kg keladigan bosimga bardosh beradi. Erkak kishi-ning tik o'rnatilgan yelka suyagi 850 kg, xuddi shunday o'rnatilgan son suyagi 1300 kg yukni ko'tarishi mumkin. Suyakni bunday mustahkamligi ularning tuzilishi xususiyatlariga va kimyoviy tarkibiga bog'liq.

**Suyaklarning tuzilishi.** Suyaklarning tashqi yuzasi yupqa parda — *periost* bilan qoplangan. Periost pishiq tolasimon biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Periost tashqi fibroz va ichki qon tomirli qavat-lardan tashkil topgan. Periostning mayda teshiklari orqali suyakka uni oziqlantiruvchi qon tomirlari kiradi. Periost ostida *qattiq modda*, uning ostida *g'ovak modda* bo'ladi. Hamma uzun suyaklar (son suyaklari, yelka suyaklari va boshqa suyaklar)ning o'rta qismi *kovak* bo'ladi, shuning uchun ularni nayga o'xshatish mumkin.

Odam tug'ilganda bu kovak *qizil ilik* (biriktiruvchi to'qimaning alohida turi) bilan to'lgan bo'ladi. Organizm o'sgani sari bu qizil ilik o'rniga yog' to'qimasidan iborat *sariq ilik* hosil bo'ladi. Suyaklarning nayga o'xshash tuzilganligi organizm uchun zarur bo'lgan mustahkamlikni ta'minlaydi. Kalta va yassi suyaklarning,



shuningdek, uzun suyaklarning uchi kovak bo'lmaydi. Bu suyaklarning qattiq modda qavati ostida g'ovak modda (ko'mik) bor, g'ovak modda ichida esa odam umrining oxirigacha saqlanadigan qizil ilik bo'ladi. G'ovak modda ko'pdan-ko'p suyak hovonlardan iborat. Bu hovonlar yuk bosimiga va suyakka birikkan muskularning tortilishiga bardosh beradigan yo'nalishda joylashgan. Bu suyakni yengil va shu bilan birga, mustahkam qiladi. Suyakning asosiy qismini *suyak to'qimasi* tashkil etadi.



4-rasm. Odam skeletining umumiy ko'rinishi:  
A – oldidan; B – orqadan ko'rinishi.

**Suyaklarning kimyoviy tarkibi.** Suyak hujayralari uzoq davom etadigan jarayonlar orqali bir-biri bilan bog'langan. Ular hamma tomondan tarkibi va joylashishi noodatiy bo'lgan suyak atrofidagi (hujayralararo matriks) moddalar bilan o'ralgan. Hujayra-

lararo matriks kollagen tolalarga juda boy bo'lib, ular mineral tuzlar (kalsiy tuzlari, ayniqsa kalsiy fosfat va kalsiy karbonat) bilan boyitilgan bo'ladi. Suyaklarda suv (22% gacha), organik moddalar (25–30%) va anorganik moddalar (50%) bo'ladi. Mineral-lar kristall shaklida to'planadi va suyakka o'ziga xos fiziologik qattiqlik beradi. U metabolitik jarayonlarni osonlashtiradigan o'ziga xos qon tomir tizimiga ega bo'lib, bu suyaklarga biologik o'zgaruvchanlik xususiyatini beradi. Bukilmaydigan juda qattiq suyak materiallari yashovchan bo'lib, tanada stress kechayotgan paytdagi o'zgarishlarga osonlik bilan moslasha oladi. Anorganik va organik moddalar aralashib ketgan va ularni faqatgina mikroskopi tekshiruvlar natijasida farqlash mumkin.

Agar suyak kuydirilsa, faqatgina anorganik mineral skeletlar qoladi va suyak mo'rt bo'lib qoladi. Agar suyak kislotaga botirilsa, unda faqatgina organik moddalar qoladi va suyak rezinadek egiluvchan bo'lib qoladi<sup>1</sup>.

Organizmdagi tirik suyakning xossalari undagi organik va mineral moddalar miqdoriga bog'liq. Katta odam suyagida ikki hissa tuz va bir (2/3, 1/3) hissa organik modda bo'ladi. Ana shunday tarkibdagi suyak eng baquvvat, shu bilan birga, ma'lum darajada elastik bo'ladi. Odam qancha yosh bo'lsa, uning suyagida organik modda shuncha ko'p bo'ladi, shu sababdan bolalarning suyagi juda egiluvchan bo'lsada, ammo uncha qattiq va baquvvat bo'lmaydi. Odam keksayib borgan sari suyakda tuzning miqdori ortib, suyaklar mo'rt (sinuvchan) bo'lib qoladi.

Suyaklarni normal rivojlantirish va qing'ir-qiyshiq bo'lib qo-lishining oldini olish uchun bolalar og'ir yuk ko'tarmasliklari kerak. Bolalar har xil narsalarni bir joydan ikkinchi joyga olib borishda narsalarning og'irligi ikkala qo'lga baravar tushadigan qilib ko'tarishlari kerak. Bolalarning partada qanday o'tirishi ham katta ahamiyatga ega, chunki bu vaqtda skeletga zo'riqish tushadi. Partada bemalol, zo'riqmay, parta suyanchig'iga suyanib

---

<sup>1</sup> *Adolf Faller*. «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function. «Thieme Stuttgart» – New York <http://www.bestmedbook.com> 2004. – 81-bet.

va ko'krakni partaga tiramay o'tirishiari, bilaklar parta ustida bo'lishi, ikkala yelka baravar turishi, oyoqlar esa polga qo'yilishi, tizzalar to'g'ri burchak hosil qilib bukilgan bo'lishi kerak. Bu qoidalarga uyda stolda ishlagan vaqtda ham rioya qilish kerak. Tor va poshnasi baland poyabzal kiyish yaramaydi, bunday poyabzal kiyilsa, chanoq suyagi, shuningdek, oyoqning tagi noto'g'ri rivojlanadi (oyoqning tagi yassi, barmoqlari esa egri-bugri bo'lib qoladi).

**Suyak sinishi.** Suyak qanchalik mustahkam bo'lmasin sinishi mumkin. Ko'pincha, qo'l va oyoqlarning uzun suyaklari sinadi.

Odam yoshlik vaqtida, suyak usti pardasi ichki qatlamidagi hujayralar zo'r berib ko'payishi natijasida, singan suyaklar juda tez bitib ketadi. Katta odamda suyak usti pardasining ko'payishi passivroq bo'ladi va singan suyaklarning bitishi uzoq davom etadi. Keksaygan kishi suyaklarining bitishi juda qiyin bo'ladi.

Suyagi singan qo'l yoki oyoqni mutlaqo qimirlamaydigan qilib qo'yish kerak. Buning uchun unga shina qo'yib bog'lash zarur. Shina sifatida ensiz taxta, qattiq karton, tayoq va shu kabildan foydalanilsa bo'ladi. Singan suyaklar surilib ketmasligi uchun shina suyakning ikki uchidan ancha o'tib turishi kerak. Masalan, bilak suyagi singan bo'lsa, qo'yilgan shinning bir uchi barmoqlar ustida, ikkinchi uchi tirsakdan yuqoriroqda turishi kerak, shikastlangan qo'l yoki oyoqqa yumshoq narsa (paxta, sochiq) o'raladi va unga shina qo'yib, ustidan doka bilan qattiq (ammo qon aylanishi to'xtab qolmaydigan darajada) bog'lanadi. Shikastlangan kishiga birinchi yordam berilgandan keyin, uni darhol kasalxonaga olib borish zarur.

*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 organik moddasi 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, uchiari *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', peshona 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. Embrion 2 oyligida suyak difizida 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 hujayralarida rivojlanadi, bunga *ikkilamchi suyakka* aylanish deyiladi. Masalan, uzun naysimon suyaklar diafizi tog'ay hujayralarida 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 yuqqa, 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 aylamish 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 odamlarmikiga 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.

**Suyaklarning birikishi.** Suyaklarning birikishini ikki guruhga: orallqsiz – uzluksiz birikish, ya'ni *sinaretroz* va oraliqlil birikish, ya'ni, *diartrozga* bo'lish mumkin. Smartroz birikish ko'proq umurtqali hayvonlarda, dlartroz 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 but-

kul 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 birlashadi. 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, 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 omillar, ba'zi bo'g'imlar bo'shlig'ida paylar, yaltiroq tog'aylar va muskul paylari bo'ladi. Bo'g'imlarning tashqi yuzasidagi pishiq boylamlar, muskul va paylar bo'g'imning mustahkamligini ta'minlaydi.

**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 bir, ikki, uch 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, 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'implarga sharsimon-yelka bo'g'imi, yong'oqsimon tos-son bo'g'imi kiradi. Bu bo'g'implarda 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'implarda siljish harakatlari juda kam, bularga tovon suyaklaridagi ba'zi birikishlarni misol qilamiz. Bo'g'implarning xilma-xil bo'lib, turli harakatlar bajarishi bir necha ming yillar davomida odamning mehnat quroilari 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'implarning chiqishi shu bo'g'imning tuzillishi 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 4 guruhga: tana skeleti, qo'l skeleti, oyoq va kalla skeletiga bo'lib o'rganiladi.

### **Tana skeleti**

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

**Umurtqa pog'onasi** 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.

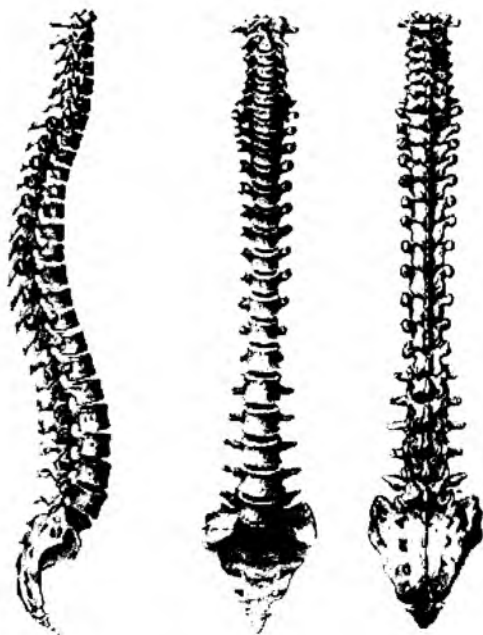
Umurtqa teshiklari birlashib, umurtqa pog'onasi kanalini hosil qiladi, uning ichida orqa miya joylashadi. Umurtqa pog'onasining bo'yin, bel qismlari oldinga biroz bo'rtib chiqqan bo'lib, *lordoz*, ko'krak va dumg'aza qismlari orqaga bo'rtgan bo'lib, *kifoz* deyiladi.

Bo'yin lordozi bola 1,5–2 oyligida 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. Ba'zan, bola partada noto'g'ri o'tirishi, kasailanishi, 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 muhim ahamiyatga ega. Umurtqa pog'onasidagi alohida umurtqalarning tanasi umurtqalararo disk tog'aylari yordamida bir-biriga harakatchan birikadi. Umurtqalararo tog'aylar egiluvchan bo'lib, bel qismida qalinroq tuzilgan. Umurtqalarning o'simtalari bir-biri bilan bo'g'im hosil qilib tutashadi. Bolalarning umurtqa pog'onasi egiluvchan bo'ladi.

Umurtqa (vertebra) suyak halqalardan iborat bo'lib, yo'g'onlashgan old qismi uning tanasi hisoblanadi. Orqa qismi – ravog'i 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'simtalari orasida umurtqa kesigi bor, ularning qo'shilishidan umurtqalararo teshiklar hosil bo'ladi. Ulardan orqa miya nervlari chiqadi.





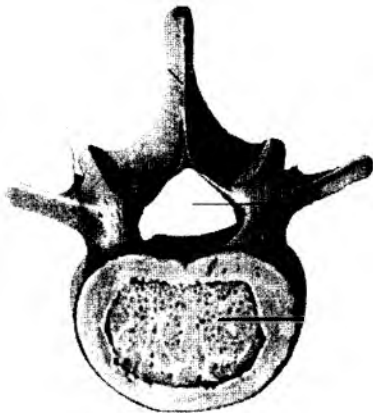
5-rasm. Umurtqa pog'onasining tuzilishi: A – oldi tomonidan ko'rinishi.  
B – orqa tomonidan ko'rinishi, V – yon tomonidan ko'rinishi.

**Bo'yin umurtqalari** bo'g'im o'simtalari qiyshiq, orqa o'simtalari 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.



6-rasm. A – birinchi, B – ikkinchi bo'yin umurtqalari.

**Ko'krak umurtqalari** 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.



7-rasm. Bel umurtqasi.

**Bel umurtqalari** odam tanasidagi eng yirik umurtqalar bo'lib, somi 5 ta. Tanasi ko'krak va bo'yin umurtqalari tanasidan katta bo'lib, loviya shaklida. Bel umurtqalarining orqa o'simtalari yassi plastinka shaklida, yon o'simtalari ingichka, uzun, bo'g'im o'simtalari esa sagittal joylashgan. Birinchi bo'yin umurtqasidan beshinchi bel umurtqasigacha umurtqalar tanasi kattalashib boradi.

*Dumg'aza suyagi* organizm yoshligida alohida umurtqalardan iborat bo'ladi, keyinchalik birlashib, yaxlit dumg'aza umurtqasini hosil qiladi. Uchburchak shaklidagi 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 yonbosh 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'simtalarining birlashib ketishidan dumg'azaning o'rta qirradi, yon o'simtalarining birlashib ketishidan tashqi qirradi, bo'g'im o'simtalarining birlashib ketishidan bo'g'im qirradi yuzaga keladi. Umurtqa teshiklari birlashib, dumg'aza kanalini hosil qiladi. Suyakning yuqori orqa tomonida bir juft bo'g'im o'simtasi joylashgan. Shu o'simta bilan u bel umurtqasiga birikadi.



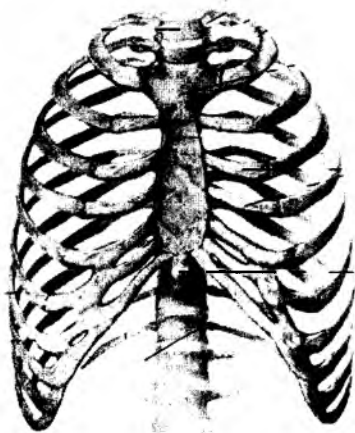
8-rasm. Dumg'aza umurtqasi.

**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'simtasi saqlangan.

**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.

**Qovurg'alar** 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. 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. 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'alarning, ya'ni XI va XII qovurg'alarning tog'aylari hech qayerga yopishmasdan, qorin muskullari orasida joylashgan bo'ladi. Qovurg'alarning suyak qismi umurtqa pog'onasiga ikkita bo'g'im hosil qilib birlashadi.



9-rasm. Ko'krak qafasi suyaklari.

*To'sh suyagi* 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 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.

### **Tana suyaklarining yoshga bog'liq xususiyatlari**

Umurtqalar embrionda tog'ay to'qimasining rivojlanishi bilan shakllanib boradi. Umurtqalarning avval tanasi, keyin ravog'i,

so'ngra o'simtalari shakllanadi. Bola tug'ilganda umurtqa pog'onasi to'g'ri bo'lib, turli yoshda muskullar harakati tufayll 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 bo'ladi. Bolaning 1–2 yoshigacha qovurg'a suyaklari g'ovak suyakdan tashkil topadi. Yosh ortishi bilan ular o'sib, suyakka aylamishda davom etadi. To'sh suyagi 25–30 yoshda suyakka aylanadi. Yosh ortishi bilan ko'krak qafasining shakll, 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.

Odam homilasida 38 ta umurtqa paydo bo'lib, ular 7 ta bo'yim, 13 ta ko'krak, 5 ta bel va 12–13 ta dumg'aza va dum umurtqalaridan iborat. Homila taraqqiyoti davri oxirgi ko'krak umurtqasi 1-bel, oxirgi bel umurtqasi esa 1-dumg'aza umurtqasiga aylanadi. Keyinchalik dum umurtqalari yo'qolib ketib, bola tug'ilishi vaqtida 33–34 ta umurtqa qoladi. Homila hayotining 5-haftasida umurtqalar tanasi va ravoqlarida alohida tog'ay to'plamlari paydo bo'ladi. Keyinchalik ular o'zaro qo'shilib tog'ay umurtqani hosil qiladi. Umurtqalarning suyaklanish jarayoni homila hayotning 2-oyi oxiri, 3-oyining boshida boshlanib, ma'lum bir tartibda boradi. Suyaklanish 3-bo'yin umurtqasidan boshlanib pastga qarab 4-bel umurtqasigacha davom etadi. Bu davrda yuqoridagi umurtqalarning tog'ay modelida 3 ta suyak nuqtasi: umurtqa yoyining ikkala bo'lagi va tanasida paydo bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolaning 3–7-bo'yin, ko'krak va bel umurtqalari shakl jihatidan kattalarnikiga o'xshaydi, ammo ko'p qismi tog'aydan iborat. Ularning yoyida joylashgan suyak nuqtalari o'zaro tog'ay qatlamlar vositasida ajrab turadi. Bola hayotining birinchi ikki yilida har bir yarim umurtqa yoyi suyaklanadi va bo'g'im o'simtasi hosil bo'ladi. Uch yoshda yarim yoylar o'zaro birikib qirrali o'simtani

hosil qiladi va umurtqa kanalining orqa tomoni yopiladi. Bu birikish 3-bo'yin umurtqasidan to 4-bel umurtqasigacha ketma-ket bo'ladi. 3–7 yoshlarda umurtqa ravoqlari tanasi bilan yuqoridagi ketma-ketlikda qo'shiladi va umurtqa kanali osishdan to'xtaydi. 16–17 yoshda umurtqalar suyaklanib bo'ladi, ammo ko'ndalang, bo'g'im, qirrali o'simtalarning uchlarida, tananing ustki va pastki yuzasi qirralarida tog'ay to'qimasi bo'lib, ularda qo'shimcha suyak nuqtalari paydo bo'ladi. Ular umurtqa bilan 18–20 yoshda qo'shiladi.

Yangi tug'ilgan bolaning dum umurtqalari 4–5 tog'ay holda. I dum umurtqasining suyak nuqtasi 1–7 yoshda, qolganlari esa ikkinchi bolalik davrida paydo bo'lib, 30 yoshlarda suyaklanib bo'ladi.

### **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 tashkil topgan.

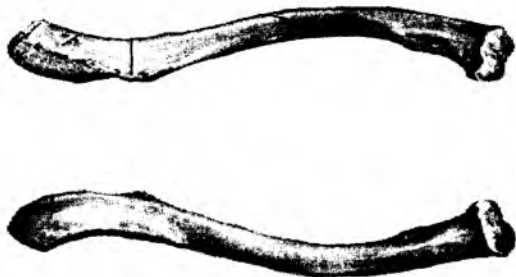
*Kurak* suyagi uchburchak shakldagi yassi suyak bo'lib, muskul-lar yordamida ichki botiq yuzasi bilan ko'krak qafasiga, II–VII qovurg'alar ustki yuzasida joylashgan. Tashqi yuzasi biroz qavariq bo'lib, uning yuqorigi (ichki) – umurtqa pog'onaga qaragan, tashqi – qo'ltiq ostiga qaragan chetlari va 3 ta 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 qirrasi, ya'ni

tashqi burchakda akromial o'siq bo'ladi. Bu o'siq kurak suyagini o'siq usti va o'siq osti qismlarga bo'ladi. 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.



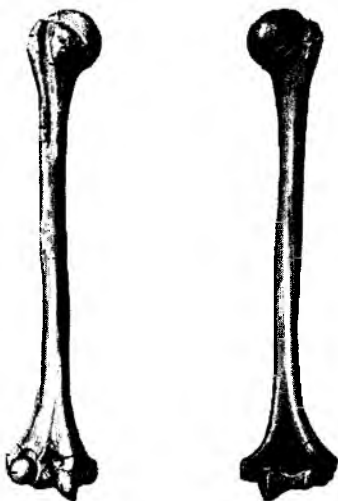
10-rasm. Kurak suyagi.

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



11-rasm. O'mrov suyagi.

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



12-rasm. Yelka suyagi.

*Yelka suyagi* uzun naysimon suyakdir, uning tanasi — *diáfizi* 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. 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.

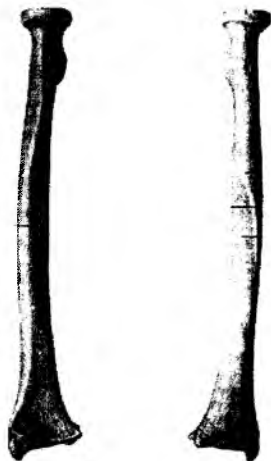
*Tirsak suyagi* qoʻlning medial tomonida joylashgan boʻlib, yuqori qismi biroz keng, unda yarimoysimon oʻyiq boʻladi. Tirsak suyagi yarimoysimon boʻgʻim oʻyigʻining yuqorisida tirsak oʻsigʻi, pastida oʻtkir oʻsiq joylashgan. Lateral tomonida bilak suyagining boshi kirishi uchun chuqurcha bor. Yarimoysimon boʻgʻim oʻyigʻi bilan yelka suyagining gʻaltaksimon boʻgʻim yuzasiga birikadi. Tirsak suyagining tanasi uch qirrali, bilakka qaragan lateral qirradi oʻtkir. Bu suyakning pastki uchida boshchasi boʻlib, uning orqasida bigizsimon oʻsiq joylashgan.



13-rasm. Tirsak suyagi.

*Bilak suyagining* yuqori uchi yumaloq shakldagi boshcha hosil qiladi. Boshchani yuqori qismi botiq boʻlib, unga yelka suyagining doʻmbogʻi birikadi. Bilak suyagi boshchasi pastki qismi ingichka boʻyin hosil qiladi. Boʻyinning tagida oldingi yuzada yelkaning 2 boshli muskuli kelib birikadigan katta doʻngcha bor. Tanasi uch qirrali, ichki qirradi oʻtkir. Distal epifizi biroz kengayib, birinchi qator kaft suyaklari bilan birikish uchun boʻgʻim chuqur-

chasi hosil qiladi. Bu suyakning ichki tomohida 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 silindsimon bo'g'im hosil qilib birikadi.



14-rasm. Bilak suyagi.

**Panja suyaklari.** Panja suyaklari 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, yarimoysimon, 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. Falangalar kalta naysimon suyaklar bo'lib, 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. Qo'l panjasi suyaklari.

**Oyoq suyaklari.** Bu suyaklar, asosan, chanoq suyaklari va oyoqning erkin suyaklariga bo'linadi.



16-rasm. Chanoq suyagi.

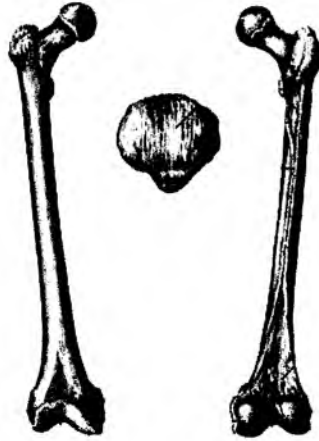
*Chanoq* 6 ta chanoq suyaklaridan, dumgʻaza va dum suyaklaridan tuzilgan. Chanoqda ichki organlar saqlanadi, u gavda va oyoq tayanchi hisoblanadi. Chanoq suyaklari oyoqni umurtqa pogʻonasi bilan biriktiradi. Chanoq suyaklari qalin, mustahkam suyaklar boʻlib, yonbosh, quymuch va qov suyaklarining birikishidan hosil boʻladi. Chanoq suyagidagi uchta suyak tanasi qoʻshilgan joyda quymuch kosasi boʻlib, unga son suyagining sharsimon boshi birikadi. Quymuch va qov suyaklari pastki tarmogʻining birikishidan bu suyaklar orasida parda va muskullar bilan oʻralgan yopiluvchi teshik hosil boʻladi.

*Yonbosh suyagining* qalinroq qismi – tanasi, undan yuqoriga keng plastinkasimon qismi – qanoti davom etadi. Qanotining yuqori tomonida muskullar birikadigan ichki, oʻrta va tashqi qirralar boʻladi. Bu qirralar old tomonda oʻtkir oʻsiq bilan tugaydi. Bu oʻsiq tagida pastki – oldingi oʻsiq joylashgan. Yonbosh suyagi qanotining cheti qalin, oʻrtasi yupqa boʻlib, ichki tomoni orqarogʻida dumgʻaza suyagi birikishi uchun quloqsimon boʻgʻim yuzasi joylashgan.

*Quymich suyagining* tanasi quymich kosasi ichida boʻladi. Bu suyakning yuqori va pastki tarmoqlari burchak hosil qilib birlashadi, bu qism qalinlashib, quymich boʻrtigʻini hosil qiladi. Quymich boʻrtigʻining yuqorisida katta va kichik quymich oʻyiq-lari bor. Bu oʻyiq-lar orasida quymich oʻsigʻi joylashgan.

*Qov suyagining* tanasi ham quymich kosasida joylashgan. Tanadan yuqoriga tarmoq chiqadi, soʻngra u pastga qayrilib, pastki tarmoqni hosil qiladi. Quymich suyagining pastki tarmogʻi bilan qov suyagining pastki tarmogʻi qoʻshilishidan yopiluvchi teshik hosil boʻladi.

*Oyoqning erkin suyaklaridan* son suyagi organizmdagi eng yirik va baquvvat naysimon suyak. Uning tanasi va ikki uchi, yuqorigi uchida kattagina sharsimon boshcha va sharsimon boʻgʻim sathi mavjud. Sharsimon boshcha chanoq suyagidagi quymuch chuqurchasiga kirib turadi. Sharsimon boshchada yuzaroq chuqurcha boʻlib, unga boʻgʻimning ichki boylami yopishadi. Son suyagining boʻyin qismi tanaga oʻtish joyida katta va kichik doʻngchalar va doʻngchalararo gʻadir-budur chiziqlar joylashgan.



17-rasm. Son suyagi va tizza qopqog'i suyagi.

Son suyagining tanasi biroz bukilgan, uch qirrali yumaloq shaklda bo'lib, orqa tomonida g'adir-budurliklar 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* organizmdagi eng yirik erkin (sesamimon) suyak. U uchburchak shakldagi 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 boldirning medial tomonida joylashgan uzun naysimon suyak bo'lib, tanasi 3 qirrali, oldingi qirradi 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 qayiqsimon suyak oyoq panjasining ichki tomonida joylashgan, orqada oshiq, oldinda ponasimon suyaklarga birikadi. Kubsimon suyak panjaning chetki qismida bo'lib, orqadan tovon, oldindan 4 va 5 kaft suyak-

lariga ulanadi. Ponasimon suyaklar 3 ta bo'lib, ular qayiqsimon suyak, 1, 2, 3-kaft suyaklari va kubsimon suyaklar bilan birikadi. *Oyoq kaft (panja) suyaklari* 5 ta kalta naysimon suyak bo'lib, bir tekislikda yotadi. Oyoq kaft suyaklari bosh barmoqdan jimjiloqqa qarab sanaladi. Ularning asosiy tanasi va boshchasi bor. Oyoq barmog'i suyaklari kalta naysimon suyaklar g'uruhiga kiradi, ular 14 ta. Bosh barmoqda 2 ta, qolganlarida 3 tadan bo'lib, ular asosiy o'rta tirnoq falangasi deb ataladi. Odamning oyoq panjasi biroz gumbaz shaklida tuzilgan, yuqori qismi qavariq, tagi botiqroq. Oyoq panjasining bunday tuzilishi odam yengil harakatlanishida turli turtkilar kuchining kamayishi va gavdaning yerga tayanishida muhim ahamiyatga ega.

### **Qo'l va oyoq suyaklarining yoshga bog'liq xususiyatlari.**

Oyoqlar homila hayotning 4-haftasi oxirida homilaning ventral va dorsal qismlari chegarasida hosil bo'lgan yon bolishlar (kurtaklar) shaklida paydo bo'ladi. 6-haftaning boshida bu kurtaklarning uchlari kengayib, ularning yuzasida barmoqlarning birlamchi belgilari paydo bo'ladi. Kurtak bo'yiga o'sib avval boldir, so'ngra son belgilari paydo bo'ladi. 6-haftaning oxirida oyoq kurtaklarida oyoq kafti, boldir, son va chanoq suyaklarining mezenxima qatlamlari aniq bilinadi. Homila hayotining 8-haftasida bu mezenxima to'qimasi qattiqlashib tog'ayga aylanadi. Oyoq suyaklarining hammasi taraqqiyotning uch davrini o'tadi. Bu suyaklarni diafizlari ona qornidagi davrda suyaklansalar, epifizlari va apofizlari bola tug'ilganidan keyin suyaklanadilar. Bu suyaklarning o'sishi bitta epifiz hisobiga bo'ladi. Yangi tug'ilgan bola oyog'ida ham chanoq kamari va oyoqning erkin qismlari bo'ladi. Ularning tuzilishi har xil yoshlarda o'ziga xos xususiyatga ega bo'ladi. Yangi tug'ilgan bola oyog'i nisbatan qisqa. Ularning oyoq kafti uzun, son qismi qisqa. Yoshga qarab oyoqning qismlari har xil tezlikda o'sadi. Balog'at davrida son qismi yangi tug'ilgan bolaga nisbatan 4, 5 marta o'ssa, boldir 3, 7, oyoq kafti esa 3 marta kattalashadi.

O'mrov suyagi ontogenezdada 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 qismi 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 9–1 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 quymich 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

Kalla suyagi 23 ta suyakning qo‘shilishidan hosil bo‘lgan. Kalla suyagi miya qutisi suyaklari va yuz suyaklariga bo‘linadi.



A



B

**18-rasm.** *Kalla suyagining*  
A – oldindan, B – orqadan ko‘rinishi.

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.

*Ensa suyagi* 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. 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 tomonida arteriya qon tomirlari o'tadigan egatlar mavjud.

*Tepa suyagi* to'rtburchak shakldagi yassi suyakdir. Uning to'rt tomomi va to'rtta burchagi bor. Tashqi tomonidagi do'ngcha tepa do'ngi deb ataladi. Ichki tomonida arteriya qon tomirlari o'tadigan egatlar mavjud.

*Peshana suyagi* 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 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 tutasbadi. 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.

*Chakka suyagi* 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



yorig'ining 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.

Asosiy, ya'ni *ponasimon suyak* 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 egati 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.

*G'alvirsimon suyak* 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.

*Yuqori jag' suyagi* juft suyakdir. U yuzning asosiy qismini tashkil etib, tanasidan 4 ta: peshana, yanoq, 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 bor.

*Pastki jag' suyagi* 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 va tashqi tomoni g'adir-budur. Tarmoqlarining uchi 2 ayri bo'g'im va o'tkir o'siq bilan tugaydi.

*Burun suyagi* 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.

*Dimog' suyagi* to'rtburchak shakldagi yupqa suyak plastinkadan iborat, oldingi chekkasi bilan g'alvirsimon suyak tik plastinkasining pastki chetiga yondashib turadi va burun to'sig'i hosil bo'lishida ishtirok etadi. Bu suyakning pastki qirrasini erkin. Orqa o'tkir qirrasini burunning orqa teshiklari xonalari bir-biridan ajratib turadi.

*Yanoq suyagi* noto'g'ri to'rtburchak shakldagi juft suyak; uning tanasi va peshona, 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* kallaning yuz qismidagi eng nozik, kichik to'rtburchak suyak. U ko'z yoshi kanalining ichki devori hosil bo'lishida qatnashadi.

*Tanglay suyagi* 2 ta plastinkadan iborat juft suyak, bir-biri bilan burchak hosil qilib birikadi. Gorizontallik 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'anog'i* bir juft bo'lib, plastinka shaklida burunning yon devoridan ichkariga o'sib chiqadi.

*Til osti suyagi* yuz suyaklariga qo‘shib o‘rganiladi. Bu suyak muskullar yordamida kalla va ko‘krak qafasi suyaklariga 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.

**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 liqildog‘i romb shaklida bo‘lib, bo‘yi 3,5 sm, eni taxminan 2,5 sm ga teng. Bu liqildoq bolaning ikki yoshida suyaklanib yopiladi. Ensa liqildog‘i uchburchak shaklida bo‘lib, bolaning ikki oyligida suyaklanadi. Yon liqildoqlar to‘rtta bo‘lib, boshning har yonida bir juftdan 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 sekim 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. Kalla suyaklari homila orqa torining yuqori uchidan rivojlanadi. U uch taraqqiyot: parda, tog‘ay, suyak davrlarini o‘tadi. Parda davri homila hayoti birinchi oyining oxiri va ikkinchi oyi boshlarida o‘tib, bu davrda bosh miya inezexima pardasi bilan o‘ralib parda yoki biriktiruvchi to‘qimadan tuzilgan parda boshni hosil qiladi.

Kallaning miya hamda yuz qismi suyaklari endesmal yoʻl bilan suyaklanadilar. Kallaning yuz qismi suyaklari visseral ravoqlardan taraqqiy etadi. Homilada 5 juft vitseral ravoqlar boʻlib, ular boshning yonbosh mezenxima qatlamlarida bir juftdan paydo boʻladi.

### **Nazorat savollari:**

1. Suyaklarning qanday birikish xillari bor?
2. Boʻgʻim yuzalarining xillari va boʻgʻim 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. Koʻkrak qafasi qanday tuzilgan?
8. Yelka kamari suyaklari nimalardan iborat?
9. Qoʻlning erkin suyaklarini sanab bering.
10. Oyoq skeleti nechta qismga boʻlinadi?

### **Muskullar haqida maʼlumot**

Odam organizmida 600 dan ortiq muskul boʻlib, ular katta odam tanasi ogʻirligining 45–50% ini tashkil qiladi. Odamning tashqi muhitdagi harakatlari, mehnat faoliyati, nutq funksiyasi, nafas harakatlari va boshqa fiziologik funksiyalari muskullarning reflektor harakati natijasida sodir boʻladi. Muskullar tevarakatrof muhitdagi turli taʼsirlarning sezgi organlariga taʼsiri va bu taʼsirning markazga intiluvchi nervlar orqali bosh miyaga borib, u yerdagi analiz-sintez jarayoni natijasida markazdan qochuvchi nervlar orqali muskullarga kelishi tufayli harakatlanadi. Muskullar harakatlanish organi boʻlib, muskul, nerv tolalari va biriktiruvchi toʻqimalardan tuzilgan. Muskul toʻqimasi hujayralardan iborat, hujayra ichidagi qisqaruvchi tolalar *miofibrillar* deb ataladi. Muskul toʻqimasi tuzilishi va funksiyasiga koʻra, koʻndalang-targʻil va silliq muskullarga boʻlinadi. Koʻndalang-targʻil muskullar, asosan, skelet muskullaridir, silliq tolali muskullar esa ichki organlar, qon tomirlar devorida uchraydi. Muskul – muskul to-

lalarining yig'indisidan tuzilgan bo'lib, bu tolalar biriktiruvchi to'qima yordamida o'zaro birlashgan. Muskul tashqi tomondan ham biriktiruvchi to'qima bilan o'ralgan.

Muskul to'qimasi hujayralari kimyoviy va elektr energiyasi ta'sirida shu bilan birga nerv sistemasi yordamida qo'zg'aladi. Muskul hujayrasi, qanday yo'l bilan qo'zg'alishidan harakatga keladi. Buni esa oqsil tolalaridan tarkib topgan miofibril tolalar o'z vazifasini bajaradi. Muskul to'qimasi organizmdagi energiyani tejashda katta rol o'ynaydi. Organizmdan ajralgan issiqlik energiyasini ana shu mushaklar ta'minlaydi.

Muskullarning umumiy strukturasi boshqa to'qima hujayralariga o'xshash bo'ladi. Lekin ba'zi bir muskul hujayralari fibra, ya'ni tolalardan iborat bo'lib uzunligi 20 sm gacha yetadi. Bunday muskul hujayralari *muskul fibrillalari* deyiladi. Bunday alohida e'tiborga molik hujayralar oqsil tabiatli bo'lgan miofibrillalardan iboratdir. Miofibrillalar o'z navbatida miofilamentlardan tarkib topgan. Miofilamentlar qalin va yupqa miozin filamentlarga bo'linadi:

Muskul to'qimasi o'z ichida 2 ga bo'linadi:

1. Silliq tolali.
2. Ko'ndalang yo'lli.

Silliq tolali muskul to'qimasi to'qimalararo qismning ko'p joyini tashkil etadi. Masalan: ichki organlarning ichki devorini hosil qiladi (oshqozon ichak, siydik ajratish sistemasi, jinsiy organlar, qon tomir sistemasi). Silliq tolali muskulni avtonom nerv sistemasi, ya'ni vegetativ nerv sistemasi boshqaradi. Lekin ko'p organlar miyogen stimulatsiya orqali ham boshqariladi, bu passiv jarayon hisoblanadi. Silliq tolali muskul tuzilishi urchuqsimonidir, uzunligi 25 millimikron keladi. Uning markazida ingichka devor bilan ajratilgan yadro joylashgan. Homiladorlik davrining so'ngida tug'ruq jarayonlarini osonlashtirish vaqtida bu tolalar 0,5 mm uzayishi mumkin (1 mm=1000 millimikron). Miofibrillalar sitoplazmasi hamma jarayonlarni boshqarib tartibga solidi<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> *Adolf Faller*. «Michael Schuenke – The Human Body. «An Introduction to Structure and Function. «Thieme Stuttgart». – New York [http: www. bestmedbook.com](http://www.bestmedbook.com) 2004. – 86-bet.

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. 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 hammasini o‘rab turishi mumkin. Fassiya bilan paylar orasida harakatni yengillashtiradigan sinoviyal suyuqligi bo‘ladi.

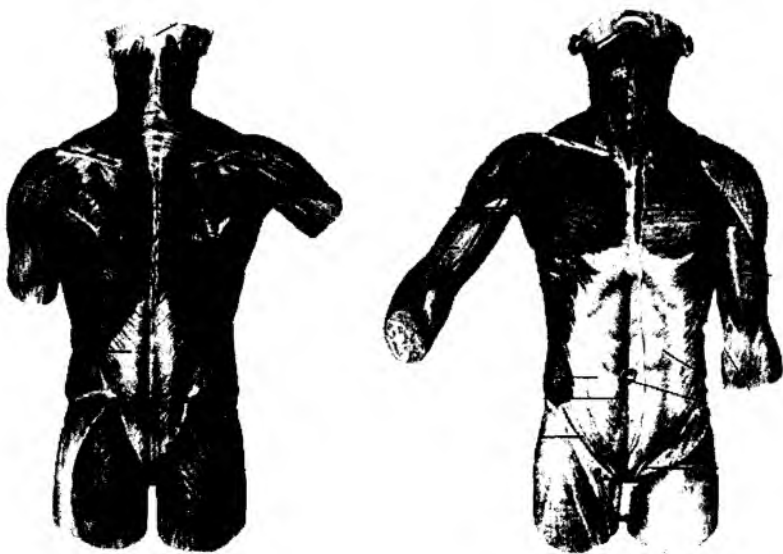
Muskullar uzun, kalta, keng va yumaloq bo‘lishi mumkin. Uzun muskullar ko‘proq qo‘l-oyoqlarda uchrab, keng quloqli harakatlarda qatnashadi. Kalta muskullar harakat qulochi kam bo‘lgan qismlarda uchraydi. Masalan, ular qovurg‘alar, umurtqalar orasida bo‘ladi.

Keng muskullar gavda atrofida joylashgan, masalan, ko‘krak, qorin muskullari va boshqalar. Ularning muskul tolalari har tomonga yo‘nalgan bo‘lib, boshlanish va birikish joyida keng pay – aponevroz hosil qiladi. Yumaloq muskullar og‘iz va ko‘z atrofida joylashgan. Organizmdagi muskullar har xil nomlanadi, masalan, boshlanish, birikish joyiga ko‘ra yelka-bilak muskuli; funksiyasiga ko‘ra chaynash muskuli, bukuvchi muskullar va boshqalar; birikish boshiga qarab ikki boshli, uch boshli va hokazo; tuzilishiga ko‘ra yarim pay, yarim parda muskullar; shakliga ko‘ra trapetsiyasimon, rombsimon muskul-larga ajratiladi.

### **Gavda muskullari**

Gavda muskullari joylashishlga ko‘ra ko‘krak qafasi, qorin va orqa muskullariga ajratiladi.

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



19-rasm. Gavda musklarining oldindan va orqadan ko'rinishi.

### **Ko'krak qafasi muskullari**

*Ko'krakning yuza muskullari.*

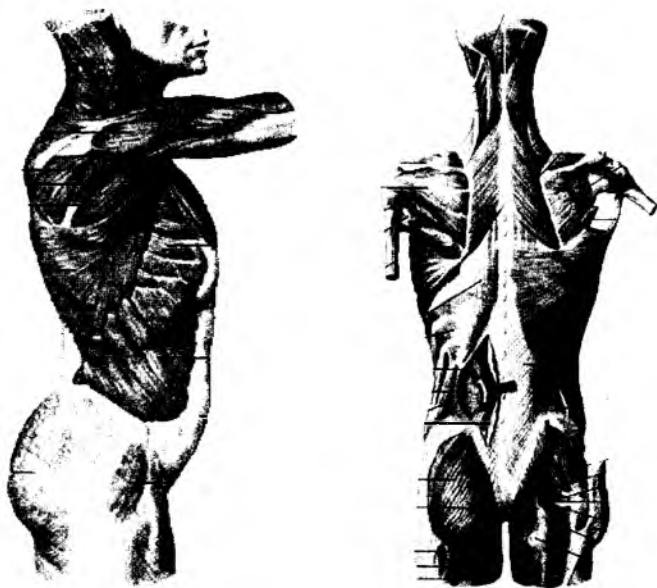
*Ko'krakning katta muskuli* yelpig'ich shaklida bo'lib, o'mrov suyagining to'sh tomondagi uchidan, to'sh suyagining old tomonidan, qorinning to'g'ri muskuli qinidan muskul tolalari bilan boshlanadi va yelka suyagiga birikadi. Ko'krakning katta muskuli qisqarsa, yelkani bukadi, oldinga, ichkariga buradi, qovurg'alarni ko'tarib, nafas olishda qatnashadi.

*Ko'krakning kichik muskuli* katta ko'krak muskuli tagida joylashgan. Bu muskul qovurg'alardan boshlanib, kurak 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* o'mrov suyagi bilan II qovurg'a orasida joylashgan ensiz kichik muskul. O'mrov mustahkam bo'lishida bu muskul katta ahamiyatga ega.

*Oldingi tishsimon muskul* 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‘ltiq osti chuqurchasining ichki devorini hosil qiladi.



20-rasm. Gavda muskullari. Yuza va chuqur qavat muskullari.

*Ko‘krakning xususiy chuqur muskullari.* Qovurg‘alararo muskullar qovurg‘alar orasida ikki qavat bo‘lib joylashgan.

*Tashqi qovurg‘alararo muskullarning* 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 muskullarning* 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* ko‘krak va qorin bo‘shliqlari orasida gumbaz shaklida tuzilgan muskulli parda. Uning muskul tutamlari qovurg‘alarning



pastki yoyidan, bel umurtqalari va to'sh suyagining o'simtasidan boshlanadi.

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 chanoq 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 aponevrozini hosil qiladi.

Qorinning o'rtasida oq chiziq bo'lib, u to'sh suyagining o'simtasidan qovuq suyaklari 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* tashqi, ichki muskullar aponevrozidan hosil bo'lgan pishiq fibroz g'ilof orasida joylashgan. U to'sh suyagi o'simtasidan va qovurg'alarning tog'ay qismidan boshlanib, qovuq suyagining yuqori chetiga birikadi. Qisqarganda gavgani bukadi. Bu muskulning 3—4 joyida pay hosil bo'ladi.

*Qorinning tashqi qiyshiq muskuli* 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. Keng yuzada keng muskul bo'lib, u pastda chov kanalini hosil qiladi.

*Qorinning ichki qiyshiq muskuli* tolalari pastdan yuqoriga va oldinga yo'nalgan. Yuqoriga yo'nalgan tolalari yonbosh suyagining o'rta qirrasidan boshlanib, pastki qovurg'alarga birikadi.

Oldinga yoʻnalgan tolalari aponevroz hosil qilib, toʻgʻri muskulning tagidan oʻtadi va ikkinchi tomondagi shu muskul aponevroziga tutashadi.

*Qorinning koʻndalang muskuli* keng muskullarning eng ichki boʻlib, tolalari koʻndalang yoʻnalgan. U bel umurtqalarining yon oʻsimtasidan, yonbosh suyagining ichki qirrasidan, pastki qovurgʻalarning ichki yuzasidan va chov kanalidan boshlanib, oldinda aponevrozga aylanadi hamda qorinning oʻrta chizigʻida ikkinchi tomondagi shu muskul aponevroziga birikadi. Qorinning oʻrtasida muskul paylari oq chiziq hosil qiladi.



21-rasm. Koʻkrak va qorin muskullari.

*Belning kvadrat muskuli* yonbosh suyagining qirrasidan boshlanib, bel umurtqalarining yon oʻsimtasiga va XII qovurgʻaga birikadi. Bu muskul qisqarganda qovurgʻani pastga tortadi (nafas chiqarishda ishtirok etadi), umurtqa pogʻonasini orqaga va yonga bukadi.

Qorin muskullarining boʻsh joyidan ichki organlarning qorin boʻshligʻidan tashqariga – teri ostiga chiqishi churra tushishi deyiladi. Qorin muskullari zaiflashsa, odam juda ozib ketsa, ogʻir

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, gavnani tik tutib turadi, gavda va yelka kamari harakatida faol qatnashadi. Ba'zilar ko'krak muskullari bilan birgalikda kurakni qovurg'alarga birlashtiradi.

#### **Orqaning yuza muskullari.**

*Trapetsiyasimon muskul* ensadan II bel umurtqalarigacha bo'lgan joyni egallagan noto'g'ri to'rtburchak shaklli serbar muskul plastinkadan iborat. Bu muskul tashqi ensa do'ngchasi va ko'krakning hamma umurtqalari o'tkir o'simtalaridan boshlanib, 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 gorizental 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 qisqarganda kuraklar bir-biriga yaqinlashadi.

*Orqaning keng muskuli* pastki 6 ta ko'krak va barcha bel umurtqalarining orqa o'sig'idan, dumg'azaning o'rta tojidan, yonbosh suyagining tashqi qirrasidan aponevroz bilan boshlanib ikkinchi uchi bilan yelkaning kichik do'ngchasiga birikadi, u qisqarganda yelkani orqaga tortadi va ichkariga buradi.

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

*Kurakni yuqoriga ko'taruvchi muskul* bo'yinning 4 ta yuqorigi umurtqalari ko'ndalang o'simtalaridan boshlanib, pastga qarab

qiya yoʻnaladi va kurakning yuqorigi ichki burchagiga birikadi. U qisqarganda kurakni yuqoriga koʻtarib, oʻrta chiziqqa yaqinlashtiradi.

*Orqaning yuqorigi tishsimon muskuli* yassi va yupqa boʻlib, romb-simon muskul tagida joylashgan. U ikkita pastki boʻyin va ikkita yuqorigi koʻkrak umurtqalarining oʻtkir oʻsimtasidan boshlanib, tolalari pastga yoʻnaladi yuqorigi qovurgʻalarning orqa yuzasiga birikadi. Bu muskul qisqarganda qovurgʻalar yuqoriga koʻtariladi.

*Orqaning pastki tishsimon muskuli* yuqorigi tishsimon muskul kabi yassi va yupqa boʻlib, orqaning keng muskuli tagida joylashadi. Koʻkrakning ikkita pastki va belning ikkita yuqorigi umurtqasining oʻtkir oʻsimtalaridan boshlanadi. Muskul tolalari yuqoriga yoʻnalib, toʻrtta tishi bilan pastki toʻrtta qovurgʻaning orqa yuzasiga birikadi. Bu muskul nafas chiqarish vaqtida qovurgʻalarni pastga tushiradi.

*Bosh va boʻyinning tasma muskuli* koʻkrak umurtqalarining yuqorigi 6 ta oʻtkir oʻsigʻidan boshlanadi va yuqoriga qarab yoʻnaladi, boʻyin umurtqalarining ikkita yuqorigi koʻndalang oʻsimtalariga hamda chakka suyagining soʻrgʻichsimon oʻsimtasiga birikadi. Bu muskul boʻyinning ikkinchi tomonidagi xuddi shunday muskul bilan bir vaqtda qisqarib, boshni orqaga egadi. Bir tomonlama qisqarganda boshni yon tomonga buradi.

### **Boʻyin muskullari**

Boʻyin muskullari boʻyinning old va yon tomonida boʻlib, kalla bilan gavda oʻrtasida joylashgan. Boʻyinning orqa tomoni – ensa qismida joylashgan muskullar orqa muskullariga mansub, shuning uchun ular orqa muskullari bilan birga oʻrganiladi. Boʻyin muskullari uzun boʻlib, orqadagi muskullar bilan chaynash muskullarining ontogonisti hisoblanadi. Boʻyin muskullari yuza, boʻyinning old tomonida joylashgan, yon tomonida joylashgan va chuqur muskullarga boʻlinadi. Boʻyinning yuza muskullari ter osti va toʻsh-oʻmrov soʻrgʻichsimon muskullaridan iborat.

*Teri osti muskuli* teri ostida yupqa boʻlib joylashgan. Bu muskul koʻkrak fassiyasidan, deltasimon muskuldan boshlanib, xususiy chaynash muskulining fassiyasiga va pastki jagʻga birikadi.

*To'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskuli* bo'yindagi eng kuchli muskul. 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 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. 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 peshona, 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 chaynov muskullari va mimika muskullariga bo'linadi.

*Chaynov muskullari.* Chakka muskuli yelpig'ich shaklida bo'lib, boshning yon tomonida joylashgan. U chakka chuqurligidan boshlanib, yanoq yoyi tagidan o'tadi va pastki jag'ning o'tkir o'simtasiga birikadi.

*Xususiy chaynov muskuli* to'rtburchak shaklda bo'lib, yanoq yoyidan boshlanadi va pastki jag' suyagining burchagiga tashqi tomondan ulanadi.

*Tashqi qanotsimon muskul* 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* 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* odamda yaxshi rivojlangan bo'lib, suyakdan boshlanib teriga birikadi. Ular qisqarganda terini bir tomonga tortib, kishini turli ruhiy holatlarda aks ettiradi. Mimika muskullari, asosan, yuzda joylashadi. Ular og'iz, ko'z atrofini o'rab turadi. Bu muskullar so'zlash, chaynash, nafas olishda ham ishtirok etadi. Mimika muskullariga peshona, qoshni chimiruvchi, takaburlik, ko'z atrofining halqasimon, burun, yanoq, yuqorigi labning kvadrat, og'izning halqasimon, pastki labning kvadrat, pastki labning uchburchak, iyak, lunj, kulgi muskullari va boshqalar kiradi.

### **Yuqori kamar muskullari**

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

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

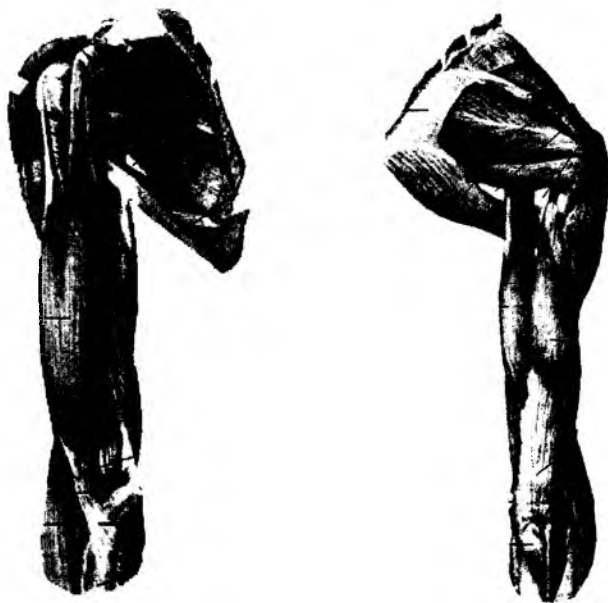
*Deltasimon muskul* eng kuchli muskul, u o'mrov suyagining akromial uchidan, kurakning akromial o'simtasi va qirrasidan boshlanib, yelka suyagining tashqi yuzasidagi deltasimon g'adibudurlikka birikadi.

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

*Kurak qirradi usti muskuli* kurak suyagining orqa o'simtasi ustida joylashgan bo'lib, yelka suyagining katta do'ngchasiga va bo'g'im kapsulasiga birikadi, qisqarganda yelkani tanadan uzoqlashtiradi.

*Kurak qirradi osti muskuli* 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 joylashgan. Bu muskul kurakning tashqi burchagidan boshlanib, yelka suyagining katta do'ngchasiga birikadi. Bu muskullar qisqarganda yelkani tashqi tomonga buradi.

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



22-rasm. Yelka kamari muskullari.

*Erkin qo'l muskullari.* Qo'l muskullari uch guruhga: yelka, bilak 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.

*Ikki boshli muskuli* ikkita boshi bo'lib, uzun boshi kurak suyagining bo'g'im yuzasi ustidan boshlanadi. 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-yelka muskul* kurak suyagining tumshuqsimon o'simtasidan boshlanib, yelkaning yuqorigi ichki tomoniga birikadi. U qisqarganda yelkani bukadi va tanaga yaqinlashtiradi.

**Yelka muskuli** 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* yelkaning orqa tomonida joylashgan. Uning 3 ta boshi bo'lib, uzun boshi kurak suyagi bo'g'im yuzasining pastki chetidan, medial va lateral boshlari yelka suyagining orqa tomonidan boshlanadi va uchala boshl 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.

**Bilak muskullari** 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. Yon tomonda faqat bitta yelka-bilak muskuli 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.

### **Pastki kamar muskullari**

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

**Chanoq kamari muskullari** chanoqni ichki, tashqi tomondan o'rab olgan bo'lib, son suyagining yuqori uchiga birikadi. Bu muskullar kuchli paylar yordamida umurtqa pog'onasiga birikkan bo'lishi bilan yelka kamari muskullaridan farq qiladi. Bular chanoq-son bo'g'imini har tomondan o'rab olib, shu bo'g'im harakatida faol ishtirok etadi.



23-rasm. Chanoq va son muskullari.

*Yonbosh-bel muskuli* chanoq kamarining eng baquvvat muskullaridan bo'lib, ikkita, ba'zan uchta muskuldan tashkil topadi. Bel muskuli butun bel va oxirgi ko'krak umurtqasining yon

o'simtasidan boshlanib, tolalari pastga qarab yo'naladi, pastda yonbosh muskuli bilan birikadi.

*Yonbosh muskuli* yonbosh suyagi qanotining ichki yuzasidan boshlanib, bel muskuli bilan birgalikda sonning kichik do'ngchasiga tutashadi. U qisqarganda sonni yoki gavidani chanoq-son bo'g'imini bukadi.

*Noksimon muskul* 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* 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.

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

*Dumbaning o'rta muskuli* dumbaning katta muskuli tagida joylashgan bo'lib, yonbosh suyagining tashqi yuzasidan boshlanadi va sonning katta do'ngchasiga birikadi.

*Dumbaning kichik muskuli* 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* o'tirg'ich do'ngchasi bilan sonning katta-kichik do'ngchasi orasidagi g'adir-budur sohada joylashgan. U qisqarganda sonni tashqi tomonga buradi.

*Yopiluvchi tashqi muskul* 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.

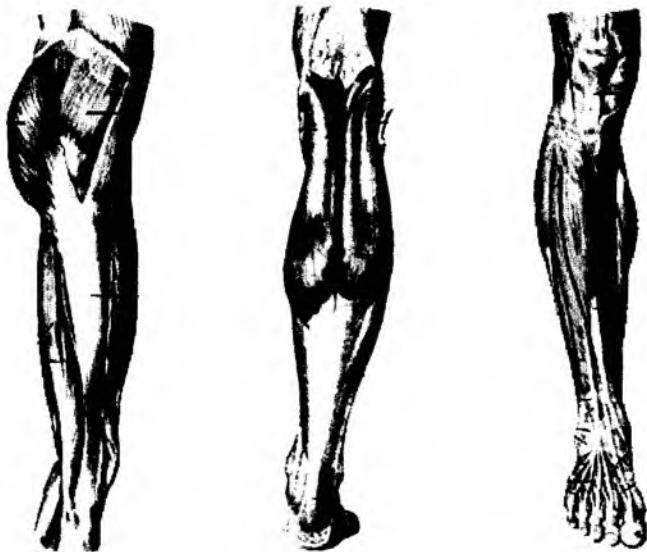
### **Son muskullari.**

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* organizmdagi eng yirik muskul bo'lib, uning 4 ta boshi alohida, 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.

*Tikuvchi muskul* 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.



**24-rasm.** Son va boldir muskullari.

*Taroqsimon muskul* qovuq suyagining qirrasidan boshlanib, son suyagiga birikadi. U qisqarganda sonni yaqinlashtiradi va uni

bukishda ishtirok etadi. Yaqinlashtiruvchi katta 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 chanoq-son bo'g'imini yozishda ham ishtirok etadi.

*Nozik muskul* 2 bo'g'imli bo'lib, qovuqning pastki tarmog'idan boshlanadi va katta boldir suyagining g'adir-budurlikiga birikadi. Chanoq-son bo'g'imini yaqinlashtirishda va tizza bo'g'imini bukishda ishtirok etadi.

### **Sonning orqa tomonidagi muskullar.**

Sonning ikki boshli muskuli chekka tomonda joylashgan. Uzun boshi o'tirg'ich do'ngchasidan, kalta boshi son suyagining g'adir-budurlikidan boshlanib, ikkala boshi birlashib turadi va pastda kichik boldir suyagining boshidagi cho'qqiga birikadi. Bu muskul qisqarganda, chanoq-son bo'g'imini yozishda, tizza bo'g'imini bukishda ishtirok etadi.

*Yarim parda muskul* 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 chanoq-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.

**Boldir muskullari.** Boldir muskullari joylashishlga 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* katta boldir suyagidan suyaklararo parda va boldir fassiyasidan boshlanib, oyoq panjasining II kaft suyagi asosiga va ponasimon suyakka birikadi. Bu muskul qisqarganda oyoq panjasini yozadi, ya'ni tashqi tomonga qarab buradi.

*Barmoqlarni yozuvchi uzun muskul* katta boldirning chetki do'ngchasidan, suyaklararo parda va kichik boldir suyagidan boshlanib, pastda 4 ta payga bo'linadi va barmoqlarga birikadi.

*Bosh barmoqni yozuvchi uzun muskul* kichik boldir suyagidan, suyaklararo pardadan boshlanib, bosh barmoqning oxirgi falan-

gasiga 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 gavnani tik tutishda ahamiyatga ega.

*Boldirning uch boshli muskulining* ikki qorinli boshi sonning 2 ta to'pig'idan boshlanib, kuchli qorinchalar hosil qiladi. Uning tagida kambalasimon muskulning yassi boshi 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* tizza bo'g'imi ostida joylashgan.

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

*Bosh barmoqni bukuvchi uzun muskul* kichik boldir suyagidan boshlanib, oyoq panjasi tagidan o'tadi va bosh barmoqning tirnoq falangasiga birikadi. U qisqarganda bosh barmoq va oyoq panjasini bukadi.

*Barmoqlarni bukuvchi uzun muskul* katta boldir suyagining orqa tomonidan boshlanib, pastda to'rtta payga bo'linadi barmoqlarning oxirgi falangasiga birikadi. U qisqarganda barmoqlarni va oyoq panjasini bukadi.

*Kichik boldirning uzun muskuli* kichik boldir suyagining boshchasiidan boshlanadi, u oyoq panjasi tagidan o'tib, ponasimon va kaft suyaklari asosiga birikadi. U qisqarganda panjani bukadi, uni ichki tomonga qarab buradi.

### **Muskullarning rivojlanishi**

Muskullar hayvonot olamining taraqqiyoti jarayonida tabaqalana borib, sut emizuvchi hayvonlarda ancha rivojlangan. Odam embrionida muskullar mezodermaning orqa-chetki qismidagi somitlardan hosil bo'lib bunda avval hayot uchun eng zarur muskul-

lar: til, lab, diafragma, qovurg'alararo, so'ngra qo'l, gavda va oyoq muskullari rivojlanadi.

Bola tug'ilganda barcha muskullari mayda va rivojlanmagan bo'ladi. Ular bolaning hayoti davomida rivojlana borib, 25 yoshida to'liq shakllanadi. Muskullarning rivojlanishi skeletning taraqqiy etishiga va bola qad-qomatining shakllanishiga sabab bo'ladi. Yangi tug'ilgan bola muskullarining vazni tanasi vazni-ning 23,3% ni, 8 yoshda – 27,2% ni, 12 yoshda – 29,4% ni 15 yoshda – 32,6% ni, 18 yoshda – 44,2% ni tashkil etadi. Bir yoshda yelka kamari, qo'l muskullari yaxshi rivojlangan bo'ladi. Bola yura boshlashi bilan orqadagi uzun muskullar, dumba muskullari tez o'sadi, 6–7 yoshdan boshlab qo'l panjasining muskullari tez rivojlanadi. Bolalarda bukuvchi muskullarning tarangligi yuqoriroq bo'lib, yozuvchi muskullariga nisbatan tez rivojlanadi. Bolalar muskullarida suv nisbatan ko'p bo'ladi. Muskullarning rivojlanishi bilan ulardagi qon tomirlar va nerv tomirlari soni ortadi. Umuman, katta odamlarda 50 yoshdan boshlab muskullar sust rivojlanadi. Keksayganda vazni 15–20% ga kamayadi.

### **Muskullarning ishi.**

Muskullarning qisqarishi bilan tanada ma'lum bir funktsiya bajariladi. Sklet muskullarning ishi ikki xil bo'lib: statik va dinamik turlarga ajratiladi. Muskulning statik ishi natijasida odam tanasi va uning ayrim qismlari ma'lum vaqt davomida zarur bo'lgan vaziyatni saqlagan holda turishi tushiniladi. Masalan: tik turish, qo'lni oldinga yoki orqasiga ko'tarib turish kabilar misol bo'ladi. Muskul dinamik ish bajarganda esa odam tanasi va uning ayrim qismlari turlicha ish bajaradi. Masalan bularga yurish, yugurish, gapirishlar kiradi. Muskullarning ishi ergograf asbobida aniqlanadi. Muskullarning ishi va kuchi uzunligiga bog'liq. Muskul kuchi shu muskul tolalari yig'indisining ko'ndalang kesigi diametriga to'g'ri proporsional bo'ladi, ya'ni muskul ko'ndalang kesimining diametri qancha katta bo'lsa, muskul shuncha kuchli bo'ladi. Muskul ishi yuk og'irligi yetarli bo'lganda juda yuqori bo'ladi, yuk me'yorida ortganda esa muskulning ish qobiliyati pasayib ketadi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanib turilganda muskul tolalarining yo'g'onligi va kuchi orta boradi. 8–9 yoshda

muskul kuchi ancha tez ortadi, 9 yoshdan 12 yoshgacha bir qadar sekinlashadi. O'smirlarda balog'atga yetish davrida muskullar kuchi tez ortadi va turlicha rivojlanadi. 5–6 yoshda yelka va bilak muskullari, 6–7 yoshda panja muskullari, 9 yoshdan boshlab boshqa barcha muskullar kuchi ortib boradi. Muskullar kuchining ortib borishi mashq qilishga bog'liq. Qizlarda muskullar kuchi birmuncha kam bo'ladi. Mashqlar ta'sirida muskullar massasi ham orta boradi, moddalar almashinuvi, ayrim organlar faoliyati kuchayadi, natijada organizm yaxshi o'sadi va rivojlanadi.

### **Muskul harakatlarning tezligi va chidamlilik xususiyatlari.**

Harakat tezligida muskullar qisqarishining yashirin davri katta ahamiyatga ega. 7–8 yashar bolalarda oddiy harakat refleksining yashirin davri 11–12 yashar bolalardagiga nisbatan yuqori. Bola jinsiy balog'atga, ya'ni 14–15 yoshga yetganda muskullar chidamliligi kamayadi, harakat aktivligi esa 35% ortadi. Qizlar bir kecha-kunduzda o'g'il bolalarga qaraganda kam harakat qiladi.

Bahor, kuz oylariga qaraganda qishda aktivlik 30–45% ga kamayadi. Bola maktabga borganda harakat aktivligi ikki marta kamayadi. Shuning uchun ham tashkiliy ravishda bolalarni albatta jismoniy mashqlar bilan shug'ullantirish zarur.

Qo'l panjasi muskullari oyoq muskullariga qaraganda vaqtliroq rivojlanadi. 8 yoshda qo'l panjasi muskullari juda tez harakatlarni bajara boshlaydi. Bo'g'imlarda muskul harakatlari tezligi 12–13 yoshdan ortadi. Muskul harakatlari tezligining ortib borishi nerv sistemasining labilligiga, qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari almashinishining o'zaro aloqadorligiga va nerv jarayonlari harakatchanligiga bog'liq. 7–8 yoshar bolalarda muskullar qisqa muddat ichida nozik harakatlarni chaqqon bajara olmaydi. Chaqqonlik bolada asta-sekin hosil bo'ladi va yosh kattalashishi bilan ortib boradi. Aniq uyg'unlashgan nozik harakatlar qilish ko'nikma hosil bo'lishiga bog'liq. Jismoniy mashqlar harakat tezligi va chaqqonlikni orttiruvchi omillardan hisoblanadi. 20–30 yoshlarda muskullar qisqarishining yashirin davri qisqaradi. 30 yoshdan so'ng uzayadi va harakat tezligi kamayadi. Bolalarda chaqqonlik rivojlanishining 3 bosqichi kuzatiladi. Birinchi bosqichi harakatlarning fazoda aniq bo'lishi, ikkinchisi turli vaqt-

larda bajarilgan harakatlarning aniqligi va uchinchi harakat davomida tasodifiy harakatlarga javob tezligi bilan ifodalanadi.

Yosh ulg'aygan sayin chidamlilik ortib boradi, lekin u bir tekisda bo'lmaydi. 8–10 yashar qiz va o'g'il bolalarning chidamliligi bir xil bo'ladi. 12–15 yoshda ayniqsa o'g'il bolalarda ortadi. 14 yoshdagi bolalarning chidamliligi katta odamnikiga nisbatan 70%, 16 yoshda 80% ni tashkil etadi.

Shunday qilib, bolalarda 8 yoshdan 11–12 yoshgacha yurish, yugurish, sakrash, uloqtirish va harakat sifatlari rivojlanishi davom etadi. 12 yoshdan 16 yoshgacha tik turish va yurishni ta'minlovchi skelet muskullari ancha tez rivojlanadi. 14–16 yoshda muskullar bilan birga bo'g'im, bog'lam apparati rivojlanib boradi.

### **Muskullarning charchashi.**

Faoliyatidan so'ng ish qobiliyatining vaqtincha pasayishlga aytiladi. Dam olishdan so'ng charchoqlik bosiladi. Bir guruh muskullarning charchashi ergografda tekshiriladi.

Muskullar ish vaqtida yoki statik vaziyatda uzoq qisqarib turganda yoki birorta jismoniy ish bajarganda charchaydi. Muskul charchaganda uning qisqarishidagi latent davr uzayadi, kuchi susayadi, ta'sirga javob reaksiyasi tezligi pasayadi, organizmning chidamliligi kamayadi. Bola qancha yosh bo'lsa, shuncha tez charchaydi, ayniqsa bir turli muskullar tez charchab qoladi. Bolalar harakatsiz turganda tezroq charchaydi. Mehnat qobiliyatining uzoq saqlanishida va charchoqlikning boshlanishda markaziy nerv sistemasi hal qiluvchi rol o'ynaydi.

Gipodinamiya, ya'ni kamharakatlik va muskullarning kam harakatlanishi ichki organlarning rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi. 6–7 yoshar bolalar aniqlikni talab qiladigan qarshilikni yengadigan harakatlar qilmaganidan charchamaganga o'xshaydi. 7–8 yashar bolalarning mayda muskullari yetarlicha uyg'un qisqarmaydi, aniq, mayda, nozik harakatlarni juda qiyinlik bilan bajaradi, binobarin, yozish, rasm chizishda, nina bilan ishlashda tez charchab qoladi. Bunday bolalar katta odamga nisbatan ko'p harakat qiladi, lekin kam energiya sarflaydi. 7–12 yoshdagi bolalar harakatlari uyg'unlashmaganidan tez charchaydi. Shuning uchun bu yoshdagi bolalar ko'pi bilan 40–45 minut jismoniy mashq



qilishi kerak. 11–12 yoshdagi bolalar endi jismoniy kuch va chidamlilikni talab qiluvchi harakatlarni bajara boshlaydi. 14 yashar bolalarning nerv sistemasi va harakat a'zolari hali yetarli rivojlanmagan bo'ladi, shu tufayli katta odamga nisbatan 2,5 marta, 16 yoshar bolalar 2 marta tez charchaydi.

### **Qad-qomatning shakillanishi.**

Har bir odam tanasini o'zi odatlangan holatda erkin tutishiga qad-qomat deb ataladi. Odamning qad-qomati uning skeleti, muskullari va nerv sistemasining rivojlanishiga bog'liq. Qad-qomatning shakillanishida, ayniqsa umurtqa pog'onasining normal rivojlanishi muhim ahamiyatga ega. Bo'yin va bel qismida umurtqa pog'onasi biroz oldinga, ko'krak va dumg'aza qismida biroz orqaga egilgan bo'ladi. Bu tabiiy egilishlar bir yoshgacha bo'lgan bolalarda bo'lmaydi. Bolaning tik turishi, yurishi, boshni tik tutishi natijasida asta-sekin bu egilishlar hosil bo'ladi. Ularning normal holda bo'lishi yoki normal ortiqcha egilish qad-qomatning shakillanishiga ta'sir etadi. Bundan tashqari qad-qomatning shakillanishida ko'krak qafasi, qo'l va oyoq suyaklari hamda tana muskullarining normal rivojlanishi ham muhim ahamiyatga ega.

Qad-qomati to'g'ri odam tik turganida boshi, bo'ynini tanasiga nisbatan to'g'ri va tik tutadi, ikkala yelkasi va ikkala kuragi bir tekislikda bo'ladi. Oyoqlari tik va to'g'ri holatda bo'lib, ularni juftlashtirganda tovonlar, oshiqlar, tizzalar bir-biriga tegib turadi, qorin biroz ichga tortilgan, ko'krak qafasi biroz oldinga chiqqan bo'ladi.

Qad-qomatning noto'g'ri shakillanishi egilgan, kifotik, lordotik va skoliotik bo'ladi.

Egilgan qad-qomatli odamlar tik turganda, boshi biroz oldinga engashgan, yelkalari oldinga osilgan, ko'krak qafasi botiqroq, qorin oldinga chiqqan bo'ladi. Bunday holat skelet muskullari, ayniqsa gavdaning orqa qismidagi muskullar yaxshi rivojlanmaganligi va kuchsiz bo'lishi tufayli yuzaga keladi.

Kifotik qad-qomatli odamlarda kuraklar qanotga o'xshab ko'tarilib turadi. Orqaning yelka qismi do'mbayib, bukir holat yuzaga keladi.

Lordotik qad-qomatli odamlarda gavdasining orqa qismi tekis yoki biroz botiqroq bo'ladi. Ko'krak qafasi yassi, qorin oldinga

chiqqan bo'ladi. Bunday holat umurtqa pog'onasining bel qismi normadan ko'proq oldinga bukilishi, bo'yin qismida esa oldinga kamroq bukilishi hamda qorin devori muskullarining kuchsiz rivojlanganligi tufayli yuzaga keladi.

Skoliotik qad-qomatli odamlar tik turganida yelkalarining biri past, ikkinchisi baland bo'ladi, ko'kraklari ham past baland bo'lib, ko'krak qafasining bir tomoni botiqroq, ikkinchi tomoni bo'rtganroq holatda bo'ladi. Bunday odam tanasini tik va to'g'ri tuta olmaydi, ya'ni tik turganida gavdasi bir tomoni qiyshaygan holatda bo'ladi.

Bola qad-qomati normal shakllanishi uchun quyidagi gigiyena qoidalariga amal qilish, bolani yoshligidan tekis va biroz qattiqroq o'rindiqlarda uxlatish kerak. Bolani 6 oylik bo'lgunicha o'tqazmaslik, 10 oylik bo'lguncha oyog'ida uzoq vaqt tik turg'azmaslik kerak, chunki bu yoshdagi bolalarning umurtqa pog'onasi, oyoq suyaklari egiluvchan bo'lganligi sababli, tana massasini ko'tara olmasdan, egrilanib qolishi mumkin. 4–5 yoshgacha bo'lgan bolalarni katta odamlar uzoq vaqt qo'lidan yetaklab yurmasligi kerak, chunki bolaning bir tomoni yuqoriga ko'tarilishi tufayli umurtqa pog'onasi egrilanib qolishi mumkin.

Kichik yoshdagi bolalar, ya'ni boshlang'ich sinf o'quvchilari uzoq vaqt bir joyda o'tirmasligi, tik turmasligi, uzoq masofaga yurmasligi, og'ir buyumlarni ko'tarmasligi, doim bir qo'lida ish bajarmasligi kerak. Bularning barchasi bolaning umurtqa pog'onasi va oyoq suyaklari egrilanib qolishiga, qad-qomati buzilishiga sabab bo'ladi.

Bolalar va o'quvchilar bo'ylariga mos parta, stol-stulda o'tirishlari kerak. O'quvchilar parta, stol-stulda o'tirganlarida gavdasi tik, yelkalari bir tekisda, beli stul suyanchig'iga suyangan holda oyoqlari tizza bo'g'imida to'g'ri burchak hosil qilib bukilgan, oyoq kaftining hamma yuzasi polga baravar tegib turgan, ko'krak bilan parta qirrasidan orasidagi masofa 10 sm ga yaqin bo'lishi kerak.

O'quvchilarni partaga o'tqazishda bo'yini parta raqamiga moslash zarur. Bo'yi eng past bola 110 sm, novchasi 179–180 sm bo'ladi. Barcha o'quvchilar 5 ta bo'y guruhiga bo'linadi. Parta raqamlari ham 6 dan 12 gacha bo'ladi. O'quvchi partada to'g'ri o'tirganda qorin va ko'krak bo'shlig'idagi organlari qisilmaydi, u bemalol nafas

oladi, suyak-muskul apparatiga yuk kam tushadi, ko'zi zo'riqmaydi. Bolalarda sinf taxtasiga qaraganda boshni faqat bir tomonga engashtirish odati borligi tufayli har bir o'quv choragida o'quvchilarni partalarning bir qatoridan ikkinchisiga ko'chirish tavsiya qilinadi.

### **Yassioyoqlik.**

Odam tovon kaftining pastki qismi tayanch-harakat sistema-sining ressemi vazifasini bajaradi. Bolalar uzoq vaqt tik turganda, og'ir yuk ko'targanda, tor poyafzal kiyganda oyoq panjasi gum-bazi yassilanadi, natijada yassioyoqlik kelib chiqadi. Yassioyoqlik natijasida oyog'ining tovon-panja va boldir muskullarida og'riq bo'ladi. Yassioyoqlik tug'ma va hayotda orttirilgan bo'ladi. Yassioyoqlikning tug'ilgandan keyin yuzaga kelishi sabablari quyidagilardan iborat: bolani juda yoshligidan (8–10 oyligidan) boshlab yurg'izish, uzoq vaqt tik turg'izish, yosh bolaga poshnasi yumshoq poyabzal kiygizish, o'quvchilarning kun bo'yi poshnasiz sport poyabzalida yurishi, poshnasi baland, uchi tor poyabzal-larni kiyish, og'ir yuk ko'tarish. Shularni hisobga olib, yassioyoqlikning oldini olishga e'tibor berish kerak.

### **Nazorat savollari:**

1. Skelet muskullari va ularning shakllarini tushuntiring.
2. Muskullarning qanday turlarini bilasiz?
3. Muskullarning yordamchi apparatlari deganda nimani tushunasiz?
4. Gavdaninig 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. Chaynov muskullariga 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?

### III bob. ICHKI A'ZOLAR

Ko'krak qafasi va qorin bo'shlig'ida joylashgan a'zolar ichki a'zolar deyiladi. Bularga ovqat hazm qilish a'zolari, nafas a'zolari, ayiruv va jinsiy a'zolar kiradi.

#### Ovqat hazm qilish a'zolarining tuzilishi

Hazm qilish a'zolarini ularning funksiyasiga mos holda, boshdagi (sefalik) va nayli (ichak) a'zolarga (o'rta ichak va orqa ichak) ajratilishl mumkin. Sefalik hazm qilish a'zolari so'lak bezlari bilan og'iz bo'shlig'ini, og'iz-halqum va bo'g'iz-halqumni o'z ichiga oladi. Nayli hazm qilish a'zolari qizilo'ngach, oshqozon, ingichka ichak, yo'g'on ichak (ko'richak, chuvalchangsimon o'simtasi, yuqoriga ko'tariluvchi, ko'ndalang, pastga tushuvchi va sigmasimon ichak, to'g'ri ichak) hamda hazm qilish bezlari (jigar, oshqozon bezi) kiradi<sup>1</sup>.

Ovqat hazm qilish a'zolari rivojlangan bo'lib, ovqat moddalari bu a'zolarida kimyoviy parchalanib, ichak vorsinkalari orqali qonga so'riladi. Ovqat hazm qilish organlariga: og'iz bo'shlig'i va undagi a'zolar, tomoq-halqum, qizilo'ngach, me'da, ichaklar, jigar, me'da osti bezi va ovqat hazm qilish kanalidagi boshqa ko'p mayda bezlar kiradi. Ovqat hazm qilish kanali: ichki epiteliy, o'rta muskul va tashqi seroz qavatdan iborat.

**Og'iz bo'shlig'i.** Og'iz bo'shlig'i ovqat hazm qilish kanalining boshlang'ich qismidir. U og'iz teshligidan 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,

---

<sup>1</sup> *Adolf Faller.* «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function. «Thieme Stuttgart». – New York <http://www.bestmedbook.com> 2004. – 389-bet.

oldindan, yon tomonlaridan milk va tishlar bilan chegaralangan bo'ladi. Og'iz bo'shlig'i shillimshiq 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.



25-rasm. Og'iz bo'shlig'ining tuzilishi.

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 gorizontal 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 yon 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 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 ildiz bilan til osti suyagiga birikkan bo'lib, uchi erkin bo'ladi. Tilning xususiy muskul til-til osti, til-bigizsimon o'simta, til-iyak, til-tanglay muskullari bilan birga birikkan bo'ladi. Til til osti muskuli, til osti suyagi va hiqildoq ustidan boshlanib tilda tugaydi. U qisqarganda tilni orqaga va pastga tortadi. Til-bigizsimon o'simta muskuli chakka suyagining bigizsimon o'simtasidan boshlanib, ikkinchi tomondagi shu muskul bilan til ildizi oldida birikib, halqa hosil qiladi. U qisqarganda tilni yuqoriga va orqaga tortadi. Til-iyak muskuli pastki jag'ning iyak do'ngchasidan boshlanib, tilda tugaydi. U qisqarganda tilni pastga va oldinga tortadi. Tilning xususiy muskullari esa til ichida joylashgan bo'lib tolalari ko'ndalang, uzunasiga, yuqoriga va pastga yo'nalgan bo'ladi. Til harakati tufayli ovqat so'lak bilan aralashadi, ovqat luqmasi hosil bo'ladi va yutiladi. Bundan tashqari, til so'zlarni to'g'ri talaffuz qilish vositasi hisoblanadi. Til qattiq tanglay bilan birgalikda so'rishda, ya'ni og'izda manfiy bosim hosil qilishda muhim ahamiyatga ega.

Tilning ustki qismidagi shilimshiq qavatda to'rt xil kichik so'rg'ich joylashgan. Uning tanasi bilan oldingi tomonida ipsimon so'rg'ichlar, ularning orasida qo'ziqorinsimon so'rg'ichlar joylashgan. Til ildiziga yaqinroqda, uning chetlarida bargsimon, o'rtasida novsimon so'rg'ichlar joylashgan. Bu so'rg'ichlarda ta'm bilish retseptorlari joylashgan. Tilning uchki qismi shirinni, ikki

yoni nordon va sho'rni, orqa qismi ko'proq achchiqni sezadi. Tilning tagidagi shilimshiq qavatda so'rg'ichlar bo'lmaydi. U yerda limfa pufaklari joylashgan. Til tagida shilimshiq pardadan tuzilgan til tutqichi bo'lib, u tilni pastga tortib turadi. Til tutqichi asosining ikki yonida jag' osti va til osti so'lak bezlarining yo'li ochiladi.

Til mushaklari tashqi va ichki mushaklarga bo'linadi. Tashqi til mushaklaridan eng muhim va eng kuchlisi tilni boshqaruvchi mushak bo'lib, u mandiblening o'rtasida boshlanadi va radial tarzda tilning tanglay uchigacha tarqalib boradi. U butun tilni oldinga tortadi, ayni paytda til orqasini tekislab pasaytiradi. Tilning ichki mushaklari bu a'zoni barcha uchala yo'nalishda kesib o'tadi. Ularning funksiyasi, asosan, tilning tanasi shaklini o'zgartirishdan iborat.

Til orqasi sohasida har xil turdagi ko'p sonli g'uddachalar bo'lib, ta'm bilish va tegib sezish tuyg'usini qabul qiladi. Ipsimon g'uddachalar butun til orqasi bo'ylab tarqalgan va eng avvalo tegish, bosim, harorat va og'riqni qabul qilish uchun xizmat qiladi. Ta'm bilish g'uddachalari qo'ziqorinsimon g'uddachalar (*fungiform*), valik bilan o'ralgan g'uddachalar va barli g'uddachalarni o'z ichiga oladi. Ularda ta'm bilish retseptorlari bo'lib, ularni til orqasining ma'lum joylarida topish mumkin<sup>1</sup>.

**Tish.** Tishlar (*dentes*) yuqorigi va pastki jag' suyagidagi alveola o'simtalari chuqurchasida joylashadi. Tishlar 32 ta bo'lib, 16 tasi pastki jag'da, 16 tasi yuqorigi jag'da joylashadi. Jag'ning yarmida 4 ta kesuvchi, 2 ta qoziq, 4 ta kichik oziq va 6 ta katta oziq tishlar bo'ladi. Har bir tishning koronkasi, bo'yni va ildizi bo'lib, ildizi bilan jag' suyaklaridagi chuqurchalarga joylashadi. *Koronkasi* aniq ko'rinib turadi. *Ildizi* bilan koronkasi orasida milk bilan o'ralgan toraygan qism – tish *bo'yni* joylashadi. Tish dentindan tuzilgan bo'lib, koronkasi yupqa, pishiq emal bilan qoplangan. Emal organizmdagi eng pishiq to'qima bo'lib, qattiqligi kvarsqa teng keladi.

---

<sup>1</sup> Adolf Faller. «Michael Schuenke –The Human Body». An Introduction to Structure and Function. «Thieme Stuttgart». – New York <http://www.bestmedbook.com> 2004. – 392-bet.

Tishning ildizi *sement* deb ataladigan suyak to'qima bilan qoplangan. Uning uchi teshik bo'lib, undan tishning ichl (*pulpa*)ga qon tomirlar, nerv tolalari o'tadi. Kurak tishlar 8 ta bo'lib, ovqatni kesib olishga moslashgan, ularning koronkasi yassi to'rtburchak shaklda bo'ladi. Ularning ildizi bitta bo'lib, konus shaklida. Kemiruvchilarda bu tishlar yaxshi rivojlangan.

Qoziq tishlar 4 ta, uzun uchli bo'lib, juda mustahkam. Bu tishlar yirtqichlarda juda yaxshi rivojlangan. Kichik oziq tishlar 8 ta bo'lib, ularning koronkasi yumaloqlashib, ustki yuzasida 2 ta do'ngcha hosil qiladi. Ildizining uchi ham 2 ga ajrala boshlaydi.

Katta oziq tishlar yoki jag' tishlar 12 ta bo'lib, ularning koronkasi kub shaklida, ustki yuzasi 4 ta do'ngcha hosil qiladi. Ildizi yuqoridagilarda 3 ayri, pastdagilarda 2 ayri bo'ladi. Bu tishlar ovqatni maydalashga moslashgan bo'lib, kavsh qaytaruvchi hayvonlarda juda yaxshi rivojlangan.

Bolaning 6—8 oyligidan to 2—2,5 yoshigacha sut tishlari chiqadi. Ular 7 yoshgacha saqlanadi. Sut tishlari 20 ta.

Jag' osti so'lak bezi bo'yinning yuqori qismida, pastki jag' ostida joylashgan. Uning vazni 15 gr gacha yetadi. So'lak chiqarish yog'li til ostiga, til tutqichining 2 yoniga ochiladi.

Til osti so'lak bezi til ostida joylashgan bo'lib, so'lak chiqarish yog'li jag' osti so'lak bezining so'lak yo'li bilan birga yoki alorida til tutqichi asosiga ochiladi.

**Halqum.** Halqum voronka shaklidagi muskulli organdir. Halqum og'iz bo'shlig'ini qizilo'ngachga, burun bo'shlig'ini hiqildoqqa birlashtirib turadi. Halqumning kengaygan yuqori qismi kalla suyagi asosida joylashgan. Toraygan pastki qismi qizilo'ngachga o'tadi. Halqum ixtiyoriy muskullardan tuzilgan bo'lib, ichi shilimshiq qavat bilan qoplangan. Halqum 3 ga: burun-halqum, og'iz-halqum va hiqildoq-halqum qismlariga bo'linadi. Burun-halqum xonalar orqali burun bo'shlig'i bilan, og'iz-halqum tomoqning yuqori qismi orqali og'iz bo'shlig'iga qo'shiladi. Halqumda ovqat yutish va nafas olish yo'llari bir-biri bilan kesishadi. Bu nafas organlari oldingi ichakdan rivojlanganligining dalilidir. Ovqat yutish vaqtida kichik tilcha ko'tarilib, burun bo'shlig'ini, hiqildoq ustligi pastga tushib, hiqildoqni



berkitadi va ovqat og'izdan tomoqqa, undan qizilo'ngachga o'tadi.



26-rasm. Qizilo'ngach va oshqozonning tuzilishi.

**Qizilo'ngach.** Qizilo'ngach halqumni me'da bilan birlashtiruvchi muskul naydan iborat. Uning uzunligi 25 sm bo'lib, VI bo'yin umurtqasidan boshlanib, XII ko'krak umurtqasigacha davom etadi. Qizilo'ngach traxeyaning orqasida joylashgan. U 3 qismdan: bo'yin, ko'krak va qorin qismlardan iborat. Qizilo'ngach devori uch qavatdan tuzilgan bo'lib, tashqisi – seroz, o'rtasi – muskul,

ichkisi — shilliq pardadan iborat. Seroz qavat qizilo'ngachni tashqi tomondan o'rab turuvchi biriktiruvchi to'qima bo'lib, boshqa organlarga birikib turadi. O'rta qavatning yuqorigi qismi ixtiyoriy, pastki qismi ixtiyorsiz muskul to'qimalaridan tuzilgan. Ichki qavat epiteliy to'qimasidan tuzilgan. Shilliq qavat qizilo'ngachni unga tushgan ba'zi qattiq ovqat luqmalaridan himoya qiladi. Qizilo'ngachning boshlanish qismi traxeyaning bronxlarga bo'lingan qismiga to'g'ri kelgan joy va diafragmadan o'tayotgan qismi biroz toraygan bo'ladi.

**Me'da.** Me'da ovqat hazm qilish organlarining eng keng qismi bo'lib, chap tomonda qovurg'alar ostida, diafragmaning tagida, o'ngda yotadi. Me'daning shakli ovqat bilan to'lishiga qarab, shoxsimon, noksimon bo'ladi.

*Me'da osti bezi.* Me'da osti bezi tanadagi yirik bezlardan biri hisoblanadi, u bel umurtqasi sathida me'daning orqasida, qorin orqa devorining yonida joylashgan. Bu bez tuzilishiga ko'ra, alveola naychali bezlarga kiradi, vazni 60—80 gr, 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 ichki sekretiya funksiyasi deb ataladi. Ishlab chiqarilgan gormon qonga quyiladi. Shunday qilib, me'da osti bezi aralash — ham tashqi, ham ichki sekretiya bezlariga kiradi.

**So'lak bezlari.** Og'iz bo'shlig'ida tarqoq holdagi mayda va to'plangan yirik so'lak bezlari bo'tib, ular har doim so'lak ishlab chiqarib, og'izni namlab turadi va ovqatni qisman bo'lishda ishtirok etadi. Tarqoq holdagi mayda bezlar labda, lunjda joylashgan. Yirik bezlarga quloq oldi, jag' osti va til osti bezlari kiradi.

*Quloq oldi so'lak bezi* so'lak bezlarining eng yirigi bo'lib, vazni 25—30 gr gacha yetadi. U tashqi quloq tagidagi teri ostida

joylashgan. Uning soʻlagi yogʻli chaynash muskulining ustidan oʻtib, ogʻiz dahliziga, yuqorigi 2-jagʻ tish sathida ochiladi. Bu bez 7 boʻlakdan iborat boʻlib, qon tomirlar va nervlar bilan yaxshi taʼminlangan. Uning hajmi ham ovqat bilan toʻlishiga qarab oʻzgarib turadi. Yoshli katta odamlarda uning hajmi 1–3 l, uzunligi oʻrtacha 25–30 sm, eni 12–14 sm boʻladi. Meʼdaning biroz turtib chiqqan, pastga qaragan tomoni katta aylanasi, oʻng va yuqori tomonga qaragan kichik aylanasi ajratiladi. Meʼdaning kirish qismi, tubi, chiqish qismi farqlanadi. Meʼdaga kirish qismi bogʻlagʻichlar bilan diafragma, chiqish qismi orqa qorin devoriga birikkan boʻlib, qolgan qismi erkin harakat qiladi. Meʼda devori uch qavatdan: shilliq, muskulli va seroz qavatdan tuzilgan boʻladi. Shilliq qavat pushti rangda boʻlib, juda koʻp burma hosil qilgan, ustki yuzasi bir qavat prizmasimon epiteliy hujayralari bilan qoplangan. Shilliq qavat tagida juda koʻp miqdorda naychasimon bezlar joylashgan. Bu qavatdagi bezlarning umumiy soni odamda 14 millionga yetadi. Bu bezlar meʼdaning tubi kardiylar, pilorik bezlar deb nomlanadi. Naysimon bezlarning yoʻli meʼda chuqurchalariga ochiladi. Asosiy hujayralarning tanasi va tagi pepsin fermenti ishlab chiqaradi. Oʻrab turadigan hujayralar pepsin fermentini aktivlashtiradigan xlorid kislotasi ajratadi. Pepsin fermenti oqsillarni parchalaydi. Meʼdaning chiqish qismida oʻrab turuvchi hujayralar boʻlmaydi. Shuning uchun bu qismdan kislotali shira emas, balki kuchsiz ishqoriy xususiyatga ega boʻlgan, faqat pepsinni oʻzida saqlagan shira ajraladi. Shilliq qavatning tagida shilliq osti qavat joylashgan boʻlib, u yumshoq biriktiruvchi toʻqimadan tuzilgan. Unda qon tomirlari va nerv tolalari koʻp boʻladi. Meʼdaning muskul qavatini: tashqi koʻndalang, doiraviy va ichki qiya muskullardan tuzilgan. Doiraviy muskullar meʼdaning kirish qismida, meʼda tanasining chiqish qismiga oʻtish joyida yaxshi rivojlangan. Bu muskullar meʼdaning kirish va chiqish qismida sfinkter hosil qiladi.

Meʼda ustki tomondan seroz qavat bilan oʻralgan. Bu qavat yupqa biriktiruvchi toʻqimadan tuzilgan boʻlib, qorin pardasining ichki varagʻidan hosil boʻladi. Meʼdaning oldingi-orqa yuzalarini qoplagan seroz parda katta-kichik aylanalarda birlashib, meʼda-

jigar, me'da-taloq bog'lamlarini hosil qiladi va katta charviga tutashadi.

**Ichaklar.** Ichaklar ovqat hazm qilish organlarining eng uzuni bo'lib, odamda 7–7,5 m bo'ladi. Ichaklarda oziq moddalar hazm bo'lishda davom etadi va qonga so'riladigan holdagi eritma hosil qiladi. Ichaklar bir necha xil: ingichka ichak, yog'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. Yog'on ichak 1,3–1,5 m uzunlikda bo'ladi.

*Ingichka ichak.* Ingichka ichak 3 qismga bo'linadi: o'n ikki barmoq ichak (25 sm), och ichak (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 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 II 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, jigarining o't yo'li ochiladi.

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

*Yonbosh ichak.* Yonbosh ichak yonbosh suyagining 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. Unda-

gi muskul tolalarining nerv impulslari ta'sirida qisqarishi tufayli to'liqinsimon harakat 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 birlashtiruvchi tuzilma tashkil etadi, bu qismda leykotsitlar ko'p bo'ladi.



27-rasm. Ingichka ichak vorsinkalarining tuzilishi.

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 mod-

dalarining qon va limfaga soʻrilishida, vorsinkalar asosiy organ hisoblanadi. Ularning qisqarib turishi soʻrilishni kuchaytiradi. Ichak vorsinkalari oʻn ikki barmoq ichakda juda zich joylashgan, yaʼni 1 mm<sup>2</sup> da 40 donagacha, och va yonbosh ichaklarda siyrak-roq boʻladi.

Ichakning shilliq qavatida vorsinkalar orasida boʻrtiqlar boʻladi. Bu qism ichak epiteliy hujayralarining koʻpayuvchi va qayta tiklanuvchi qismi hisoblanadi. Ichakning yuqori oʻn ikki barmoq qismidagi shilliq qavatda juda koʻp mayda Bruner bezlari, uning qolgan qismida liberkyun bezlari bor. Bu bezlar ichak shirasi va shilliq modda ishlab chiqaradi. Ichak devorining barcha qismida limfa toʻqimalari tugun hosil qiladi. Ular yonbosh ichakda toʻplanib, tugunchalarini hosil qiladi. Limfa va Peyner tugunchalari himoya qilish vazifasini bajaradi.

*Yoʻgʻon ichak.* Yoʻgʻon ichak diametri ingichka ichaknikiga nisbatan 2–3 marta katta boʻlib, uzunligi 1,3–1,5 m keladi. U ichaklarning eng keng qismi boʻladi. Yoʻgʻon ichak: chualchangsimon oʻsimtali koʻrichakka, koʻtariluvchi, koʻndalang, tushuvchi va sigmasimon chambar ichak hamda toʻgʻri ichakka boʻlinadi.

*Koʻrichak.* Koʻrichak xalta shaklida boʻlib, ikkinchi uchi berk, uning 8–15 sm uzunlikdagi chualchangsimon oʻsimtasi boʻladi. Koʻrichakka biroz ichkariga botib yonbosh ichak qoʻshiladi. Yoʻgʻon ichak uzunasiga yoʻnalgan muskulli 3 ta lentasi boʻlishi va seroz qavatida biroz turtib chiqqan yogʻli oʻsimtalar hosil qilishi va boʻgʻim-boʻgʻim boʻlishi bilan ingichka ichakdan farq qiladi. Yoʻgʻon ichakning devori ham ingichka ichakning devori singari uch qavatdan tuzilgan.

Yoʻgʻon ichakning shilliq qavati vorsinkalar, halqasimon burmalar, limfa tugunchalari boʻlmasligi bilan ingichka ichakning shilliq qavatidan farq qiladi. Yoʻgʻon ichak shirasida fermentlar boʻlmasdan, shilimshiq moddalar koʻp. Bu ichakda chirituvchi bakteriyalar koʻp boʻladi. Unda qisman suv soʻriladi va chiqindi moddalar shu ichakda shakllanadi.

Muskul qavati yoʻgʻon ichakning turli qismida bir xil rivojlanmagan. Uzunasiga yoʻnalgan muskul tolalari bu ichakning hamma qismida boʻlmaydi. Ular uchta ichak lentasi: ichak tut-

qichi, 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.

*Yo'g'on ichak* – ona qorni davridayoq axlat paydo bo'lishi kuzatiladi. Oraliq axlat ya'ni mekoniy-hazm shiralari va o'lgan epiteliylardan tashkil topadi. Mekoniy 1-soatlarda ajralib qoramtir rangda, hidsiz bo'ladi. Keyingi 2–3 kun ichida mekoniy o'rnini hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlaridan iborat axlat tashkil qiladi. Axlat massasi yog'on ichakdan o'tish vaqtida shakllanadi. To'g'ri ichakka o'tganda cho'zilib reflector defekatsiyasi aktini paydo qiladi. Ikki yoshli bolalarda uning miqdori 2–4 dan 8 m gacha uzayadi. Axlat sariq rangli, kislotali hidga ega bo'ladi. Bolaning ikki yoshida defekatsiyasi akti 1–2 marta sutkasiga bo'ladi. Bolaning yoshi kattalashgan sariq musbat va manfiy defekatsiyasi akti kuzatiladi, bu ma'lum tashqi omilga bog'liq holatda shuning uchun bolani tuvakka ma'lum vaqtlarda o'tqazish talab etiladi, bu o'z navbatida bolalarda defekatsiyasi akti kelishi uchun fon yaratadi. Uzoq muddat defekatsiyasi aktining kechishi bolada qabziyatga olib keladi.

## Jigar

Jigar organizmdagi eng yirik bez bo'lib, vazni 1,5 kg ga yetadi. U to'q qo'ng'ir rangli, zich hujayralardan tuzilgan. Jigarining 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 qovurg'aga tegib, chapda qovurg'alar oralig'ida turadi. Tashqi tomondan jigarni maxsus biriktiruvchi to'qima – kapsula o'rab turadi. Bu kapsulaning usti, orqa chetidan tashqari, qorin

pardasi diafragma bilan o'ralgan. Jigar diafragmaga o'roqsimon bog'lag'ich, to'sh 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 egat va 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 venasi joylashgan, undan ovqat hazm qilish kanalidan qaytgan venalar, limfa yo'llari, jigar arteriyasi va o't yo'li, nervlar o'tadi. 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 Kupper hujayralari deb ataladi, ular kuchli fagotsitar xususiyatga ega. Bo'lakchalardagi bez hujayralari orasida juda mayda o't yo'llari bo'lib, ular qo'shilib, 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'rt 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 ichakka ovqat hazm qilishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan o't suyuqligi ishlab chiqaradi va unda ortiqcha glyukoza glikogen holda to'planadi. Jigarda 20% qon zaxira holda saqlanadi.

*So'rilish.* Oziq moddalari hazm sistemasida kimyoviy va mexanik ta'sirlar natijasida parchalanib, suvda erigan holga kelgandan so'ng ichak devorlaridan qon tomirlari va limfaga so'riladi. Me'dada suv, alkogol, ba'zi oziqa moddalar, qisman uglevodlar so'riladi boshlaydi. Yangi tug'ilgan bolalarda me'dada oziq moddalar so'riladi.



Yosh ortishi bilan soʻrilish kamayadi. Ichakning shilliq qavatida juda koʻp miqdorda soʻrgʻichiar boʻlib ular (har bir  $\text{mm}^2$  da 22–40 ta) qon tomirlariga juda boy boʻladi. Oqsillar ichak devorlaridan aminokislotalar holida, uglevodlar monosaxaridlar holida, yogʻlar yogʻ kislotasi va glitsirin holida qon va limfaga soʻriladi. Bolalarda ichakdan juda oz miqdorda oqsillar soʻriladi. Suv va uglevod yoʻgʻon ichak devorlarida yaxshi soʻriladi. Bolalar ichagida aminokislotalar va monosaxaridlarni soʻrilishi katta odamdagi soʻrilishga nisbatan tez boʻladi. Bolaning yoshi ortishi bilan soʻrilish kamayadi. Shuningdek tuzlarning soʻrilishi ham susayadi. Tuzlarning soʻrilishi maktab oʻquvchilarida bogʻcha bolalariga nisbatan 2 marta ortiq. Jinsiy balogʻat yoshida soʻrilish yana kamayadi. Issiq sharoitda bolalarning ovqatlanish vaqti va gigiyenasiga eʼtibor berish kerak. Bu sharoitda bogʻcha yoshidagi bolalarda yogʻning hazm boʻlishi qiyinlashadi, chunki yuqori haroratda meʼda, ichak, meʼda osti bezidan shirani ajralishi, meʼda shirasining kislotaligi juda kamayib ketadi. Buning natijasida baʼzi ovqatlar hazm boʻlmay, hazm kanalida chiriy boshlaydi. Buning natijasida bolada turli mikroblarga qarshi kurash qobiliyati susayadi.

### **Organizmدا moddalar va energiya almashinuvi.**

Odam tashqi muhitdan ovqat qabul qilishi, organizmدا uning oʻzgarishi, hazm qilinishi, hosil boʻlgan qoldiq moddalarning tashqariga chiqarilishi *moddalar almashinuvi* deyiladi. Moddalar almashinuvi natijasida *energiya* hosil boʻladi. Bu energiya hisobiga organlar ish bajaradi, hujayralar koʻpayadi, yosh organizm oʻsadi va rivojlanadi, tana haroratining doimiyliigi taʼminlanadi. Moddalar almashinuvi bir-biriga chambarchas bogʻliq boʻlgan ikki jarayon, yaʼni assimilyatsiya va dissimilyatsiya orqali oʻtadi. Ovqat moddalari tarkibiy qismlarining hujayralarga oʻtishi *assimilyatsiya* deyiladi. Assimilyatsiya natijasida hujayralarning tarkibiy qismlari yangilanadi, ular koʻpayadi. Organizm qancha yosh boʻlsa, unda assimilyatsiya shuncha aktiv oʻtadi, bu esa yosh organizmning oʻsishi va rivojlanishini taʼminlaydi.

Hujayralar eskirgan tarkibiy qismlarining parchalanishi *dissimilyatsiya* deyiladi. Buning natijasida energiya hosil boʻladi. Dissimilyatsiya natijasida hosil boʻlgan qoldiq moddalar ayirish

organlari orqali tashqariga chiqariladi. Keksa odamlar organizmida dissimilyatsiya jarayoni ustun bo'ladi. Sog'lom organizmda bu ikkala jarayon muvozanatda bo'ladi. Jismoniy mehnat, sport, aktiv turmush odam tanasidagi to'qimalarning yangilinishi, organizmning yosh, sog'lom va tetik saqlanishiga olib keladi. Moddalar almashinuvida ishtirok etadigan asosiy oziq moddalar – oqsillar; yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, vitaminlar va suv hisoblanadi.

*Oqsillar almashinuvi.* Oqsillar, ya'ni proteinlar odam organizmining sog'lom, normal o'sishi, sog'ligi va rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Ular organizmda plastik va energetik vazifani bajaradi. Oqsillarning plastik ahamiyati shundan iboratki, ular barcha hujayra va to'qimalarning tarkibiy qismiga kiradi. Oqsillarning energetik vazifasi esa, ular parchalanganda energiya hosil bo'ladi, masalan, 1 gr oqsil parchalanganda 4,1 kkal energiya ajratadi. Bu energiya odam tanasining haroratini birday saqlash, ichki organlarning normal ishlashi, odamning harakatlanishi va boshqa ishlarni bajarish uchun sarflanadi. Katta yoshli odam yengil ish qilganda 1 sutkalik oqsil normasi 1–1,5 gr (har 1 kg vazn hisobiga), 1–3 yoshda 4–4,5 gr, 3–7 yoshda 3–3,5 gr, 7–11 yoshda 3 gr, 11–14 yoshda 2,5 gr bo'ladi.

Oqsillar molekulasidagi aminokislotalar turiga qarab oqsillar sifatli va sifatsiz turlarga bo'linadi. Tarkibida organizm uchun barcha aminokislotalarni o'zida to'plagan oqsillarga sifatli oqsillar deyiladi. Ular hayvon mahsulotlarida (go'sht, baliq, ikra, sut va sut mahsulotlarida) bo'ladi. Tarkibida ba'zi aminokislotalari bo'lmagan oqsillar sifatsiz oqsillar deyiladi. Ular non, non mahsulotlarida bo'ladi. Bolalar organizmining normal o'sishi va rivojlanishi uchun kundalik ovqat tarkibida sifatli oqsillar 80–90% ni tashkil etishi kerak. Bolalar ovqati tarkibida sifatli oqsillarning kam bo'lishi o'sish va rivojlanishni sekinlashtiradi, yuqumli kasalliklarga chidamlilik xususiyati pasayadi, nerv sistemasining qo'zg'aluvchanligi, aqliy faoliyati susayadi. Oqsillar ortiqcha bo'lsa nerv sistemasi, jigar va buyraklar faoliyati buziladi.

*Uglevodlar almashinuvi.* Uglevodlar organizmda asosiy energiya manbai bo'lib, hisoblanadi, 1 gr uglevod parchalanganda 4,1

kkal energiya ajraladi. Bir sutkalik uglevodlarga bo'lgan ehtiyoj 1–1,5 yoshda 160–175 gr, 1,5–3 yoshda 225 gr, 3–5 yoshda 260 gr, 5–7 yoshda 280 gr, 7–11 yoshda 345 gr, 11–15 yoshda 438 gr, katta yoshdagi odamlarda bir sutkalik miqdor 400–500 gr bo'ladi.

Uglevodlar asosan o'simliklardan olinadigan mahsulotlarda ko'p bo'ladi (non, kartoshka, mevalar, qovun-tarvuz, shirinliklar). Uglevodlar normadan ortiq iste'mol qilinsa, u organizmda yog'ga aylanib semirishga olib keladi. Jismoniy mehnat, sport bilan shug'ullanuvchi odamlarda me'yorida ortiq uglevodlar qabul qilinsa, uning parchalanib energiya hosil qilgan qismidan tashqari qolgan qismi glikogenga aylanadi. Glikogen parchalanganda energiya hosil bo'ladi.

*Yog'lar almashinuvi.* Yog'lar hujayralarda oqsillar singari plastik va energetik vazifani bajaradi. 1 gr yog' parchalanganda 9,3 kkal energiya ajraladi. Yog'lar ikki xil bo'ladi: hayvon yog'lari va o'simlik moylari. Hayvon yog'lariga dumba, charvi, sariyog', baliq yog'lari kiradi. O'simlik moylariga zig'ir, paxta, kungaboqar, kunjut, makkajo'xori va zaytun moylari kiradi. O'rta yoshli odamning bir kunlik ovqat ratsioni tarkibida o'rtacha hisobda 100–110 gr yog' bo'lishi, shundan iste'mol qilingan yog'ning 70–75% o'simlik, 25–30% hayvon yog'idan iborat bo'lishi kerak. Olti oylikdan 4 yoshgacha bo'lgan bolalarning har kg vazniga 3,5–4 gr, maktabgacha yoshda 2–2,5 gr yog' zarur. Yog'lar yetishmaganda bola ozib ketadi, organizmning chidamliligi pasayadi. Yog'larni ortiqcha qabul qilganda oziq moddalar va oqsillarni o'zlashtirish buziladi.

Kundalik ovqat tarkibida yog'lar yetishmasligi yuqumli kasalliklarga, tashqi muhitning noqulay ta'sirida esa odamning sovuqqa chidamliligi, aqliy va jismoniy ish bajarish qobiliyati pasayadi. Yog'larni ortiqcha iste'mol qilish semirishga olib keladi.

*Suv va mineral tuzlar almashinuvi.* Odam organizmi uchun mineral tuz va suv ham zarur. Mineral tuzlarni odam asosan oziq-ovqat bilan qabul qiladi. Bir sutkada odam 10–12,5 gr osh tuzi iste'mol qiladi. Mineral tuzlar organizmdagi barcha funksiyalarning bir xilda kechishini ta'minlaydi, nerv sistemasining faoliyati, qon ivishi, so'rilishi, gazlar almashinuvi, sekresiya

ajratish jarayonlari uchun hiam zarur. Organizm uchun kalsiy, fosfor, kally, natriy, marganets, kobalt, mis, rux, brom, yod, oltingugurt, temir va boshqa mikro va makroelementlar ham juda zarur. Agar biror mineral moddalar yetishmasa turli xil kasalliklar yuzaga chiqadi. Masalan, organizmda kalsiy yetishmasa nerv va muskul qo'zg'aluvchanligi kuchayadi, bu spazmofillya kasalligiga olib keladi, yod yetishmasa qalqonsimon bezning faoliyati buzilib buqoq kasalligi paydo bo'ladi, natriy xlorid ko'payib ketsa harorat ko'tariladi.

Suv odam organizmidagi barcha hujayra va to'qimalarining tarkibiy qismiga kiradi. Jumladan qonning 92%, miya to'qimasining 84%, tana muskullarining 70%, suyaklarning 22% suvdan iborat. Katta yoshdagi odamlar tanasining 50–60% ini suv tashkil qiladi, yoshiarda suv miqdori ko'proq bo'ladi. Masalan, chaqaloq tana massasining 80% ini suv tashkil etadi. Organizmdagi barcha kimyoviy protsesslar suv ishtirokida bo'ladi. Agar odam ovqatlanmasdan, faqat me'yorida suv iste'mol qilsa u 40–45 kungacha, ya'ni uning tana massasi 40% kamayguncha yashashi mumkin. Aksincha, ovqat me'yorida bo'lib, suv iste'mol qillnmasa, tana massasi 20–22% kamaysa, bir haftaga qolmay odam halok bo'lishi mumkin. Normal sharoitda o'rta yoshli odamning sutkalik suvga bo'lgan ehtiyoji 2,5–3 litrni tashkil etadi.

### **Vitaminlar.**

Vitaminlar ham yog'lar, oqsillar, uglevodlar, mineral tuzlar, suv kabi organizm uchun zarur bo'lgan ozuqa moddalardan hisoblanadi. Rus olimi N.I. Lunin 1880-yilda organizm uchun zarur bo'lgan moddalardan biri vitaminlar ekanini birinchi bo'lib isbotladi. 1912-yilda K. Funk tomonidan vitaminlar deb nomlandi (vita – hayot degan ma'noni anglatadi). Vitaminlarning 40 dan ortiq turi bo'lib, ular organizmda o'sish va rivojlanishda, modda va energiya almashinuvida katta ahamiyatga ega. Agar biror vitamin organizmda mutlaqo yetishmasa – avltaminoz, kamayishi – gipovitaminoz, meyoridan ortib ketishi – gipervitaminoz deyiladi. Har bir vitamin turli xil vazifani bajaradi.

A vitamini o'sish vitamini deyiladi. U organizmning o'sish va rivojlanishida, terining ustki qavati holatini normal saqlashda,

ko'z o'tkirligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Bu vitamin yetishmaganda teri quruqlashib, yorilib, nafas yo'llari va me'da-ichak qavatining yallig'lanishi kasalliklari yuzaga keladi. Vitamin D baliq yog'ida, sariyog'da, tuxum sarig'ida, jigarda, sabzi, qizil qalampir, o'rik tarkibida ko'p bo'ladi. V gramma vitaminlarga V<sub>1</sub> (tiamin), V<sub>2</sub> (riboflavin), V<sub>6</sub>, V<sub>12</sub>, V<sub>15</sub>, RR (mikotin kislota) kiradi. Bu vitaminlar nerv sistemasining faoliyati, qon yaratilishi uchun zarur. Ular guruchda, loviya, no'xat, yong'oqda, pivo achitqisida, jigarda, tuxum sarig'ida bo'ladi. S vitamin (askorbin kislota) moddalar almashinuvida muhim rol o'ynaydi. Bu vitamin yetishmaganda singa kasalligi paydo bo'lib, bolaning milki, og'iz bo'shlig'i yallig'lanadi, tishlari tushib ketadi. Bu vitamin karam, petrushka, pomidor, ko'k piyoz, na'matak, apelsin, limon, olmada ko'p bo'ladi.

D vitamin organizmda kalsiy va fosfor almashinuvi normal o'tishida ishtirok etadi. Ayniqsa u ikki-uch yoshgacha bo'lgan bolalar suyagining normal shakllanishi, o'sishi va rivojlanishida katta ahamiyatga ega. Bu vitamin yetishmasligi natijasida yosh bolalarda raxit kasalligi yuzaga keladi. Bu vitamin baliq yog'ida, tuxum sarig'ida, sut va sut mahsulotlarida ko'p bo'ladi. U quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida bola terisida tabiiy ravishda hosil bo'ladi.

Bolalarning kundalik ovqati tarkibida vitaminlarga boy mahsulotlar bo'lishi kerak. Bu mahsulotlar bo'lmagan vaqtda dori-xonada tayyor holda sotiladigan vitamin tabletkalaridan kuniga 1, 2 dona iste'mol qilishi lozim.

### **Energiya sarfi.**

Odam organizmida kecha-kunduz davomida sarflanadigan energiya uch qismdan iborat.

1. Asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflanadigan energiya. Bu energiya nafas olish, yurak, buyrak, jigar va boshqa hayotiy muhim organlar normal ishlab turishini ta'minlash uchun sarflanadi. Bu energiyaning miqdori 1 soatda 1 kg tana massasiga 1 kkalga teng.

2. Ovqatni hazm qilishga sarflanadigan energiyada iste'mol qilingan ovqatni hazm qilish uchun oshqozon-ichaklar, jigar,

oshqozon osti bezi kabi organlarning ishi kuchayadi va ular energiya sarflaydi. Sarflangan energiyaning miqdori ovqat tarkibiga bog'liq.

3. Odam bir kecha-kunduzda bajaradigan ishiga sarflanadigan energiya. Bu energiya miqdori har bir odamning kasbiga, ko'p yoki oz harakatlanishiga bog'liq. Aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchilar kam, jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar ko'p energiya sarflaydi.

1 gr oqsil organizmda kislorod bilan oksidlanganda 4,1 kkal, 1 gr yog' 9,3 kkal, 1 gr uglevod 4,1 kkal energiya hosil qiladi. Odamda kecha-kunduzlik ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi kerak.

Bolalar va o'smirlarda iste'mol qilingan ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiyaga nisbatan ko'proq bo'lishi lozim. Chunki ma'lum miqdorda energiya yosh organizmning o'sishi va rivojlanishi uchun sarflanadi.

#### **Ovqatlanish tartibi va ovqatlanish gigiyenasi.**

Bolaning bir kunlik iste'mol qiladigan ovqati shu vaqt ichida sarflangan energiya o'rnini qoplashi va o'sishini ta'minlashi kerak. Bolalarni ovqatlantirishda ovqat tarkibidagi mahsulotlar nisbatini olish kerak. Umumiy o'rta ta'lim maktabi o'quvchilari uchun ertalabki nonushta, 7,30 dan 8 gacha, bir kunlik ovqat normasining 25% ni, ikkinchi nonushta 11–12 da ovqat normasining 15–20% ni, maktabdan qaytgandan so'ng iste'mol qilingan, tushlik ovqat normasining 35% ni tashkil etadi, kechki ovqat esa, soat 19–20 da ovqat normasining 20–25% ni tashkil etishi kerak.

Oziq moddalari organizmning energiya va qurilish materiali hisoblanadi. Shuning uchun bolalar sifatli ovqat iste'mol qilish kerak. Shundagina ular yaxshi o'sadi va turli kasalliklarga chidamli bo'ladi. Bolalar ovqati tarkibida o'simlik va hayvon mahsulotlari, vitaminlar bo'lishi kerak. Ovqatlanishni to'g'ri tashkil qilish katta ahamiyatga ega. Katta yoshli odam uchun 1 kecha-kunduzda o'rta hisobda 100 gr yog' kerak bo'lib, iste'mol qilingan yog'ning 70–75% hayvon, 25–30% o'simlik yog'idan iborat bo'lishi shart. 6 oylikdan 4 yoshgacha bo'lgan bolalarning har

kg vazniga 3,5–4 gr, maktabgacha yoshda 2–2,5 gr yog' zarur. Yog'lar yetishmaganda bola ozib ketadi, organizmning chidamliligi pasayadi. Yog'larni ortiqcha qabul qilganda oziq moddalar va oqsillarni o'zlashtirish buziladi.

### **Hazm sistemasining yoshga bog'liq xususiyatlari**

Ona qornidagi ovqat hazm qilish sistemalari funksiyasi sust bo'lib, bu ichak sekretsiyasini qitiqlovchi moddalarning yo'qligi hisobiga undagi sekret ishiab chiqaruvchi bezlarning stimulyatsiya qilolmasligi tufayli hisoblanadi va hazm bezlarining yaxshi rivojlanganligi hisobiga oqsillarning so'rilishini tashkil etadi. Hazm bezlari sekretsiyasi ishining jadallashishi hazm jarayonini yaxshilovchi vositalar va hazm qilish shartli reflektor ajralishi hisobiga paydo bo'ladi.

*Og'iz bo'shlig'i* – homila davrida morfologik rivojlanib 5 oyligida so'rish va yutinish harakatlari kuzatiladi. Chaqaloq tug'ilgan zaxoti emish va yutinish reflekslariga ega bo'ladi. So'rish refleksi hattoki lab terisiga mexamik qitiqlashda ham yuzaga keladi. Chaqaloqlarda og'iz bo'shlig'ining biroz quriqligi xos bo'lib shilliq qavat va bezlar hali to'liq rivojlanmagan bo'ladi. Birinchi 6 haftalikda biroz so'lak ajratadi, keyinchalik so'lak ajralish ko'paya boshlaydi. Bu so'lak ajratuvchi va qitiqlovchi vositalar ovqat hidi va emizish vaqtida ko'payadi<sup>1</sup>.

*Shilliq qavatdagi bezlar* chaqaloqlarda kam rivojlangan. Shilliq qavat tez ta'sirlanadi va shikastlanadi, shuning uchun qizilo'ngachning pastki uchi keng bo'lib uning pastki qismida muskulli oshqozon bilan qismlari kuchsiz shuning uchun chaqaloqni qimirlashi sutni og'izdan chiqishiga olib keladi. Bu chaqaloqlarni to'yib emishida kuzatiladi.

*Oshqozon bezlari.* Oshqozonda bezlar sekretsiyasi ko'p miqdorda emas ammo unda hamma fermentlar mujassam bo'ladi. Bola kattalashgani sari bu miqdor o'sib boradi va 13 yoshda katta-

---

<sup>1</sup> *Axmedov A.G.* Odam anatomiyasi. (Pediatriya fakulteti talabalari uchun darslik) – 10-bet.

larnikiga teng bo'ladi. Bolaning oshqozon shirasida pepsin miqdori kam, xambrin miqdori ko'p bo'lib ko'krak sutidagi oqsillarni parchalashga mo'ljallangan, chunki ona suti hazmni yaxshilaydi. Oshqozonning o'sishi bilan uning shilliq qavatining o'lchamlari ham o'sib boradi. Unga mutanosib shaklda bezlar, ularning sekretsiyasi va pepsin miqdori ham oshib boradi boradi, ximozin miqdori kamayadi. Ona suti bola oshqozonida 2,5–3 soatda hazm bo'ladi, sigir suti 3–4 soatda. Jigar bolalarda morfologik jihatdan rivojlanmagan bo'lib, uning funksiyasi hali yetarli emas. Kasalliklarda uning hujayralari yengil o'lib ketadi va modda almashinuvining hamda jigar funksiyasining buzulishiga olib keladi. Bu holat bolalarda ichak infeksiyasi kasalliklarining og'ir o'tishiga sabab bo'ladi.

*Ichak bezlari.* Ingichka ichak bezlari oshqozon bezlari kabi bo'lib hazm qilish quvvati past. Uning o'sishi bezlar aktivligi bilan bog'liq hisoblanadi. Ingichka ichakdan hazm bo'lishi kutilayotgan ovqat miqdori 12–30 soatda, sun'iy ovqatlar esa bundan ham tezroq o'tadi. Bolalarda ichakning uzunligi uzun va nimjon, ichak qivizloqlari ichaklarning oson buralib qolishiga sabab bo'ladi. Oshqozon-ichak sistemasining harakati 3–4 yoshda kattalardagidek bo'lishi kuzatiladi.

### **Nazorat savollari:**

1. Ovqat hazm qilishning ahamiyati nimalardan iborat?
2. Odamning ovqat hazm qilish kanali qanday tuzilgan?
3. Ovqat hazm qilish kanalining har qaysi bo'limida oziq moddalar qanday o'zgaradi?
4. Ovqat hazm qilish kanalining funksiyalarini tekshirib ko'rish uchun so'lak va me'da shirasi ajralib chiqishining reflektor tarzda bo'lishi qanday isbotlandi?
5. Ovqat hazm qilish bezlarining faoliyatiga ko'rsatiladigan gumoral ta'sirlar nimalardan iborat?
6. Ovqat hazm qilish kanali har xil bo'limlarining ishidagi uyg'unlik nimalarda namoyon bo'ladi, ovqat hazm qilish kanalining ishi ovqat xarakteriga qanday moslashgan?



## Nafas olish organlari

**Nafas olish organlarining ahamiyati.** Organizmning hayot faoliyatida doimo energiya sarf bo'lib turadi, bu energiya har xil organlarning ishlashiga va tananing isishiga sarflanadi. Energiya oqsil, yog' va uglevodlarning parchalanishi vaqtida hosil bo'ladi. Bu moddalar oksidlanish vaqtida parchalanadi, oksidlanishda esa organik moddalarning murakkab molekulari kislorodni biriktirib oladi va parchalanadi.

Organizm uchun zarur bo'lgan kislorod tashqi muhitdan nafas olish organlariga kiradi, qon bu kislorodni nafas olish organlaridan hujayralarga yetkazib beradi. Hujayralardagi moddalar parchalanganda karbonat anhidrid hosil bo'ladi, qon bu karbonat anhidridni olib ketadi va u, asosan, o'pka orqali atmosfera havosiga chiqarib yuboriladi. Nafas olish organlarining ahamiyati shundan iboratki, ular organizm bilan tashqi muhit o'rtasida gazlar almashinuvini amalga oshiradi.

Organizmدا kislorodsiz birorta ham hayotiy jarayonlar sodir bo'la olmaydi, tanamizdagi barcha organlarning ishi nafas olish organlarining faoliyatiga bog'liq. Nafas olish a'zolarining faoliyati ham o'z navbatida, qon aylanish, ovqat hazm qilish, chiqarish organlarining funksiyalariga bog'liq.

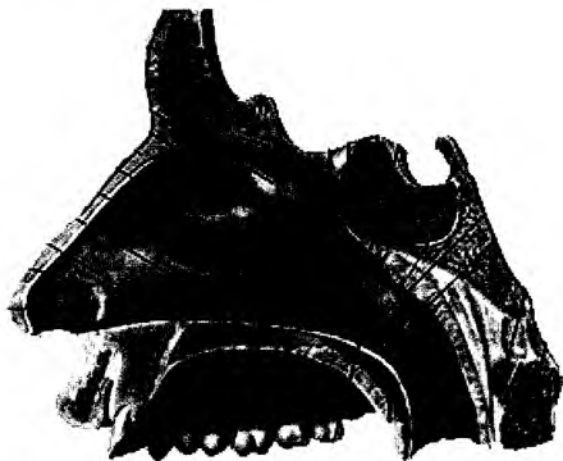
Nafas olish jarayonida organizm bilan tashqi muhit o'rtasida aloqa va o'zaro ta'sir bo'lib turadi. Bu o'zaro ta'sir natijasida organizmدا har xil kimyoviy o'zgarishlar sodir bo'ladi va atrofdagi muhit havosining tarkibi o'zgaradi.

Nafas a'zolariga burun bo'shlig'i, hiqildoq, traxeya, bronxlar va o'pka kiradi. Havo hiqildoqqa burun yoki og'iz bo'shlig'i va halqum orqali kiradi.

**Burun bo'shlig'i.** Burun bo'shlig'i o'ng va chap qismdan iborat. Ularning har biri tor burun yo'llariga bo'linadi, bu yo'llarning yuzasi epiteliy bilan qoplangan bo'ladi. Epiteliy tukchalari atmosfera havosida hamma vaqt bo'ladigan changni tutib qoladi va o'z harakati bilan tashqariga chiqarib yuboradi.

Burun yo'llarining ichki yuzasida qon tomirlari juda ko'p. Bu tomirlardan oquvchi qon nafas olinayotganda kirgan havo-

ni ilitadi. Burun bo'shlig'ining bezlari shilimshiq modda ishlab chiqaradi, bu modda burunga kirgan havodagi bakteriyalarning hayot faoliyatini susaytirib yuboradi. Bu hol organizmga infeksiya kirish xavfini kamaytiradi. Burun bo'shlig'i yalig'langanda shilimshiq moddaning ko'p chiqishi havo bilan kirgan bakteriyalarga qarshi himoyaviy reaksiyadir.



27-rasm. Burun bo'shlig'ining tuzilishi.

Burun bo'shlig'i devorlarida hamma vaqt oq qon tanachalari bo'ladi, ular burunga qon tomirlaridan o'tadi. Oq qon tanachalarida fagotsitoz xususiyati bo'lganligidan ular juda ko'p bakteriyani yo'q qiladi. Shunday qilib, burun bo'shlig'i orqali o'pkaga kiradigan havo tozalanadi, lliydi va zararsizlanadi. Agar havo organizmga og'iz bo'shlig'i orqali kiradigan bo'lsa, bunday hodisa ro'y bermaydi. Shuning uchun nam doimo og'iz orqali emas, balki burun orqali nafas olish kerak.

**Hiqildoq.** Havo burun bo'shlig'idan halqumga o'tadi, halqumning pastki oldingi qismidan hiqildoq boshlanadi. Hiqildoq 4-6 bo'yin umurtqalari ro'parasida joylashadi. Hiqildoq devori uch qavat tashqi biriktiruvchi, o'rta tog'ay va muskulli ichki shilliq

qavatlardan tashkil topgan. Hiqildoq o'rta devorida qalqonsimon tog'ay, hiqildoq usti tog'ayi, uzuksimon tog'ay, cho'michsimon tog'ay, shoxsimon tog'ay va ponasimon tog'aylar muskul va paylar yordamida bir-biri bilan birikadi.



**28-rasm.** Hiqildoqning tuzilishi.

Hiqildoq tovush hosil qiluvchi a'zo bo'lib unda ovoz boylamlari joylashgan. Tashqi hiqildoq boylamlari yuqoridan ustki skelet pastdan traxeya bilan qo'shilgan. Ichki boylamlari hiqildoqni boshqa bir qismlariga qo'shilgan. Hiqildoq negizini (qalqonsimon, uzuksimon, cho'michsimon) toq elastik tog'ay tashkil etadi. Erkaklarda jinsiy balog'at yoshida, jinsiy balog'atdan keyin esa ikkala jins vakillarida ham qalqonsimon tog'ayda o'zgarish ro'y beradi. Qalqonsimon tog'ayni 2 yon devorining o'rtasi «Adam's olmasi» deb ataladigan kemani burniga o'xshash bo'lib turadi. Qalqonsimon tog'ay orqa tomondan tutashmagan bo'ladi. Plastinkani orqa chekkasida uzun ustki shoxsimon va qisqa pastki shoxsimon o'simta joylashgan. Uzuksimon tog'ay

va pastki shoxsimon tog'ay bilan birikadigan bo'g'im yuzasi mavjud<sup>1</sup>.

Hiqildoq bo'shlig'i shilimshiq parda bilan qoplangan. Hiqildoq bo'shlig'ining eng tor joyi yon devorlarida shilimshiq parda bir juft burma hosil qiladi, bu burmalar orasida ovoz chiqarish tirqishi bo'ladi. Burmalar chetining ichki qismida elastik ovoz paylari bor. Hiqildoq muskullari qisqarganda ovoz paylari tarang tortiladi, nafas olinganda kirgan havo bu paylarni tebranma harakatga keltiradi, bu vaqtda ovoz chiqadi. Hiqildoq nafas yo'lining bir qismi bo'libgina qolmay, balki ovoz chiqarish a'zosidir.

**Kekirdak va bronxlar.** Havo hiqildoqdan o'tib, kekirdakka keladi. Kekirdak uzunligi 10–12 sm keladigan naydir. Kekirdak skeleti 15–20 dona ustma-ust joylashgan yarim halqasimon tog'aylardan iborat. Tog'aylar orasida, shuningdek ularning orqa tomonga qaragan tutashmagan uchlari orasida biriktiruvchi to'qima pardasi bor, bu pardada silliq muskul tolalari bo'ladi. Tog'aylar kekirdakni old va yon tomonlardan o'rab turadi. Tog'ay halqalar uchining kekirdak orqa tomonida bir-biri bilan tutashmaganligi shu kekirdak orqasida joylashgan qizilo'ngachdan ovqatning bimalol o'tshimi ta'minlaydi. Kekirdakning pastki uchi ikkita bronxga bo'linadi. Bu bronxlardan biri o'ng o'pkaga, ikkinchisi chap o'pkaga kirib tarmoqlanadi, bu tarmoqlar ko'p marta bukilib, bronxial tarmoqlar hosil qiladi. Yirik bronxlar devorida tog'ay halqalar bor, mayda bronxlar devorida esa bunday halqalar bo'lmaydi, ular muskul halqa qavati bilan o'ralgan. Juda mayda bronxlar o'pka pufakchalari bilan tamomlanadi, ularning yupqa devorlarida qon kapillyarlaridan iborat qalin to'r bilan qoplangan bo'rtmalar – katakchalar bo'ladi. Kekirdak bilan bronxlarning ichki tomoni parda bilan o'ralgan, bu pardada shilimshiq bezlar bo'lib, parda tukli epiteliy bilan qoplangan. Epiteliy tuklari-ning harakatlanib turishi chang va mayda begona zarrachalarning o'pkaga kirishiga to'sqinlik qiladi.

---

<sup>1</sup> *Adolf Faller.* «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function. «Thieme Stuttgart». – New York <http://www.bestmedbook.com> 2004. – 338-bet.

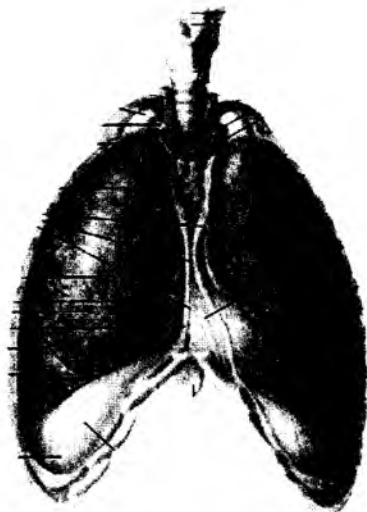


29-rasm. Traxeya va bronxlarning tuzilishi.

**O'pka** ko'krak bo'shlig'ida joylashgan konussimon g'ovak a'zo bo'lib to'qimasida elastik tolalar ko'p bo'ladi. Bu to'qima o'pkaning elastikligini ta'minlaydi. O'pka tashqi tomondan biriktiruvchi to'qima plevra pardasi bilan qoplangan. Plevra pardasi ikki qavatdan iborat bo'lib, bu pardalarni biri o'pkani o'rab turadi, ikkinchisi ko'krak bo'shlig'ini qoplagan bo'ladi. Ikkala parda orasida plevra bo'shlig'i bo'lib, bu bo'shliqda past bosimli havo bo'ladi. Buning natijasida o'pka nafas olish vaqtida bimalol kengayib-torayadi.

Odam nafas olganda kiradigan havoning 79,3% ga yaqini azot, 20,94% ga yaqini kislorod, 0,03% karbonat angidrid va boshqa gazlar hisoblanadi. O'pkadan chiqadigan havoda 16% kislorod, 4% karbonat angidrid bo'ladi; unda azot va boshqa gazlarning miqdori o'zgarmaydi, bundan tashqari, o'pkadan chiqadigan havo suv bug'iga to'yingan bo'ladi. O'pka alveolaridan kislorod diffuziya yo'li bilan qonga, karbonat angidrid gazi qondan o'pkaga o'tadi. Diffuziya qonuniga muvofiq, kislorod o'pka pufakchalari va kapillarlar devori orqali qonga o'tadi. Bu yerda kislorod

qizil qon tanachalari — gemoglobin bilan birikadi. Buning natijasida, o'pkadagi kislorod bosimi bilan qondagi kislorod bosimi orasidagi ayirma kislorodning qonga to'xtovsiz suratda o'tishini ta'minlaydigan darajada bo'lib turadi. O'pka havosidagi karbonat anhidridning miqdori va uning bosimi ham o'pka pufakchalari-dagi kapillarlar orqali oqib o'tadigan vena qonidagi bosimdan ancha past bo'ladi. Shuning uchun karbonat anhidrid qondan o'pkaga o'tadi, u yerdan tashqariga chiqarib yuboriladi.



30-rasm. O'pkaning tuzilishi.

O'pka *nafas olish va ayiruv organlaridan* biri hamdir. Parchalanish mahsulotlari: karbonat anhidrid va suv organizmdan o'pka orqali chiqarib yuboriladi. O'pkaning tuzilishi bilan funksiyalari orasida o'zaro bog'lanish bor. Odam o'pkasi pufakchalarining yuzi 100–120 m<sup>2</sup> ga teng. O'pka pufakchalarining kapillarlari yupqa bo'ladi. O'pka pufakchalari va kapillarlari tuzilishining bu xususiyati gazlar almashinuvining juda shiddat bilan borishini ta'minlaydi. Venadagi qon ortiqcha karbonat anhidridni o'pkaga o'tkazadi va kislorodga boyib, arteriya qoniga aylanadi. Arteriya qoni o'pka venalari orqali yurakning chap qismiga, shundan ke-

yin esa katta qon aylanish doirasi arteriyalariga o'tib, gavdaning barcha organlariga tarqaladi.

To'qimalarda doimiy sur'atda oksidlanish jarayonlari bo'lib turadi, bu jarayonlar vaqtida kislorod sarf bo'ladi. Buning natijasida, to'qimalarda erkin kislorod bo'lmaydi. To'qimalardan oqib o'tadigan qonda esa kislorod ko'p bo'ladi. Gemoglobin bilan birikkan kislorod undan ajralib chiqadi va diffuziya yo'li bilan to'qima suyuqligiga, undan esa hujayralarga o'tadi.

Tanada oksidlanish jarayonlari hamma vaqt sodir bo'lib turganligidan to'qimalarda ham karbonat angidrid ko'p bo'ladi. To'qimalarga oqib keladigan arteriya qonida karbonat angidrid ancha kam bo'ladi. Shuning uchun, karbonat angidrid hujayralardan ular atrofidagi to'qima suyuqligiga, to'qima suyuqligidan esa qonga o'tadi. Arteriya qoni to'qimalarning kapillarlaridan o'tib, kislorodning bir qismini yo'qotadi, karbonat angidridga boyiydi va vena qoniga aylanadi. Vena qoni katta qon aylanish doirasining venalari orqali yurakning chap qismiga, shundan keyin o'pka arteriyalari orqali o'pkaga boradi, bu yerda arteriyal qonga aylanadi.

**Nafas harakatlari.** Gazlar normal ravishda almashinib turishi uchun o'pkadagi havo hamma vaqt almashinib turishi kerak. O'pkadagi havo nafas olish va nafas chiqarish vaqtida almashinadi. Muskullarning qisqarishi natijasida ko'krak bo'shlig'ining kengayishi nafas olinishiga sabab bo'ladi. Qovurg'alararo tashqi muskullar qisqarganda ko'tariladi. Buning natijasida, ko'krak bo'shlig'ining hajmi old, orqa va yon tomonga qarab kengayadi. Diafragmaning qisqarishi natijasida uning yuqori tomonga qaragan gumbazi yasilanadi. Buning natijasida, ko'krak bo'shlig'i vertikal yo'nalishda kengayadi. Ko'krak bo'shlig'i hajmning ortishi bilan bir vaqtda o'pka ham kengayadi. O'pka kengaygan sari undagi havoning bosimi pasayadi. Buning natijasida o'pka ichiga tashqaridan havo kiradi, ya'ni nafas olinadi. Nafas olinganda qisqargan muskullarning bo'shashuvi natijasida ko'krak bo'shlig'ining kichrayishi — nafas chiqarilishiga sabab bo'ladi. Qovurg'alararo tashqi muskullarning bo'shashuvi natijasida qovurg'alar pasaydi va ko'krak bo'shlig'ining hajmi oldi, orqa va yon yo'nalishida torayadi. Diafragma bo'shashganda unga past tomondan ta'sir ko'rsatuvchi qorin organ-

lari diafragma gumbazini boʻrttiradi, oqibatda, koʻkrak boʻshligʻi vertikal yoʻnalishda torayadi. Koʻkrak boʻshligʻining torayishi oʻpka hajmining kichrayishiga va oʻpka ichidagi havo bosimining ortishiga sabab boʻladi. Buning natijasida esa havo oʻpkadan tashqariga chiqarib yuboriladi. Nafas olinganda kiradigan havo bilan oʻpkadan chiqadigan havoning hajmini spirometr yordami bilan oʻlchash mumkin. Katta yoshdagi odam nafas olganda oʻpkasiga  $500 \text{ sm}^3$  havo kirib, nafas chiqarganda oʻpkadan huddi shuncha havo chiqadi. Chuqur nafas olingan vaqtda koʻkrak boʻshligʻi nafas olingandagiga qaraganda koʻproq kengayadi. Buning sababi shuki, chuqur nafas olinganda qovurgʻalararo tashqi muskullar diafragma bilan birga boshqa muskullar ham qisqaradi.

Katta yoshdagi kishilarda oʻpkaning tiriklik sigʻimi  $2000 \text{ sm}^3$  dan  $6000 \text{ sm}^3$  gacha, 15 yoshli oʻsmirlarda esa oʻrta hisobda  $2600 \text{ sm}^3$  chamasida boʻladi. Oʻpka tiriklik sigʻimining katta-kichikligi odamning jismoniy jihatdan qanchalik rivojlanganligini koʻrsatuvchi eng muhim omillardan biridir.

Tinch holatda nafas olinishi va nafas chiqarilishi vaqtida boʻladigan nafas olish harakatlarining soni odamning yoshiga bogʻliq. Chaqaloq bola minutiga 30–45 marta, 14–15 yoshdagi oʻsmir 20 marta, katta yoshdagi odam 16–18 marta nafas olib, nafas chiqaradi.

Har qanday ish, ayniqsa jismoniy ish bajarilganda organizm sarf qiladigan energiya ortadi. Buning natijasida oksidlanish jarayonlari kuchayadi va ortiqcha kislorod sarf boʻladi. Nafas olish muskullari yaxshi rivojlanmagan odamda organizmning kislorodga boʻlgan ehtiyoji ortgan vaqtda bu ehtiyoj nafas olish va nafas chiqarish sonining oshirilishi hisobiga qondiriladi. Buning natijasida nafas qisiladi va ishmni toʻxtatish zarur boʻlib qoladi. Nafas olish muskullari yaxshi rivojlangan va oʻpkasining tiriklik sigʻimi katta boʻlgan odamda organizmning kislorod bilan taʼminlanishi, asosan, chuqur nafas olish yoʻli bilan kuchaytiriladi. Nafas olish muskullarini chiniqtirish va oʻpkaning tiriklik sigʻimini oshirish uchun jismoniy mehnat qilish, ertalabki badantarbiya bilan shugʻullanish nafas olishda va nafas chiqarishda ishtirok etadigan muskullarni rivojlantiruvchi mashgʻulot bilan shugʻullamish kerak.



**Nafas harakatlarining boshqarilishi.** Nafas olgandan keyin nima uchun nafas chiqarilishi, nafas chiqargandan keyin esa nima uchun nafas olinishi to'g'risida kamdan-kam odam o'ylaydi. Vaholanki, yurak faoliyati bilan organizmning oziq moddalarga bo'lgan ehtiyoji orasida uyg'unlik bor.

Nafas chiqarilganda o'pka hajmining kichrayishi o'pka pufakchalari devoridagi retseptorlarni siqadi va mexanik sur'atda ta'sirlaydi. Retseptorlarda hosil bo'lgan qo'zg'alish markazga intiluvchi nervlar orqali nafas olish markaziga boradi. Nafas olish markazi neyronlar gruppasidan iborat bo'lib, bu neyronlar bosh miya sopida yotadi. Qo'zgalish bu yerdan orqa miyaga beriladi, orqa miyadan esa qovurg'alararo tashqi muskullarning va diafragmaning markazdan qochuvchi nervlariga o'tadi. Qo'zg'alish muskullarga borib yetgach, ularni qisqartiradi. Buning natijasida nafas olinadi. Demak, nafas olish nafas chiqarish orasida hosil bo'lgan ta'sirlanishga bo'lgan refleksdir.

Nafas olish vaqtida o'pka kengayishi bilan o'pka pufakchalarining boshqa retseptorlari o'z-o'zidan ta'sirlanadi. Retseptorlarda hosil bo'lgan qo'zg'alish nafas olish markaziga borib, uning faoliyatini tormozlaydi. Buning natijasida nafas olish markazi nafas olish muskullariga qo'zg'alish yubormaydi. Muskullar bo'shashadi va bunda nafas chiqariladi, nafas chiqarish nafas olish sababli vujudga kelgan ta'sirlanishga bo'lgan refleksdir. Shunday qilib, har safar nafas chiqarilishi, albatta nafas olishga sabab bo'ladi va har safar nafas olgandan keyin nafas chiqarish zarurdir. Nafas olish harakatlarining qanchalik tez va chuqurligi tashqi muhitning xilma-xil ta'sirlovchilariga ham bog'liq bo'lishi mumkin.

Ba'zan, tashqi muhitning ta'sirlovchilari nafas olish harakatlarining juda o'zgarib ketishiga sabab bo'ladi, bu harakatlar himoya reflekslaridir. Masalan, nafas olinganda kirgan havoda qattiq zarrachalar bo'lsa, burun bo'shlig'i bilan hiqildoq retseptorlari ta'sirlanadi. Retseptorlarda hosil bo'ladigan qo'zg'alish markazga intiluvchi nervlar orqali nafas olish markaziga borib, odamning aksa urishiga yoki yo'talishiga sabab bo'ladi. Bu o'ziga xos bir tarzda o'zgargan juda tez nafas chiqarish bo'lib, nafas yo'llariga

kirib qolgan begona zarrachalarning tashqariga chiqarib yuborilishiga sabab bo'ladi.

**Gumoral ta'sirlar.** Nafas olish markazi orqali oqib o'tadigan qondagi karbonat angidridni bu markaz juda tez sezadi. Muskullar holatining har qanday kuchayishida qonda karbonat angidrid miqdori ortadi. Buning oqibatida, nafas olish markazining qo'zg'alishi kuchayadi. Bu esa ancha tez va chuqur nafas olish harakatlari-ning vujudga kelishiga sabab bo'ladi. Muskullar ishi to'xtagandan keyin qon karbonat angidridning ortiqcha qismidan juda tez xalos bo'ladi. Nafas olish markazining qo'zg'alishi susayadi, odam esa nafas ola boshlaydi. Jismoniy mehnat organizmning kislorod bilan ta'minlanishini avtomatik sur'atda kuchaytiradi.

Bola tug'ilganda birinchi marta nafas olishining sababi ham nerv sistemasiga bo'lgan gumoral ta'sirdir. Ona organizmidan ajralib chiqqan chaqaloq qonida karbonat angidrid to'planadi. Bu esa nafas olish markazini qo'zgatadi. Hosil bo'lgan qo'zgalish markazdan qochuvchi nervlar orqali muskullarga o'tkaziladi, muskullarning qisqarishi natijasida bola nafas oladi. Nafas olish reflektor holda nafas chiqarilishiga sabab bo'ladi va muntazam nafas olish harakatlari boshlanadi.

**Nafas a'zolarining yoshga bog'liq xususiyatlari.** Bolalarning yoshi ortishi bilan o'pkaning og'irligi va hajmi ortib boradi. Yangi tug'ilgan bolalarda ikki o'pkaning og'irligi 50–57 gr, 1–2 yoshda 225 gr, 5–6 yoshda 350 gr, 9–10 yoshda 395 gr, 15–16 yoshda 690–700 gr, kattalarda esa 1000 gr bo'ladi. O'pka hajmi yangi tug'ilgan bolalarda 70 sm<sup>3</sup>, 1 yoshda 270 sm<sup>3</sup>, 8 yoshda 640 sm<sup>3</sup>, 12 yoshda 680 sm<sup>3</sup>, katta odamda esa 1400 sm<sup>3</sup> bo'ladi.

O'pkaning o'sishi asosan, alviolla hujayralarining ortib borishi hisobiga bo'ladi. Bu nafas va gaz almashinuviga ta'sir qiladi.

Alviollalar — devorlari yupqa bo'lishi va ularning qon kapillarlar turi bilan o'ralib turishi qon gazlari bilan o'pka gazlari orasida almashinuv jarayonlari yuzaga chiqishida imqon beradi.

Yangi tug'ilgan bolalarda alviollalarning soni katta odamlarhikiga qaraganda 3 marta kam bo'ladi. Alviollalarning intensiv o'sishi ayniqsa bolaning 12 yoshidan boshlanadi. Bu esa o'pka

yuzasining ancha ortishiga sabab bo'ladi, chunki bolalarda gaz almashinuvi intensiv kechib, bola tez o'sib rivojlanadi.

Yangi tug'ilgan bolalarda alviollalarning hajmi 0,5 mm, 3–4 yoshda 0,12 mm, 15 yoshda 0,17 mm keladi. Yangi tug'ilgan o'g'il va qiz bolalarda nafas olish qorin tipida, ya'ni asosan diafragma hisobiga bo'ladi. Ko'krakning yuqori qismlari harakati juda kam bo'ladi. Bola 2 yoshda tik yura boshlashi bilan ko'krak qafasi vertikal holatda ko'proq bo'lib, bolada ko'krak tipidagi nafas olishi taraqqiy eta boshlaydi. Bolaning 3 yoshidan boshlab ko'krak tipidagi nafas olish yaqqolroq vujudga kela boshlaydi. Bolalarda nafas olish kattalarga nisbatan tez va yuzaki bo'ladi. Bolaning yoshi ortishi bilan o'pkaning havo sig'imi ortib boradi. Bolaning nafas olishi tez bo'lgani uchun o'pkaning ventilyatsiyasi yuqori bo'ladi.

Yosh bolalarda organizmning kislorodga bo'lgan talabi juda yuqoridir, chunki bolalarda energiya va moddalar almashinuvi juda intensiv ravishda kechadi. Masalan: 1 kg bola organizmi kislorod bilan normal ta'minlanishi uchun o'pkasidan 1 minutda 1400–1500 sm<sup>3</sup> havo o'tishi kerak. Katta odamning 1 kg tirik massasining kislorodga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun esa 300–400 sm<sup>3</sup> havo o'tishi kerak. Bolalar tinch holatida va jismoniy ish bajarganda kattalarga nisbatan tez-tez nafas oladi. Agarda bolalar sistematik ravishda jismoniy mashq bilan, ayniqsa qayiqda suzish, voleybol, yengil atletika, suzish sporti bilan shug'ullansa, o'pkaning tiriklik sig'imi ortadi. Bunga asosiy sabab, jismoniy mashqlanish jarayonida organizmni kislorodga bo'lgan ehtiyoji ortadi, natijada o'pkaning nafasda ishtirok etadigan yuzasi ham asta-sekin kattalashib boradi. Shu bilan birga tomirlardan vaqt birligi ichida o'pkaga oqib keladigan qon miqdori ham ko'payib boradi, bu esa bolalarda gazlar uchun ancha qulay sharoitlarni yaratadi.

O'pka maxsus biriktiruvchi parda plevra bilan qoplangan bo'ladi. Plevraning birinchi qavati ko'krak nafasi bilan diafragmani ichki tomondan qoplab tursa, ikkinchi qavati o'pkani o'rab turadi. Ikki pardaning oraliq'i plevra bo'shlig'i deb ataladi va unda tashqi atmosfera bosimidan pastroq havo bo'ladi.

**O'pkaning tiriklik sig'imi.** Kuchli nafas olganda o'pkaga kirgan havoning umumiy miqdori o'pkaning tiriklik sig'imi deb ataladi. Bunda: erkin nafas havosi 500 ml, qo'shimcha nafas havosi 1500 ml, qoldiq havo 1500 ml ni tashkil etadi.

Yangi tug'ilgan bolalar har nafas olganda 15–20 ml, 6 oylikda 35–50 ml, 1 yoshda 60 ml, 2 yoshda 115 ml, 6 yoshda 130 ml, 11 yoshda 160–170 ml, 14 yoshda 225 ml, kattalar esa 500 ml nafas oladi.

Har bir odamda o'pkaning tiriklik sig'imi uning bo'yiga, og'irligiga va yoshiga bog'liq bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolalarda o'pkaning tiriklik sig'imini aniqlash qiyin, uni faqat 3–4 yoshda aniqlash mumkin. 3–4 yoshda o'pkaning tiriklik sig'imi 400–500 ml, 5–6 yoshda 800–1000 ml, 8–10 yoshda 1350–1500 ml ni tashkil qiladi.

14 yoshda esa 1800–2200 ml, 15 yoshda 2500 ml, katta yoshdagi odamlarda bu ko'rsatkich 3000–3500 ml ni, sportchilarda esa 5000–6000 ml gacha bo'ladi.

O'pkaning tiriklik sig'imi spirometr asbobida aniqlanadi.

*Minutlik hajmi* – bu bir minut maboynida o'pkaga kirgan havo miqdoridir. Bu miqdor chaqaloqlarda 650–700 ml, 1 yoshda 2600–2700 ml, 6 yoshda 3500 ml, 14 yoshda 4900 ml, katta yoshlilarda 5000–6000 ml havo tashkil etadi.

*O'pka ventilyatsiyasi.* O'pka ventilyatsiyasi o'pkaning minutlik hajmi bilan belgilanadi. Nafas olganda o'pkadagi havoning aylanib yurishi o'pka ventilyatsiyasi deb ataladi.

Bola tez nafas olganda o'pka ventilyatsiyasi yuqori bo'ladi. Endi tug'ilgan bolalar bir minutda 60 marta, 7 yoshda 25 marta, 13–15 yoshda 15–20 marta, kattalar esa bir minutda 16–18 marta nafas oladi.

Bolalar organlarining 1 kg vazniga  $O_2$  sarflanishi uchun o'pkadan minutiga 1400–1500  $sm^3$  havo o'tishi kerak. Katta odamlarda bu ko'rsatkich 300–400  $sm^3$  tashkil etadi.

**Nafas olishning boshqarilishi.** Nafas jarayoni uzunchoq miya markazi orqali, nerv va gumoral yo'l bilan boshqarib turiladi. Uzunchoq miyadagi markazni Qozon universitetining professori I.A. Mislavskiy (1855–1922) birinchi bo'lib 1919-yilda aniqlagan. Nafas olish markazi ikki – inspirator va ekspirator qismdan ibo-

rat bo'lib, inspirator qismning qitiqlanishi nafas olishni yuzaga keltiradi. Ekspirator qismning qitiqlanishi nafas chiqarishni yuzaga keltiradi. Nafas olishni bir maromda borishi yana Voraliev ko'prigidagi maxsus markazlar faoliyatiga ham bog'liq. Nafas olish markazi avtomik holda ishlash xususiyatiga ham ega.

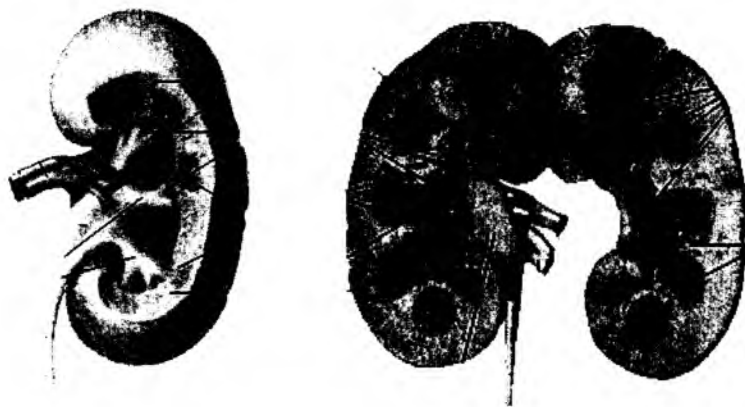
Nafas muskullariga (qovurg'alararo, diafragma) markaziy nerv sistemasidan uzluksiz impulslar kelib turadi. Nafas olishida o'pka kengayib, devorlari cho'ziladi. Nafas harakatlari bosh miya yarim sharlar po'stlog'i tomonidan umumiy nazoratga olinib, shartli refleks yo'li bilan boshqariladi. Bularga yo'talish, aksa urish kabi reflekslar misol bo'ladi.

Nafas olishning gumoral boshqarilishi deganda qondagi karbonat anhidrid va kislorodning oz-ko'pligiga bog'liq. Qonda karbonat anhidrid ko'payishi bilan u uzunchoq miyadagi nafas olish markazining qo'zg'alishiga sabab bo'ladi va nafas olish tezlashadi. Buni L. Frederik itlarda tajriba o'tkazib isbotladi. Qon tarkibidagi har xil moddalar adrenalin, noeadrenalin (gormonlar) nafas olish markaziga ta'sir etib, nafas olish harakatlarini kuchaytirib yuboradi.

**Nafas olish gigiyenasi.** Nafas olish gigiyenasi deganda, to'g'ri nafas olishni ta'minlash tushuniladi. Nafas jarayonida atmosfera havosi burun bo'shlig'iga kirib isiydi, namlanadi, changdan tozalanadi. Burun bo'shlig'ida tukchalarning bo'lishi bunga yordam beradi. Demak burun bilan nafas olish gigiyenik jihatdan maqsadga muvofiq hisoblanadi. Og'iz bilan nafas olganda kalla suyagining yuz qismi va ko'krak qafasi rivojlanishida kamchiliklar yuz beradi. Tez-tez shamollash halqum va traxeyaning shilliq qavatining yallig'lanishiga olib keladi. Ammo gapirganda, qo'shiq kuyaganda og'iz bilan nafas olishga majbur bo'linadi. Shuning uchun ashula darslari o'tkaziladigan xonalar ozoda, havosi esa iliq bo'lishi kerak. Bolalarga to'g'ri nafas olishni o'rgatish zarur.

### **Ayiruv a'zolari**

Ayiruv a'zolariga siydik ayiruv, teri, o'pka hamda hazm a'zolari ham kiradi. Siydik ayiruv a'zolariga: bir juft buyrak, bir juft siydik yo'li, siydik qopi va siydik chiqarish kanali kiradi.



31-rasm. Buyrakning tuzilishi.

**Buyraklar.** Buyrak bir juft bo‘lib, bel sohasida qorin bo‘shlig‘i pardasidan tashqarida, bel umurtqalarining ikki yomida 12-juft qovurg‘alar oldida joylashgan. O‘ng buyrak chap buyrakka nisbatan 1–1,5 sm pastda joylashgan bo‘lib, uming ustida jigar bor. Buyraklar loviya shaklida bo‘lib, yuzasi pishiq biriktiruvchi to‘qima bilan qoplangan. Uning atrofida yog‘ to‘qimasi bo‘lib, buyrakni silkinishdan, har xil ta’sirlardan saqlaydi. Buyrakning vazni 100–120 gr, bo‘yi 12 sm, emi 6 sm, qalinligi 3–4 sm keladi. Oldingi yuzasi orqa yuzasiga nisbatan biroz qavariq, orqasi tekis, ichki qirrası botiq bo‘lib, bu botiqlik buyrak darvozasi deyiladi. Bu yerdan buyrakka buyrak arteriyasi kirib, buyrak venasi va siydik yo‘li chiqadi. Chetki qirrası qavariq bo‘ladi. Buyrak bolaning embrionlik davrida, uning mezaderma qavatida shakillanib, 3 ta davrni – pronefroz, mezanefroz, metanefrozni o‘z ichiga oladi. Bolalarning buyragi katta-kichikligi va vazniga ko‘ra kattalarnikidan farq qiladi. Buyrak juft organ bo‘lib, o‘ng va chap buyraklarga bo‘linadi. Shakli loviya shakliga o‘xshash bo‘lib, qorin bo‘shlig‘ining bel qismida ya‘ni 1 va 2-bel umurtqalarining yon tomonida joylashgan. Yangi tug‘ilgan bolada buyrakning vazni 11–12 gr, 1 yoshda 27–36 gr, 5 yoshda 55–56 gr, 7 yoshda 82–84 gr, 13 yoshda 100–102 gr, 15 yoshda 115–120 gr, kattalarda esa

150 gr bo'lib, uzunligi 10–12 sm, eni 5–6 sm, qalinligi 3–4 sm bo'ladi.

Buyrakni orqa va old tomondan o'ralgan fassiya tutib turadi. 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. 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'rtamuskul va tashqi biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan. Buyrak yirik bez bo'lib, qondan siydikni ayirib beradi. Bu funksiya uning mikroskopik tuzilishini kuzatganda yaqqol ko'zga tashlanadi. 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 bo'ladi. Bu bo'shlikning 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 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 yuzasi 5–8 m<sup>2</sup> ga teng keladi, ya'ni sathi tana yuzasidan 3–5 marta ortiq.

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

*Siydik yo'li.* Siydik yo'li 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 tutasadi. Siydik yo'lining devori 3 qavatdan: ichki – shilliq, o'rta – muskul va tashqi – seroz qavatdan tuzilgan. Ichki muskul qavat uzunasiga yo'nalgan, tashqisi halqasimon yo'nalgan muskul to'lalaridan tuzilgan. Muskul qavatning qisqarishi natijasida siydik buyrak jomidan siydik pufagiga o'tadi.

*Siydik pufagi* toq organ bo'lib, unda siydik to'planadi. Uning hajmi 500–750 sm<sup>3</sup> gacha yetadi. U kichik chanoq 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 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. 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 teshigi atrofida halqasimon muskullar bo'lib, ular sfinkter hosil qiladi. Sfinkter siydik yig'ilishida qisqarib, siydik chiqarilganda bo'shashadi. Kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan bo'lib, emadigan bolada qovuq yuqoriroqda bo'lib qisman qorin bo'shlig'iga kirib turadi. U to'lganida kindikka yaqin turadi. Bola ulg'ayib borgan sayin qovug'i asta-sekin chanoq bo'shlig'iga tushib boradi. Yangi tug'ilgan bolalarda qovuqning hajmi 50 ml, 1 yoshda 200 ml, 9–10 yoshda esa 600–750 ml ga yetadi. Qovuq to'lmasdan turib ham siydik ajraladi. Bola tug'ilganida siyganida har safar 10–40 ml, 1 yoshda 50–90 ml, 5 yoshda 100–150 ml, 10 yoshda 150–200 ml, kattalar esa 250–300 ml siydik chiqaradi. 13 yoshgacha buyraklarning vazni, tuzilishi, funksiyasi o'zgarib boradi. Bolalarda moddalar almashinuvi tez borganidan siydikning tarkibi kattalardan farq qiladi, tarkibida organik moddalar va mineral tuzlar nisbatan kam bo'ladi. Yosh ortishi bilan siydikning tarkibi va xossasi o'zgarib boradi. Bolalarda siydik ko'proq hosil bo'ladi. 1 oylik bola 1 sutkada 35–380 ml, 1 yoshda 750 ml, 4–5 yoshda 1 litr atrofida, 10 yoshda 1,5 l, 15–16 yoshda 2 l siydik ajraladi.

*Buyrak qon oqimining avtoregulyatsiyasi.* Ba'zi mexanizmlar, hatto arterial qon bosimi kuchli o'zgarganda ham, buyrakka doimiy tugunchalar filtrlash tezligini saqlashga imkon beradi. Bu rostlash jarayoni odatda qon bosimi 80–200 mm simob ustuni bo'lganda ayniqsa yaxshi ishlaydi. Boshqa tomondan, agar arterial qon bosimi 80 mm simob ustunidan pastroq kamaysa, buyrak perfuziyasi tez kamayadi va filtrlash samarali bo'lmaydi.

*Buyrak kanalchalari va yig'uvchi naychalar.* Buyrak kanachalari — uzunligi bir necha sm bo'lgan shoxlanmagan kichik naycha

bo'lib, bitta epitelial qatlamdan iborat, buyrak tanachasining siydik chiqarish uchidan boshlanadi. U egri va to'g'ri qismlardan iborat, butun naycha uzunasiga qon tomirlar tarmog'i bilan o'ralgan:

– proksimal kanal qismi avvaliga egri va ilmoqli, keyin to'g'ri chiziqli;

– ingichka o'tish qismi (Genle ilmog'i);

– distal uchi, avvaliga to'g'ri chiziqli, keyin egri va ilmoqli;

– qisqa boshlang'ich yig'uvchi kanal (tugunli naycha).

Egri naylar asosan buyrak po'stlog'ida uchraydi, naylarning to'g'ri chiziqli qismlari hamda Genle ilmog'i ichki to'qimalarida bo'ladi. Yig'uvchi naychalar siydik yig'ish tizimidagi yirikroq naylarga birlashadi. Bu naylar buyrak g'uddachasining cho'qqisidagi kichik teshiklar orqali buyrak jomiga o'tadi.

**Buyrak kanallarida transport jarayonlari.** Buyrak kanallari va yig'uvchi naylarning devorlari epitelial hujayralardan iborat, ular hujayralararo (transsellyular) va hujayralar orasida (parasellyular) moddalar o'tkazilishiga imkon beradi. Turli segmentlarda epitelial hujayralar turli funksiyalarga ega bo'lgani uchun tugunchalar filtrati kanalning bir nechta segmentlari orqali o'tganda tubdan o'zgaradi. Bu jarayon davomida erigan komponentlarning asosiy qismi va suvning 99% qismi qisman faol, qisman passiv so'riladi; ya'ni bu moddalar kanallarning atrofini o'ragan kapillarlariga uzatiladi va shu tarzda qon aylanishga qaytadi. Boshqa tomondan, ko'pgina moddalar (N+ionlar, siydik kislotasi, mochevina, kreatinin, penitsillin va boshqalar kabi ba'zi dorilar) nayning ichidagi hujayralararo fazoga faol ajratiladi.

Buyraklar suv balansini rostdash zaruriyatiga qarab, konsentrlangan yoki siydikni ajratib chiqarishi mumkin. Masalan, maksimal konsentrlangan siydik hujayralararo suyuqlikka nisbatan to'rt baravar ko'proq erigan zarralarni o'z ichiga oladi. Bunday siydik gipertonik siydik deyiladi. Agar, boshqa tomondan, a'zolarimiz ortiqcha suyuqlikni iste'mol qilishdan keyin, masalan, juda ko'p suyuqlik ichganidan keyin uni ajratishi lozim bo'lsa, buyraklar hujayralararo suyuqlikka nisbatan olti baravar kamroq konsentratsiyagacha suyultirilgan siydik ajratishi mumkin (gipotonik

suyuqlik). Diuretiklar – diurezni kuchaytiruvchi preparatlardir (siydik ajralishini kuchaytiruvchi moddalar). Ular asosan davolash uchun, yuqori qon bosimi bo‘lganda yoki to‘qimalarda suyuqlik yig‘ilganda (shishib ketish) hujayralararo suyuqlik hajmini kamaytirish uchun qo‘llanadi. Bu preparatlarning faolligi asosan naylarda Na so‘rilishini ingibirlashga asoslanadi.

Buyrak jomlari buyrak g‘uddachalari, ya‘ni ularga ochiladigan naysimon kengayishiari (kosachalari) bo‘lgan voronka shaklidagi naylardan iborat. Buyrak jomlari dendrit yoki ampular shakl deyiladigan ikkita asosiy shakllarga bo‘linadi. Ampuyar turidagi kosachalar qisqa va dumaloq, dendrit turidagi kosachalar esa darraxt kabi shoxlangan, uzun va ingichka bo‘ladi. Buyrak jomining sig‘imi 3–8 ml ga yaqin bo‘ladi va siydikda yig‘ilishi uchun mo‘ljallangan kontrast modda kiritilganidan keyin kontrastli rentgenologik tekshiruvlarda vizual ko‘rinishi mumkin (tomir ichi urografiya, ekskretor urografiya)<sup>1</sup>.

*Buyrakda siydik hosil bo‘lishi.* Buyrakda siydik hosil bo‘lishi ikki davrga bo‘linadi. Birinchi davr filtratsiya davri deyilib, u birlamchi siydik hosil bo‘lishidan iborat. Bunda Malpigi tugunchalarining arteriya kapillarlarini orqali qonning suyuq qismi filtrlanib, Shumlyanskiy kapsulasi bo‘shig‘iga o‘tadi. Bu jarayonning o‘tishi kapillarlardagi bosimning yuqori, kapsuladagi bosimning past bo‘lishiga bog‘liq.

Birlamchi siydikning tarkibi qon plazmasining tarkibiga yaqin bo‘lib, unda faqat oqsil bo‘lmaydi. Chunki u kapiliar qon tomirlarining devoridan filtrlanib o‘tmaydi. Kapsuladagi birlamchi siydik kalavasimon kanalchalarga o‘tadi. Bu kanalchalarning devori orqali birlamchi siydik tarkibidagi qand va aminokislotalarning hammasi, suv va mineral tuzlarning ko‘p qismi, ya‘ni 98,5–99,0% vena tomirlariga qayta so‘riladi. Bunga reabsorbsiya jarayoni deyilib, bu siydik hosil bo‘lishining ikkinchi davri hisoblanadi. Kanalchalarda qolgan siydik ikkilamchi siydik deyilib,

---

<sup>1</sup> *Adolf Faller.* «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function «Thieme Stuttgart». – New York [http: www. bestmedbook.com](http://www.bestmedbook.com) 2004. – 452-bet.

uning tarkibida moddalar almashinuvi natijasida to'qimalarda hosil bo'lgan qoldiq azot, mochevina, kreatinin kabi chiqindi moddalar, ma'lum miqdorda tuzlar va suv bo'ladi.

Katta odamda bir kecha-kunduzda o'rtacha 100 l birlamchi siydik filtrlanib, uning 98,5–99 l kalavasimon kanalchalar devori orqali qonga qayta so'riladi, qolgan 1–1,5 l ikkilamchi siydik sifatida tashqariga ajratiladi.

*Buyraklar funksiyasining boshqarilishi.* Buyraklarda siydik hosil bo'lishi nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Simpatik nerv tolalari buyrak qon tomirlarini toraytirib, siydik ajralishini kamaytiradi. Parasimpatik nerv tolalari esa buyrak qon tomirlarini kengaytirib, siydik ajralishini ko'paytiradi. Bu nervlarning markazi orqa va bosh miyada joylashgan. Bosh miyaning pastki sohasida joylashgan gipofiz bezining orqa bo'lagida sintezlanadigan antidiuretik gormon (ADG), buyrak egri-bugri kanalchalari-ning devoriga ta'sir etib, reabsorbsiya jarayonini kuchaytiradi va siydik ajralishini kamaytiradi. Qalqonsimon bezda sintezlanadigan tiroksin gormoni, aksincha, reabsorbsiya jarayonini pasaytirib, siydik ajralishini ko'paytiradi. Ikkala buyrakda 2–2,5 mln atrofida nefron bo'lib, ular navbat bilan ishlaydi. Har qaysi nefron taxminan 15 daqiqa ishlab, 40–45 daqiqa dam oladi. Shunday qilib, bir kecha-kunduz davomida uzluksiz ravishda siydik hosil bo'lib turadi. Ajratiladigan siydik miqdori iste'mol qilinadigan suyuqlik miqdoriga, ob-havoga hamda bajariladigan ishning turiga bog'liq. Issiq vaqtda, jismoniy ish bajarganda siydik ajralish kamayadi, chunki ter ajralishi ko'payadi.

*Siydik ayirish organlarining kasalliklari va ularning oldini olish.* Siydik ayirish organlarining ko'p uchraydigan kasalliklariga buyrak va siydik yo'llarining yallig'lanishi hamda tosh kasalliklari kiradi. Yallig'lanish kasalliklari shamollash va qon orqali buyrak hamda siydik yo'llariga mikroblar tushishi natijasida kelib chiqadi. Ayniqsa, tomoq og'riganda (angina), tish kasalliklarida (kariyes), o'pkaning yallig'lanish kasalligida, ich ketish kasalliklarida mikroblar qonga o'tib siydik ayirish organlarini yallig'lantiradi. Bunday kasalliklarning oldini olish uchun yuqorida ko'rsatilgan kasalliklardan saqlanishga, shamollamaslik choralari- ni ko'rishga

e'tibor berish kerak. Buyrak-tosh kasalliklarining asosiy sababi odam organizmida tuz almashinuvining buzilishidir. Bu ko'pincha tug'ma xususiyatga ega. Ammo uzoq yillar, oylar davomida ovqatlanish qoidalarining buzilishi, ya'ni tuzni ko'p iste'mol qilish, issiq sharoitda terlashning ko'payishi natijasida buyrakda siydik ajralishining kamayishi va siydikning quyuqlashishi undagi tuzlarning cho'kishiga va tosh hosil bo'lishiga olib keladi. Kam harakat qilish ham buyrakda qon aylanishining sekinlashishi va siydikning uzoq vaqt to'planib turishi oqibatida tosh hosil bo'lishiga sharoit yaratadi. Tosh hosil bo'lishining oldini olish uchun tuzli ovqatlarni kam iste'mol qilish, asosan qaynatilgan suv (choy) ichish, yozning issiq kunlarida ko'proq suyuqlik (sovutilgan choy) ichish hamda doim jismoniy mashqlar bilan shug'ullanish tavsiya etiladi.

**Siydik ayirish organlarining yoshga bog'liq xususiyatlari.** Yangi tug'ilgan chaqaloqda buyraklarning o'rtacha og'irligi 12 gr ni tashkil qiladi. Buyraklar og'irligi 150 gr bo'lguncha, 30 yoshgacha massasi ortishda davom etadi. Buyraklar o'sish jadalligi turli yosh davrlarida turlicha bo'ladi. O'sish tezligi boshlang'ich hayotning 3 yilida, o'smirlik davrida hamda 20–30 yoshda yuqori bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloqda buyraklar g'adir-budur tuzilishda bo'ladi, bir yil davomida siydik kanallari eniga va bo'yiga o'sishi hisobiga ular tekislanadi. Ushbu buyraklar g'adir-budurligi ko'pchilik bolalarning 5 yoshligida yo'qoladi. Ba'zida g'adir-budurlik butun umr oxirigacha saqlanib qolishi mumkin. Buyrakning po'stloq va miya qavati nisbati yosh bilan sezilarli darajada o'zgaradi. Katta yoshli odamda po'stloq qavati 8 mm, miya qavati esa 16 mm ni tashkil qiladi, yangi tug'ilgan chaqaloqda esa 2 mm va 8 mm ga teng. Shunday qilib, po'stloq va miya qavati qalinligi kattalarda 1:2, bolalarda 1:4 nisbatga teng. Buyrakning po'stloq qavati hayotning birinchi yilida jadal o'sadi. Yangi tug'ilgan chaqaloqda buyraklarning po'stloq moddasida bir-biriga zich yopishib turadigan mayda malpigi naychalari joylashgan. Ularni buyrakda hajm birligi 50 o'ramga teng (kattalarda 4–6; 8–10 oyli bolalarda esa 18–20 ga teng). Yosh ortgan sari siydik kanallarining o'lchami kattalashadi.

Yangi tug'ilgan chaqaloqning 20 kunlik hayotida yangi malpigi kanallari taraqqiy etishi mumkin. Shu bilan birga buyraklar

bolaning birinchi yilida nefronlardan iborat bo'ladi. Yosh bilan birga ularning miqdori ortib boradi. 7 yoshdan 50 yoshgacha nefronlarning teskari rivojlanishi kam uchraydi. Ushbu hodisa barcha nefronlarda ro'y bermaydi, nefronlar embrional davrda to'liq yetiladi, ularning bir qismida teskari rivojlanish ro'y beradi, ya'ni halok bo'ladi. Ushbu jarayonning sababi buyraklar nefron bilan to'lgach, nerv tolasi ular ichiga o'sib kiradi, shunda nerv shoxchasidan bir qanchasi yetib bora olmasligidir.

Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda buyrak nefronlari hali yetilmaganligi, kapsulaning hujayra tuzilishida namoyon bo'ladi. Kapsula ichida epiteliy to'qimasining silindrik va kubsimon turlari uchraydi. Yosh bilan hujayra balandligi kamayadi: silindrik epiteliy avval kubsimon holatda, so'ngra tekis bo'lib qoladi. Chunki ichki kapsula varog'i tomirlar o'rami ichiga kirib boradi, ularni bir xil qoplaydi. Yangi tug'ilgan chaqaloqda o'ramning diametri juda qisqa, shunga ko'ra filtratsiya sirti jamlanmasi katta odamga nisbatan oz bo'ladi. Siydik kanallari ham yangi tug'ilganlarda juda qisqa va ingichka bo'ladi. Siydik kanallarining diametri 30 yoshgacha ortib boradi. Yangi tug'ilganlarda kanal diametri 18–23 mkm, kattalarda 40–60 mkm ga teng.

Buyrak jomi yangi tug'ilgan va emizikli bolalarda buyrak parenximasida joylashadi.

Yosh bilan buyrakning tomirlar to'ri o'zgaradi. Buyrakning arterial sistemasi yoshga bog'liq o'zgarishi arteriyaning tashqi va ichki devorlari yo'g'onlashishida hamda o'rta qavat devori qalinligi qisqarishida o'z aksini topadi. Faqatgina 14 yoshda arterial tomir devorlarining qalinligi kattalardagidek bo'ladi.

Buyrakning vena o'ramlarini yangi tug'ilgan bolada alohida stvollarga bo'lib bo'lmaydi. 2–4 yoshda buyrak vena tuzilishi sxemasi kattalardan farq qilmaydi. Bolalarda buyrak jomining limfa sistemasi ichakning limfa sistemasiga kattalardan ko'ra ko'proq bog'langan bo'ladi. Ushbu bog'liqlik balki ichakdagi ichak bakteriyalari buyrak jomida yallig'lamish jarayomini olib kelishiga asoslanadi.

Yangi tug'ilgan chaqaloqlarda buyraklar kattalarnikidan ko'ra biroz teparoqda joylashadi. Buyrakning uchki qismi 11-ko'krak umurtqasi ostida joylashadi, faqat 2 yildan so'ng buyraklar kattalarnikidek joylashib oladi.

### **Buyraklarning yoshga oid xususiyatlari.**

Yoshga doir buyraklarning anatomik va gistologik tuzilishi buyrak funksiyasining tabiatini yuzaga keltiradi. Kapsulaning ichki varog'ini qoplab turgan epiteliy filtratsiya jarayonini qiyinlashtiradi. U yana kapsulaning ichki varog'ini barcha kapillarlar to'ri qoplab turishihi cheklaydi. U bolalarda sezilarli darajada kattalardan ko'ra kam bo'lgan filtratsiya yuzasini kamaytiradi. Hayotning birinchi yillari oralig'ida filtratsiya hajmi ortadi va 12–14 oyda kattalarnikidek bo'ladi.

Nefronning kanal tizimi yetilmaganligi bolalarda buyrakning konsentratsiya vazifasini to'liq bo'lmasligiga olib keladi. Kattalarda filtratsiyadagi siydik miqdori chaqaloqlikdan kamroq bo'ladi. Kattalarda siydik miqdori 1 m<sup>2</sup> yuzada minutiga 0,6 ml ni tashkil qilsa, bolalarda hayotlarining birinchi yillarida 2 ml ga teng. Faqatgina birinchi 3–4 kunlik sutkada uning miqdori katta bo'lmaydi. Birinchi kuni siydik ajratish hattoki sodir bo'lmasligi mumkin. 12-kundan boshlab siydik ajralishi orta boradi. Kattalarda siydikdagi va qondagi Na konsentratsiyasi deyarli bir xil bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolada Na konsentratsiyasi plazmadagi Na ga nisbatan 1/25 ni tashkil qiladi. Bolalarda kattalarga qaraganda siydik tarkibida xloridlar kamroq bo'ladi. Bir oylik bolalarda siydik tarkibidan 99,4% xloridlar qayta qonga so'riladi.

Bolalarda siydikdagi osmotik bosim qon tomirining osmotik bosimidan kichik, kattalarda esa teskarisi bo'ladi. 3 oygacha bolalarda siydikning osmotik bosimi kattalarga nisbatan 7 marta kichkina bo'ladi. Siydikdagi osmotik bosim bilan qon tomiridagi osmotik bosim nisbati 1/6 dan oshmaydi.

### **Nazorat savollari:**

1. Buyrak qanday tuzilgan va strukturasi nimalardan tashkil topadi?
2. Siydik hosil bo'lish mexanizmini gapirib bering.
3. Buyrakning yoshga xos xususiyatlari.
4. Terining organizm faoliyatidagi ahamiyati.
5. Terining tuzilishi.
6. Bolalarda uchraydigan teri kasalliklari.

## IV bob. ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI

Odam organizmidagi barcha bezlar tuzilishi va funksiyasiga ko'ra uch guruhga: tashqi sekretsiya, ichki sekretsiya va aralash bezlarga ajratiladi.

1. *Tashqi sekretsiya bezlari.* Bularga teridagi ter, yog', sut, so'lak, oshqozon va ichaklarning shilliq qavatidagi shira ajratuvchi bezlar kiradi. Bularda ishiab chiqariladigan suyuqliklar to'qimadan tashqariga ajratiladi. Shuning uchun bu bezlar tashqi sekretsiya bezlari deb ataladi.

2. *Ichki sekretsiya bezlari.* Bular odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan suyuqliklar organizmning ichki muhitiga, ya'ni qon va limfaga ajraladi. Shuning uchun bu bezlar ichki sekretsiya bezlari deb ataladi. Ichki sekretsiya bezlariga gipofiz, epifiz, qalqonsimon, qalqon oldi, ayrisimon, buyrak usti bezlari kiradi.

3. *Aralash bezlar.* Bularning to'qimasi ikki qismdan iborat bo'lib, bir qismida ishiab chiqariladigan suyuqlik xuddi tashqi muhitga chiqariladi, ikkinchi qismida ishlab chiqariladigan suyuqlik xuddi ichki sekretsiya bezlaridagi singari organizmning ichki muhitiga, ya'ni qon va limfaga quyiladi. Aralash bezlarga oshqozon osti va jinsiy bezlar kiradi.

**Ichki sekretsiya bezlarining ahamiyati.** Ichki sekretsiya bezlari odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan suyuqlik gormon deb ataladi. Bezlarda ishlab chiqariladigan gormon bevosita bezning to'qimasidan o'tayotgan qon va limfaga quyiladi. Ichki sekretsiya bezlarida ishlab chiqariladigan gormonlar oz miqdorda, ya'ni gr ning milliard qismiga teng. Ammo shunga qaramay, ular odam organizmidagi barcha moddalar almashinuvi jarayonlarida, to'qima va organlar funksiyasining boshqarilishida, bolalar hamda o'smirlar organizmining o'sishi va rivojlanishida, ular balog'atga yetishida, odamning nasl qoldirishida muhim ahamiyatga ega. Ichki sekretsiya bezlarining hammasi birga qo'shilgan holda organizmning endokrin sistemasini tashkil etadi. Bu bezlar odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lsa ham ularning funksiyasi bir-biriga chambarchas bog'liq.



**Gipofiz bezi.** Bu noʻxatsimon, massasi 0,5–0,6 gr ga teng boʻlib, bosh miyaning ostki sohasida, kalla suyagining turk egatchasi deb atalgan qismida joylashgan. Gipofiz oldingi, oraliq va orqa boʻlaklardan tashkil topgan. Gipofizning oldingi boʻlagidan olti xil: somatotrop, adrenokortikotrop, tireotrop, gonodotrop, laktotrop, lyutenlovchi gormonlar ajraladi.

*Somatotrop gormoni* bolalar va oʻsmirlarning oʻsishini, rivojlanishini, organizmda oqsiliar sintezlanishini boshqaradi. Agar bolalar va oʻsmirlarda bu gormon koʻp ishlab chiqarilsa, boʻy normadan ortiq oʻsib *gigantizm* rivojlanadi. Agar bu gormon kamroq ishlab chiqarilsa, boʻyiga oʻsish sekinlashadi, bu *nanizm yoki gipofizar pakana* deb ataladi. Ularning boʻyi past boʻlsa ham aqliy faoliyati normal boʻladi. Boʻy oʻsishi toʻxtagan katta odamlarda somatotrop gormoni koʻp ishlab chiqarilsa, akromegaliya kasalligi sodir boʻladi. Bunda odamning burni, labi, iyagi, tili, qoʻl va oyoq panjalarining hajmi kattalashadi.

*Adrenokortikotrop gormoni* buyrak usti bezining ishini boshqaradi, yaʼni kortikosteroid gormonlari ishlab chiqarilishini tartibga soladi.

*Tireotrop gormoni* qalqonsimon bezning ishini, yaʼni undan ajraladigan tiroksin gormoni ishlab chiqarilishini boshqaradi.

*Gonadotrop gormoni* erkaklar va ayollarning jinsiy bezlari funksiyasini boshqaradi, oʻsmirlarda esa balogʻatga yetish belgilari paydo boʻlishida ishtirok etadi.

*Laktotrop gormoni* ayollarda sut bezlari funksiyasini boshqaradi.

*Lyutenlovchi gormon* homilador ayollarda homilaning normal rivojlanishini boshqaradi. Gipofizning oraliq boʻlagidan *intermedin gormoni* ajraladi. U terida pigment hosil boʻlishini boshqaradi. Gipofizning orqa boʻlagidan oksitotsin va vazopressin ajraladi. *Oksitotsin* gormoni homilador ayollarda bachadon muskullarining qisqarishini kuchaytirib, tugʻish jarayonini osonlashtiradi. *Vazopressin* gormoni organizmda suv almashinuvini boshqaradi, yaʼni u buyrakning egri-bugri kalavasimon kanalchalarida birlamchi siydikning 98,5–99% i qonga qayta soʻrilishini boshqaradi. Bu gormon kam hosil boʻlsa, buyrak kanalchalarida birlamchi siydikning qonga soʻrilish jarayoni buziladi.



32-rasm. Gipofiz bezining joylashishi.

**Gipofiz bezining yoshga oid xususiyatlari.** Yangi tug'ilgan bolada gipofiz noksimon shaklida bo'lib, o'rtacha og'irligi 0,12 gr. Uning o'lchamlari bo'yiga 5,7–7,5 mm, ko'ndalangiga 7,9–8,5 mm va balandligi 4–4,9 mm. Gipofiz bola hayotining ikkinchi yilida, 4–5 va 11–12 yoshlarda tez o'sadi. Bola 10 yoshga to'lganida uning og'irligi ikki marta, 15 yoshda esa uch marta oshadi. 20 yoshda u eng katta og'irlikka (530–560 mg) ega bo'ladi. Hamma yoshda gipofizning o'lchamlari va og'irligi ayollarda kattaroq bo'ladi. Gipofizning faoliyati homila davrida boshlangan bo'lib, bu davrida u boshqa endokrin bezlarga ta'sir qiluvchi gormonlar ishlab chiqara boshlaydi<sup>1</sup>.

**Epifiz bezi.** Epifiz bosh miyaning asosi o'rta miya sohasida joylashgan bo'lib, uning massasi 0,2 gr. Unda melatonin gormoni ishlab chiqariladi. Bu gormon gipofizning oraliq bo'lagidan ajraladigan intermidin gormoni singari, odam organizmida pigment almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi.

<sup>1</sup> *Axmedov A.G.*: Odam anatomiyasi. (Pediatriya fakulteti talabalari uchun darslik) – 276-bet.

Epifiz bo'lajak III qorincha tomini toq bo'rtmasi shaklida rivojlanadi. Bu bo'rtma hujayralari hosil qilgan zich hujayra massasiga mezoderma o'sib kiradi va undan epifizning biriktiruvchi to'qimali asosi paydo bo'ladi. Bu asos qon tomirlar bilan birgalikda bez parenximasini bo'laklarga bo'ladi.



33-rasm. Gipofiz bezi.

Yangi tug'ilgan bolada shishsimon tanasi yumaloq shaklda, oyoqchalari yo'q bo'lib, to'rt tepalikka yetmaydi. Uning og'irligi 7 mg, o'lchamlari ko'ngdalangiga 2,5 mm, vertikaliga 2 mm, oldingi-orqa o'lchami 3 mm. Bola hayotining birinchi yilida bez tez o'sib og'irligi 100 mg ga yetadi. Olti yoshda shishsimon tana o'zining doimiy kattaligiga: bo'yi 10 mm, kengligi 5 mm, og'irligi esa 157 mg ega bo'ladi. Keyinchalik bezning o'ziga xos hujayralari buzilib, biriktiruvchi to'qima ko'payadi<sup>1</sup>.

### **Qalqonsimon, qalqonoldi va ayrisimon bezlar**

Qalqonsimon bez bo'yinning oldingi qismida joylashgan bo'lib, hiqildoqmi oldingi va yon tomonlarini yopib turadi.

<sup>1</sup> *Adolf Faller*. «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function. «Thieme Stuttgart». – New York [http: www. bestmedbook.com](http://www.bestmedbook.com) 2004

Uning massasi kattalarda 25–30 gr gacha bo‘ladi. Qalqonsimon bezdan tiroksin gormoni ishlab chiqariladi, tiroksinning 65% dan ko‘prog‘i yod moddasidan iborat. Bu gormon organizmda moddalar almashinuvi jarayomi normal o‘tishida muhim rol o‘ynaydi. U yurak ishining gumoral yo‘l bilan boshqarilishida ishtirok etadi. Tiroksin bolalarning o‘sishi va rivojlanishida, nerv sistemasi funksiyasining normal takomillashuvida katta ahamiyatga ega.

Qalqonsimon bez funksiyasining susayishi *gipotireoz* deb ataladi. U yosh bolalarda ham, kattalarda ham og‘ir kasalliklarga sabab bo‘ladi.



34-rasm. Qalqonsimon bez.

*Gipotireoz*, ya‘ni qalqonsimon bez funksiyasining pasayishi bola tug‘ilgandan keyin turli yoshlarda va hatto, katta odamda ham ayrim sabablarga ko‘ra yuzaga kelishi mumkin. Bunday odamda terining quruqlashganligi, ich qotishi, hatto issiq

vaqtda ham sovuqotish, doimo bo'shashganlik, kunduzlari ham uyqusirash kabi belgilarni aniqlash mumkin. Kasallikning og'ir ko'rinishlarida bemorning tanasi shishadi, aqliy faoliyati zaiflashadi, ya'ni esda saqlash, o'zlashtirish qobiliyati pasayadi.

**Endemik buqoq.** Ba'zi joylarda, ayniqsa, buloq suvidan foydalaniladigan joylarda suv va tuproq tarkibida yod moddasi kam bo'ladi. Shuning uchun bu joylarda yashovchi aholi o'rtasida endemik buqoq ko'p uchraydi. Bu kasallikda qalqonsimon bezning hajmi kattalashib, bo'yinning oldingi qismida shish hosil bo'ladi. Uning hajmi yong'oqdan to katta choynakdek bo'lishi mumkin. Tireotoksikoz qalqonsimon bez funksiyasining oshishi, tiroksin gormonining normadan ko'p sintezlanishi natijasida sodir bo'ladigan kasallik bo'lib, uni aniqlagan olimning nomi bilan *Bazedov kasalligi* deb yuritiladi. Bu kasallikda qalqonsimon bezning hajmi kattalashib, ba'zan bo'yinning oldingi sohasi bo'rtib chiqadi. Bemorda ko'zning chaqchayishi, ko'p terlash, asabiylashish, uyqusizlik, ozish, yurak o'ynashi holatlari sodir bo'ladi. Kasallik o'z vaqtida davolanmasa bemor asabiylashadi va juda ozib ketadi. Kasallikning og'ir turida bemor jarrohlik yo'li bilan davolanadi.

**Qalqonoldi bezlari.** Bu bezlar qalqonsimon bezning orqa yuzasiga yopishib turadi. Ularning umumiy massasi 10–12 mg ni tashkil qiladi.

Qalqonoldi bezlaridan paratireoidin yoki paratgormon ishlanib chiqadi. Bu gormon odam organizmida kalsiy-fosfor almashinuvini tartibga solib turadi. Gormon kam ishlab chiqarilsa, nerv-muskul sistemasining qo'zg'aluvchanligi ortib odamning qovoqlari, lablari pirqirab uchadi, qo'llari qaltiraydi. Gormon juda kamayib ketsa, soch to'kiladi, suyaklar yumshab, egiluvchan bo'lib mo'rtlashadi, tez sinuvchan bo'lib qoladi, nerv-muskul sistemasining qo'zgaluvchanligi juda ortib ketib, odam tanasining umumiy qaltirashi, ya'ni tetaniya yuzaga keladi.

**Ayrisimoi bez.** Bu bez to'sh suyagining orqa yuzasida joylashgan. Uning massasi chaqoloqlarda 12 gr bo'lib, to balog'atga yetish davrigacha — 14–15 yoshgacha kattalashib, 30–40 gr ga yetadi. So'ngra bezning hajmi asta-sekin kichiklasha boshlaydi va u

yogʻ moddasiga aylanadi, 25 yoshda bezning massasi 25 gr gacha kamayadi, 60 yoshda 15 gr, 70 yoshda 6 gr boʻladi.

Ayrisimon bezda *timozin* gormoni ishlab chiqariladi. U bolalarning oʻsishiga ijobiy taʼsir koʻrsatadi, jinsiy bezlar funksiyasini pasaytirib, bolada balogʻatga yetishni susaytiradi. Undan tashqari, timozin limfotsitlar hosil boʻlishini kuchaytirib, organizmning immunitet xususiyatini oshiradi.

Balogʻatga yetish davridan (14–15 yosh) boshlab jinsiy bezlarning funksiyasi kuchayadi, ayrisimon bezning funksiyasi esa susaya boshlaydi. Baʼzi sabablarga koʻra, ayrisimon bezning funksiyasi balogʻatga yetish davridan oldin pasaysa, jinsiy bezlarning funksiyasi kuchayadi va balogʻat yoshiga yetmagan bolada vaqtdan ilgari balogʻatga yetish belgilari paydo boʻladi, yaʼni 8–10 yoshli bolaning soqoli chiqadi, qizlarning koʻkrak bezi kattalashadi.



35-rasm. Buyrak usti bezi.

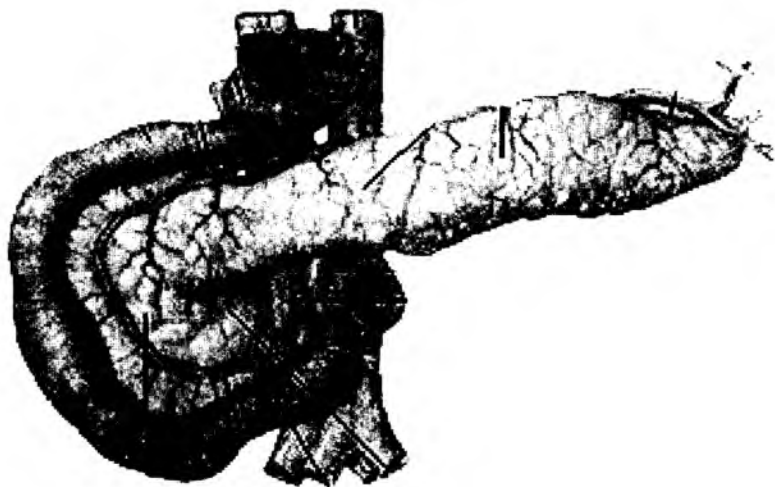
**Buyrak usti bezi, oshqozon osti va jinsiy bezlar.** *Buyrak usti bezlari.* Bu bezlar ikkita boʻlib, nomiga monand oʻng va chap

buyraklarning ustki qismida joylashgan. Ularning birgalikda mas-  
sasi 10–20 gr. Buyrak usti bezlari ikki qavatdan: ustki – *po'stloq*  
va ichki – *mag'iz* qavatidan iborat. Buyrak usti bezlarining ustki  
– *po'stloq*, qavatida kortikosteroid gormonlari ishlab chiqariladi:

1. *Mineralokortikoid gormonlari* organizmda mineral tuzlar  
almashinuvi boshqarilishida ishtirok etadi.

2. *Glyukokortikoid gormonlari* organizmda oqsil va uglevodlar  
almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi.

3. *Androgen va esterogen gormonlari* erkaklar va ayollarning  
jinsiy bezlari funksiyasini kuchaytiradi. Buyrak usti bezlarining  
ichki miya qismidan *noadrenalin* va *adrenalin* gormonlari ish-  
lab chiqariladi. Bu ikkala gormonning ta'siri bir xil bo'lganligi  
uchun ular birgalikda *katexolamin* deb ham nomlanadi. Bu gor-  
monlar arterial qon bosimini oshiradi, yurak qisqarishini tez-  
lashtiradi, to'qimalarda moddalar almashinuvini kuchaytiradi.  
Odam hayajonlanganda, achchiqlanganda katexolamin hosil  
bo'lishi kuchayadi.



36-rasm. Oshqozon osti bezi.

**Buyrak usti bezining yoshga oid xususiyatlari.** Buyrak usti bezining po'stloq va mag'iz qismlarining kelib chiqishi har xil. Po'stloq qismi birlamchi ichakning dorsal tutqichi ildizi bilan siydik-tanosil burma o'rtasida joylashgan mezodermada rivojlanadi. Bezning mag'iz qismi po'stloq qismidan, kechroq ektodermadan hosil bo'ladi.

Yangi tug'ilgan bolada buyrak usti bezini bittasining og'irligi 8–9 gr, o'lchamlari: ko'ndalangiga 3,3–3,5 sm, qalinligi 1,2–1,3 sm, balandligi 2,3–2,8 sm. Yangi tug'ilgan bolada buyrak usti bezida po'stloq qismi yaxshi, mag'iz qismi esa kam rivojlangan. Bola hayotining dastlabki uch oyida buyrak usti bezining og'irligi sezilarli (3,5 gr gacha) kamayadi. Bez hajmining bunday kamayishi uning po'stloq qismini yupqalashuvi va qayta o'zgarishiga bog'liq. Keyingi davrlarda buyrak usti bezining o'lchamlari kattalasha boshlaydi. Uning og'irligi 5 yoshda 4,6 gr, 10 yoshda 6,6 gr, 15 yoshda 8,63 gr va 16–20 yoshda 12,95 gr ga yetadi<sup>1</sup>.

#### **Nazorat savollari:**

1. Ginofiz beziga tarif bering.
2. Qalqonsimon bezning tuzilishimi yoshga oid xususiyatlarini ta'riflang.
3. Gormonlar nima?
4. Odam hayajonlansa qaysi gormon ko'p ajraladi?

---

<sup>1</sup> Axmedov A.G'. Odam anatomiyasi. (Pediatriya fakulteti talabalari uchun darslik). – 274-bet.



## V bob. QONNING TUZILISHI, FUNKSIYALARI VA YOSHGA OID XUSUSIYATLARI

Qon organizm ichki muhitining bir qismi hisoblanadi. Organizmning ichki muhitiga hujayra ichidagi va hujayra tashqarisidagi suyuqliklar kiradi. Hujayra tashqarisidagi suyuqliklar o'z navbatida hujayralararo (to'qima suyuqligi) va tomirlar ichidagi (qon, limfa) suyuqliklariga bo'linadi. Organizmning ichki muhiti, ya'ni yuqoridagi suyuqliklarning miqdori, kimyoviy tarkib, osmotik bosimi va barcha fizik-kimyoviy xususiyatlari nisbiy doimiydir. Bu nisbiy doimiylik *homeostaz* deb ataladi.

Homeostaz organizmning ko'pchilik organlar sistemasining birgalikdagi faoliyati orqali ta'minladi.

Qon hujayra tashqarisidagi suyuqlikning tarkibiy qismi bo'lib, tana massasining o'rtacha 7% ni tashkil etadi, shundan qon plazmasi 4,5–5% ni tashkil etadi. Biror organing ish faoliyati buzilsa (kasallik tufayli) organizm ichki muhitining nisbiy doimiyliги ham buziladi. Masalan: me'da-ichak, jigar, buyrak kasalliklaridir.

**Qonning yoshga xos xususiyatlari.** Qon yopiq holda qon tomirlarda harakatlanadi. Homiladorlikning uchunchi haftasidan boshlab, embrion tanasida dastlabki yurak va qon tomirlari shakllana boshlaydi.

Embrionning uchinchi oyiga kelib asosiy qon hosil qiluvchi organlar jigar va taloq ishlay boshlaydi. Bola 4 oylik bo'lganda suyaklardan, ya'ni naysimon, yassi, qovurg'alar, to'sh hamda umurtqa suyaklarining ko'mik qismidan qon ishlab chiqarila boshlaydi.

Qon odamning yoshiga qarab o'zgarib turadi, ayniqsa 1 yoshgacha qon o'z xususiyatiga ko'ra katta odmnikidan farq qiladi. Moddalar almashinuvi, qon yaratuvchi organlarning tuzilishi va funksiyasi, qon aylanishi yoshga xos xususiyatlarga bog'liq bo'ladi. Bola qancha yosh bo'lsa, moddalar almashinuvi shuncha kuchli bo'ladi. Yangi tug'ilgan bolaning har kilogramm vazniga  $150 \text{ sm}^3$ , go'dak bolada  $110 \text{ sm}^3$ , 7 yoshdan 12 yoshgacha  $70 \text{ sm}^3$ , 15 yoshdan boshiab esa  $65 \text{ sm}^3$  qon to'g'ri keladi. Yangi tug'ilgan bolada qon tana umumiy vaznining 15% ni, 1 yoshda 11% ni, 6 yoshdan

14 yoshgacha 9% ni, katta odamda esa 7% ni tashkil etadi. O'g'il bolada va katta yoshli kishida qon miqdori qizlar va ayollardagiga nisbatan ko'proq bo'ladi.

Yangi tug'ilgan bolada qonning solishtirma og'irligi 1,060 dan 1,080 gacha, 2 yoshli bolada 1,050, yosh ortishi bilan biroz ko'tarilib, 1,055–1,060 ga yetadi va doimo shu xilda birdek turadi.

Yangi tug'ilgan bolada eritrotsitlar ko'p bo'lganidan qonning yopishqoqligi 10–11 bo'lib, 2 yoshdan 6 gacha tushadi, kattalarda 4 bo'ladi.

Eritrotsitlarning cho'kish tezligi chaqaloqlarda soatiga 1–2 mm, 3 yoshli bolalarda 2–17 mm, 7 yoshdan 12 yoshgacha bo'lgan bolalarda 12 mm ga teng. EChT ni aniqlash bilan kasal bolalarga tashxis qo'yish qulay bo'ladi. Masalan sil (tuberkulyoz) yoki yallig'lanish kasalliklariga chalingan bolalarda EChT soatiga 26 mm gacha yetishi mumkin.

**Qonning tarkibi.** Qon ikki qismdan iborat: qon plazmasi va shaklli elementlardan iborat.

Qon plazmasi yangi tug'ilgan bolalarda qon umumiy hajmining 50% ni kattalarda esa 55–60% ni tashkil qiladi. U qonning suyuq qismi bo'lib, murakkab aralashmadir. Uning tarkibida oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, gormonlar, fermentlar, antitelalar va erigan holdagi gazlar bo'ladi. Bola tug'ilganida qon plazmasida oqsil miqdori katta odamlarnikidan kam, ya'ni 5,5–6,5%, osh tuzi va qandning miqdori ham nisbatan kam bo'lib, 6 yoshda katta odamlarniki bilan tenglashadi. Katta odamlarda qon plazma tarkibida 90–92% suv, 7–8% oqsillar, 0,9% tuz, 0,1% glyukoza, 0,8% yog'lar bo'ladi.

Qonning shaklli elementlariga eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar kiradi.

*Eritrotsitlar* – qizil qon tanachalari bo'lib, ularning ko'pchilligini, ya'ni 85–90% qonga rang beruvchi gemoglobin hosil qiladi. Uning diametri 7–8 mikron, qalinligi 2,5 mikronga teng bo'lib, Yangi tug'ilgan bolalar qonida eritrotsitlar katta odamlarnikiga nisbatan ancha ko'proq, ya'ni 1 mm<sup>3</sup> qonida o'rtacha 4,5–7,5 mln eritrotsit bo'ladi. Katta yoshdagi erkaklarda 1 mm<sup>3</sup> qonida 4,5–5 mln, ayoliarda esa 4–4,5 mln dona eritrotsit bo'ladi.

Yangi tugʻilgan bolalarda eritrotsit tarkibidagi gemoglobin miqdori 110–114% boʻlib 100 gr qonda 17–25 gr gemoglobin boʻladi. Bola katta boʻlgan sari gemoglobin miqdori kamayib, 1–2 yoshida 80–90% boʻlib, 7–9 yashar bolalarda 80–81% gacha, 10–11 yashar bolalarda 85%, katta odamlar qonida 100% gacha, yaʼni 100 ml qonda 17,3 gr gemoglobin boʻladi. Gemoglobin 70% gacha yoki 100 ml qonda 14 gr ga tushganda organizm kasal boʻladi.

Gemoglobin ikki qismdan iborat: oqsilli qismi – globin va temirli qismi – gemdan iborat; gemoglobinga qizil rang beruvchi modda temir moddasi hisoblanadi.

Gemoglobin oʻpkada havo tarkibidagi kislorod bilan birikib, oksigemoglobin hosil qiladi va toʻqimalarga borib gemoglobinga hamda kislorodga ajraladi. Gemoglobin toʻqima hujayralarga kislorodni berib, toʻqima hujayralardan karbonat angidrid gazini biriktirib olib oʻpkaga ajratadi. Shuning natijasida ichki nafas olish sodir boʻladi.

Eritrotsitlar va ular tarkibidagi gemoglobinning hosil boʻlishi va soni normal miqdorda boʻlishi odamning sogʻligʻiga, ovqatlanishiga, jismoniy mashqlar bilan shugʻullanishiga va boshqalarga bogʻliq boʻladi. Eritrotsitlar suyaklarning koʻmik qismida hosil boʻlib 120 kun yashaydi. Soʻngra ular jigar va taloqda parchalanib, suyak koʻmigida hosil boʻlayotgan eritrotsitlar uchun oziq boʻlib sarflanadi. Eritrotsitlarning asosiy vazifasi, ular nafas organlaridan (oʻpkadan) organizm toʻqimalariga kislorod tashish va organizmda tuz va suv muvozanatini ushlab turish vazifasini bajaradi.

**Bolalar va oʻsmirlarda kamqonlik va uning oldini olish.** Kamqonlik bu eritrotsitlarning soni va ular tarkibidagi gemoglobin miqdorining kamayishidir. Kamqonlikda bolalar va oʻsmirlarda bosh ogʻrigʻi, bosh aylanishi, koʻz oldining qorongʻilashishi, oʻqish va ish qobiliyatining pasayishi kuzatiladi. Kamqonlikda organizm holsizlanib, turli kasalliklarga tez beriluvchan boʻlib qoladi.

Kamqonlikning oldini olish uchun kun tartibiga rioya qilish, ratsional ovqatlanish, ovqat tarkibida oqsil, temir moddalari, dardondorilar yetarli miqdorda boʻlishi, jismoniy mashqlar bilan muntazam shugʻullanish, ochiq havodan nafas olish, koʻproq tabiat qoʻynida boʻlish kerak.

*Leykotsitlar.* Leykotsitlar yoki oq qon tanachalari qonning yadroli qon hujayralari bo'lib, diametri 414 mikronga teng, har 500 eritrotsitga bir leykotsit to'g'ri keladi. Bola tug'ilgan vaqtda uning qon tarkibida leykotsitlar ko'p bo'lib, 1 mm<sup>3</sup> qonda ularning soni 25–30 mingta bo'ladi. 10–15 kun o'tgach ular soni kamayib 12 yoshda 10 dan 12 minggacha kamayadi. Katta odamlar 1 mm<sup>3</sup> qonida 7–8 ming dona leykotsit bo'ladi. Leykotsitlarning soni organizmning holatiga, ovqatlanishiga, muskullar ishi va boshqalarga qarab o'zgarib turadi. Odam charchaganda ular soni kamayadi. Leykotsitlar suyak iligida, taloq va limfa bezlarda hosil bo'lib, 2–5 kun yashaydi. Leykotsitlar 3 gruppaga bo'linadi: 1) donador leykotsitlar; 2) donasiz leykotsitlar va 3) monotsitlar.

Donador leykotsitlar o'z navbatida: neytrofilliyar, eozanafillyar va bazafillyar leykotsitlarga bo'linadi.

Kichik yoshli bolalarda leykotsitlardan limfotsitlarning miqdori ortiq bo'ladi.

Leykotsitlarning ko'rsatilgan miqdordan ortib ketishi *leykotsitoz* deb atalsa, miqdordan kamayib ketishi *leykopeniya* deyiladi. Leykotsitlarning vazifasi organizmni turli mikroblardan himoya qilish immunitet faoliyatini oshiradi. Leykotsitlarning yod moddalarni yutish xususiyatini I.I. Mechnikov *fagotsitoz* deb atagan.

*Immunitet.* Odam organizmining antitela va antitoksinlar ishlab chiqarish va ular orqali yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi kurashish, o'zini himoya qilish xususiyati immunitet deb ataladi. Immunitet 2 xil, ya'ni tug'ma va ortirilgan bo'ladi. Tug'ma immunitet onadan bolaga o'tadi. Lekin u doimiy bo'lmaydi va bolaning birinchi yoshidayoq o'z kuchini yo'qotadi. Odamning hayoti davomida orttirilgan, ya'ni uning o'z organizmida ishlab chiqarilgan immunitet (antitela va antitoksinlar) o'z navbatida 2 xil bo'ladi: tabiiy va suniy immunitet. Tabiiy immunitet odam biror yuqumli kasallik bilan kasallanib, tuzalishi natijasida hosil bo'ladi va bir umr saqlanadi. Qizamiq, chechak, tepki, bo'g'ma, ko'kyo'tal va boshqalar shular jumlasiga kiradi. Sun'iy immunitet esa emlash natijasida hosil qilinadi. Polimiyelit, bo'g'ma, ko'kyo'tal, qoqshol, vabo, qora chechak va boshqa yuqumli kasalliklarga qarshi emlanadi.

*Trombotsitlar* yoki qon plastinkalari yadrosiz qonning shaklli elementlari hisoblanadi. Diametri 2–4 mikronga teng va ular suyaklarning ko‘mik qismida va taloqda hosil bo‘ladi.

Trombotsitlar ham yoshga qarab o‘zgarib boradi. Katta odamlarda  $1\text{mm}^3$  qonda 200–400 ming, 1 yoshgacha bolalarda 160–330 ming, 1 yoshdan 2 yoshgacha 140–370 ming, 2–3 yoshda 150–300 ming, 3–4 yoshda 356–370 ming trombotsitlar bo‘ladi. Trombotsitlar qonning ivishida muhim rol o‘ynaydi. Muskullarning harakati bilan bog‘liq jismoniy ish bajarilganda trombotsitlar miqdori ortadi. Bu hodisani *miogen trombotsitoz* deb ataladi.

Qonning ivishi muhim fiziologik jarayon bo‘lib, organizmni qon yo‘qotishdan saqlaydi va jarohatlanganda trombotsitlar yori-ladi. Ulardan ajralgan maxsus modda-serotonin qon tomirlari torayishini ta‘minlaydi.

**Qon guruhlari va qon quyish.** 1901-yilda K. Landshteyner va 1907-yilda Y.Yanskiy turli odamlar qoni kimyoviy-biologik xos-salariga ko‘ra bir-biridan farq qilishini aniqladilar. Qonning eritrotsitlari tarkibida agglyutinogen A va B, plazmada agglyutinin a va b bo‘ladi. Qon tarkibidagi shu moddalarga ko‘ra 4 guruhga bo‘linadi:

*I guruh* – eritrotsitlarda agglyutinogen umuman bo‘lmaydi. Plazmada agglyutinin a va b bo‘ladi.

*II guruh* – eritrotsitlarda agglyutinogen A plazmada aglyutinin b bo‘ladi.

*III guruh* – eritrotsitlarda agglyutinogen B, agglyutinin a bo‘ladi.

*IV guruh* – eritrotsitlarda agglyutinogen A va B, plazmada agglyutinin umuman bo‘lmaydi.

Qon guruhlari embrion rivojlanishining ilk davrida shakllanadi va yashash mobaynida o‘zgarmaydi. K. Landshteyner va boshqalar 1940-yilda eritrotsitlarda rezus faktor, antigen borligini aniqlaganlar. Bu faktor 85% odamlar qonida bo‘ladi va uni rezus – musbat deyiladi. 15% odamlarda bo‘lmaydi, bunday qon rezus – manfiy deyiladi.

Rezus-faktor bor-yo‘qligi odam sog‘ligiga ta‘sir qilmaydi, biroq qon quyish, organ va to‘qimalarni ko‘chirib o‘tkazish, ayniqsa

homila rivojlanishining embrion davrida bu xossalar katta ahamiyat kasb etadi.

**Qon quyish.** Og'ir shikastlanganda va ko'p qon yo'qotilganda, og'ir kasalliklarda bemorni davolash uchun qon quyiladi. Bunda birinchi gruppaga qonni to'rtta gruppaga ham quyish mumkin. Ikkinchi gruppaga qonli odamlar ikkinchi va to'rtinchi gruppaga qonli odamlarga, uchinchi gruppaga uchinchi va to'rtinchi gruppaga, to'rtinchi gruppaga faqat shu gruppaga qonli odamlarga qon berishi mumkin. O'zi hamma gruppadan qon oladi.

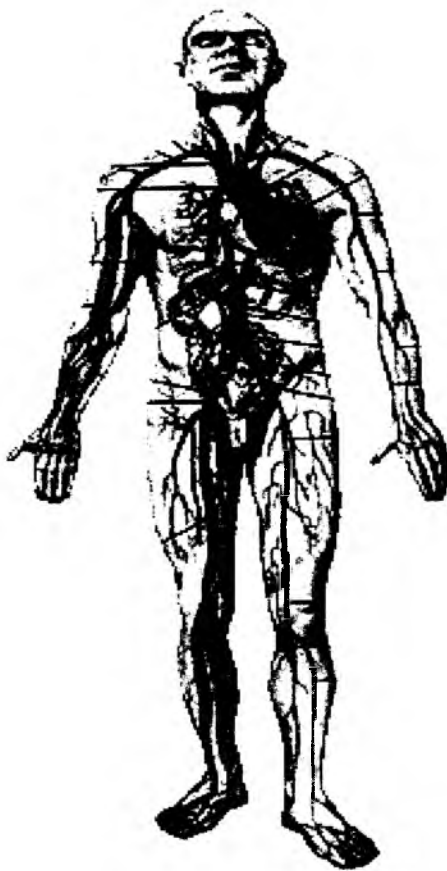
Bemorga qon quyish o'ta mas'uliyatli ish hisoblanadi. Agar bemor qon gruppasiga to'g'ri kelmaydigan qon quyilsa, donor qonining eritrotsitlari bilan bemor qonining eritrotsitlari bir-biriga yopishib qoladi, ya'ni agglyutinatsiya hodisasi ro'y beradi. Bunda bemorning ahvoli og'irlashib rangi oqaradi, lablari ko'karib, tanasi sovib, qaltiraydi.

### **Qon va limfa aylanish a'zolari**

**Qon aylanish a'zolari.** Qonning to'xtovsiz ravishda aylanishini yurak va tomirlar bajaradi. Yurak bir-biri bilan tutashmaydigan ikki qismdan iborat bo'lib, bu qismlar bir-biridan yaxlit to'siq bilan ajralgan. Qismlar har biri bilan qo'shilgan ikki bo'lakdan — *yurak bo'lmachasi va yurak qorinchasidan* iborat. Yurak dambadam qisqarib, ma'lum vaqt oraliqlarida qon tomirlariga qon chiqarib turadi. *Qon tomirlari* tarmoqlanib ketgan yopiq sistema hosil qiladi. Bu sistemada arteriyalar, venalar va kapillarlar bo'ladi.

*Arteriyalar* qalin devorli tomirlar bo'lib, qon yurakdan ana shu tomirlarga chiqadi va barcha organlarga taqsimlanadi. Arteriyalarning devorlari uch qavat bo'ladi: ichki qavat epiteliydan va biriktiruvchi to'qimadan iborat, o'rta qavat — silliq muskul tolalaridan va tashqi qavat — elastik tolalarga boy biriktiruvchi to'qimadan iborat. *Vena tomirlari* — organlardan o'tib chiqadigan qon yurakka tomon ana shu tomirlar orqali boradi. Venalarning devorlari arteriyalarning devorlari kabi tuzilgan, ammo bular arteriyalar devorlariga qaraganda yupqaroq bo'lib, ularda muskul tolalari bilan elastik tolalar soni ozroqdir. *Kapillarlar* juda mayda

tomirlar bo'lib, mayda arteriyalarni kichikroq venalar bilan tutashtiruvchi tarmoqlar hosil qiladi, bitta kapillarning uzunligi 0,5 mm chamasida, yo'g'onligi soch tolasidan 50 marta kam bo'ladi. Kapillarning devori bir qavat yassi epitelial hujayralardan iborat. Oziq moddalar va kislorod qondan hamma hujayralarni o'rab turuvchi to'qima suyuqligiga kapillarlar devori orqali o'tadi; hujayralarda moddalarning parchalanishidan hosil bo'ladigan mahsulotlar kapillarlar devori orqali to'qima suyuqligidan qonga o'tadi.



**37-rasm.** Qon aylanish doirasi.

**Katta qon aylanish doirasi.** Qon yurakning chap qorinchasidan aorta deb ataladigan yirik arteriyaga o'tadi. Aorta yurak yaqinida burilib yoy hosil qilib, ko'krak bo'shlig'i orqali, undan keyin qorin bo'shlig'i orqali pastga tushadi. Aortaning eng boshidan ikkita toj arteriya ajralib chiqadi. Bu arteriyalar yurakning o'zida tarmoqlanadi. Bu arteriyalardan oquvchi qon yurak muskullariga oziq va kislorod olib keladi. Aorta yoyidan uchta katta arteriya chiqadi, bu arteriyalar bosh, bo'yin va qo'llarga qon olib boradi.

Aorta belning to'rtinchi umurtqasi to'g'risida ikkita yirik arteriyaga ajraladi, bu arteriyalar oyoqlarga boradi. Arteriyalar organga kirib tobora mayda tomirlarga bo'linadi, bu tomirlar borib-borib ko'pdan-ko'p kapillarlarga aylanadi. Kapillarlar butun gavdamizga tarmoqlanib ketadi. Kapillardagi qon kichikroq venalarga yig'iladi. Bu venalar bir-biri bilan qo'shilib, odatda arteriyalar yonida bo'ladigan tobora yirik venalarni hosil qiladi. Bosh, bo'yin va qo'llarning venalari yuqorigi kovak venani hosil qiladi. Gavdaning qolgan barcha qismlaridagi venalar pastki kovak venaga kelib qo'shiladi. Eng yo'g'on ana shu ikki vena yurakning o'ng bo'lmasiga kirib boradi. Yurak devorlaridagi qon keltiruvchi toj venalar ham yurakning ana shu bo'lmasiga kelib kiradi.

Qon aylanish sistemasining chap qorinchadan aorta bilan boshlanib o'ng bo'lмага borib kiradigan, kovak venalar bilan tamomlanuvchi qismi *katta qon aylanish doirasi* deb ataladi. Butun gavda hujayralari shu doira kapillarlari orqali kislorod va oziq moddalar olib, karbonat angidrid va shu hujayralarda hosil bo'ladigan parchalanish mahsulotlarini chiqarib yuboradi.

**Kichik qon aylanish doirasi.** Qon o'ng bo'lmadan o'ng qorinchaga tushadi, o'ng qorinchadan esa o'pka arteriyasiga haydaladi. Bu arteriya ikki tarmoqqa bo'linadi: bu tarmoqlarning biri o'ng o'pkaga ikkinchisi esa chap o'pkaga boradi. Bu yerda ikkala arteriya ham tarmoqlanadi, borib-borib kapillarga aylanib ketadi. Kapillardan mayda venalar boshlanib, ular bir-biriga qo'shilish yo'li bilan to'rtta o'pka venasiga aylanadi, bu venalar chap bo'lмага kelib kiradi. Qon aylanish sistemasining o'ng qorinchadan chiquvchi o'pka arteriyasi bilan boshlanib chap bo'lмага kelib kiruvchi o'pka venalari bilan tamomlanadigan qismi *kichik*,



ya'ni o'pka *qon aylanish doirasi* deb ataladi. Limfa ham qon kabi to'xtovsiz harakatlanib turadi. Bu harakat limfatik kapillarlarida boshlanadi. Bu kapillarlar qon kapillarlariga o'xshaydi, ammo ularning bir uchi berk bo'lib, hech qanday tomir bilan tutashmaydi. Kapillarning berk uchlari hujayralararo bo'shliqlardan boshlanadi, bu joyda to'qima suyuqligi hosil bo'lib limfaga aylanadi.

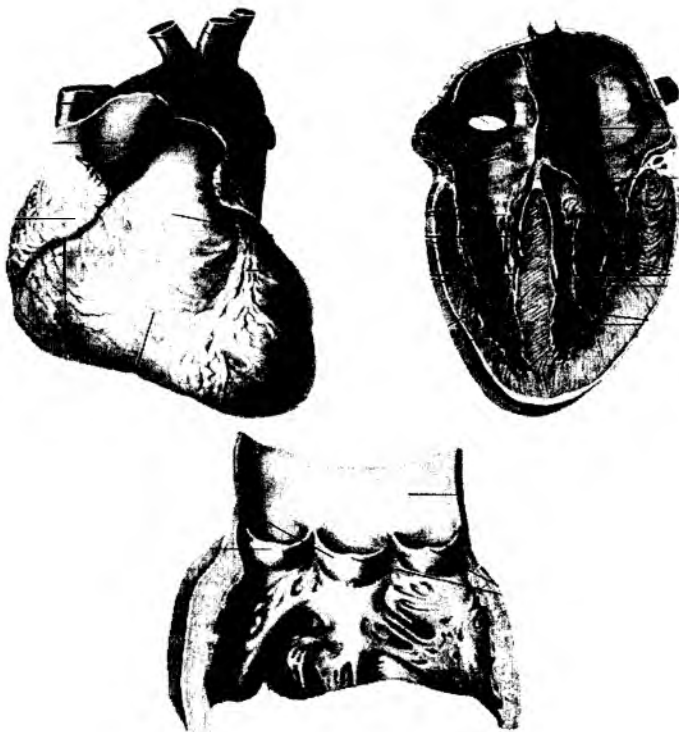
Limfatik kapillarlar limfatik tomirlarga aylanadi, limfatik tomirlar tuzilishi jihatidan venalarga o'xshasada, ammo devori yupqa bo'ladi. Eng mayda limfatik tomirlar kapillarlardan sal yo'g'onroq bo'ladi. Ular bir-biri bilan qo'shilib tobora yiriklashadi va nihoyat, diametri bir necha millimetr bo'lgan ikkita tarmoq hosil qiladi, bu tarmoqlar ko'krak bo'shlig'ining yuqorigi qismida katta qon aylanish doirasi venalariga kelib qo'shiladi. Shunday qilib, to'qima suyuqligi hujayralardan limfatik sistema orqali oqib chiqadi.

Butun limfatik sistemaning boshidan oxirigacha ko'pdan-ko'p *limfatik tugunlar* joylashgan bo'ladi. Oq qon tanachalari ana shu tugunlarda ko'payadi. Undan tashqari, bu tugunlar organizmga kirib qolgan bakteriyalarning tarqalishiga yo'l qo'ymaydi. Limfatik sistema qon hosil qilish va himoya qilish.

### **Yurakning tuzilishi**

Yurak ko'krak bo'shlig'ida joylashgan. Yurak konus shaklida bo'lib, uning asosi birinchi va ikkinchi qovurg'alar oralig'ining, uchi esa to'rtinchi va beshinchi qovurg'alar oralig'ining ro'parasida turadi. Yurak sirtqi tomondan biriktiruvchi to'qima pardasi yurak xaltasi bilan o'ralgan. Yurak devori ko'ndalang-targ'il muskuldan tuzilgan, yurak bo'lmalarining muskul devori yupqaroq bo'lib, chap qorincha devori o'ng qorinchanikiga qaraganda qalinroqdir. Yurak bo'lmasi bilan yurak qorinчасi tabaqali klapan bilan tutashib turadi. Klapanlar yupqa, ammo cho'zilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadigan pishiq pardadir. Tabaqalar chetidan qorinchalarning ichki yuzasiga borib birikadigan pay iplari chiqadi. Yurakda tabaqali klapanlardan tashqari, yarimoysimon klapanlar ham bor. Ular chap qorincha bilan aorta va o'ng qorincha bilan o'pka arteriyasi chegaralarida joylashgan.

**Yurak qisqarishlari ritmi.** Yurak ritm bilan ishlaydi. Yurak muskullarining qisqarishi bilan bo'shashishi bir maromda g'alalanib turadi. Qon yurak bo'lmasiga kirayotganda yurakning barcha muskullari bo'shashgan bo'ladi va tinch holatda turadi.



38-rasm. Yurakning tuzilishi.

**Yurakning ishi.** Qonni qorinchalarga haydovchi bo'lmalar nisbatan kam ishlaydi. Chap qorincha eng ko'p ish bajaradi. U o'zining qisqarishida aortadagi qonning bosimini yengadi. Yurak bo'lmalarida yurak muskullarining yupqa, chap qorinchadagi muskullarning esa qalin bo'lishiga sabab boshqa organlarda bo'lgani kabi, tuzilish bilan funktsiya orasida chambarchas bog'lanish bor. Katta yoshdagi odamning yuragi bir daqiqada 60 dan 90 marta, o'rta hisob bilan 75 marta

qisqaradi. Demak, qisqarishning bir sikli 0,8 sekund davom etadi. Bu vaqtning 0,1 sekundi yurak bo'lmalarining qisqarishiga, 0,3 sekundi qorinchalarining qisqarishiga, 0,4 sekundi esa yurakning umumiy pauzasiga ketadi. Yurak qisqarishlarining tezligi ortsa, har qaysi sikl vaqti kamayadi. Bu, asosan, yurak umumiy pauzasining qisqarishi hisobiga bo'ladi. Har qaysi qorincha bir inarta qisqarganda haydab beradigan qon miqdori sog'lom odamda o'rta hisob bilan  $70 \text{ sm}^3$  bo'ladi. Agar bir daqiqada bo'ladigan qisqarishlar soni 75 taga teng deb olinsa, bitta qorincha bir daqiqa davomida haydab chiqaradigan qonning hajmi 5,25 litrga teng bo'ladi. Yurakning ishlashi uchun zarur bo'lgan energiya yurak muskuli tarkibiga kiruvchi organik birikmalarning parchalanish va oksidlanish vaqtida chiqadi. Yurak muskulida yemirilgan moddalar o'rniga hamma vaqt yangilari hosil bo'lib turadi, bu yangi moddalar qon tomonidan keltiriladigan oziq moddalar hisobiga hosil bo'ladi. Yurakning og'irligi butun gavda og'irligining  $1/200$  hissasi teng, yurakni oziqlantiruvchi toj tomirlar orqali organizmdagi hamma qonning  $1/10$  hissasi oqib o'tadi.

#### **Yurakning yoshga qarab o'zgarishi.**

Yangi tug'ilgan chaqaloq yuragining bo'lmachalari katta va qorinchalari yaxshi rivojlanmaganligi uchun yumaloq shaklda bo'ladi. Uning ko'ndalang o'lchami 2,7–3,9 sm, uzunligi 3,0–3,5 sm. O'ng bo'lmacha chapdan sezilarli darajada katta. O'ng bo'lmachaning hajmi 7–10  $\text{sm}^3$ , chapniki 4–5  $\text{sm}^3$ . Qorinchalar hajmi 8–10  $\text{sm}^3$ . Taroqsimon va so'rg'ichsimon mushaklar yaxshi bilinmaydi. Paysimon ipchalar nisbatan yo'g'on va qisqa. O'ng va chap qorinchalar miokardining qalinligi bir xil. Epikard yupqa, elastik va kollogen tolalari kam. Epikard osti yog' to'qimasi yaxshi bilinmaydi.

Bola hayotining birinchi yilida yurak bo'yiga tez o'sadi. Birinchi yilning oxirida yurakning hajmi 42  $\text{sm}^3$  bo'ladi. Yurakning turli qismlari ayrim yosh davrlarida bir xil o'smaydi. Bola hayotining birinchi yilida bo'lmachalar qorinchalarga nisbatan ko'proq, 2–5 ayniqsa 6 yoshda bo'lmacha va qorinchalar bir xil, 10 yoshdan so'ng qorinchalar tezroq o'sadi. Yurakning hajmi 7 yoshda 90  $\text{sm}^3$ , 14 yoshda 130  $\text{sm}^3$  bo'ladi.

Yangi tugʻilgan chaqaloq yuragining ogʻirligi oʻrta hisobda 24 gr boʻlib, bir yoshda 2 marta, 4–5 yoshda 3 marta, balogʻat yoshida 10 marta va 18–20 yoshda 15 marta kattalashadi. 5–6 yoshgacha oʻgʻil bolalar yuragi qizlarga nisbatan katta boʻlsa, 9–13 yoshlarda buning aksi, 15 yoshdan keyin esa yana oʻgʻil bolalar yuragi katta boʻladi. Yangi tugʻilgan chaqaloq yuragi qorinchalari devorining qalinligi 5 mm ga teng boʻlib, bola hayotining 5-kunidan boshlab chap qorincha faoliyatiga bogʻliq ravishda kattalashib boradi va 2 yoshda oʻng qorinchaga nisbatan 2 marta katta boʻladi. Yurak devorining qalinlashuvi mushak tolalari va birlashtiruvchi toʻqima qatlamlarining koʻndalang oʻlchamlari oʻsishi hisobiga boʻladi. Barcha yoshdagi bolalarda atrioventrikulyar klapan tabaqalari yaltiroq boʻladi. Yoshga qarab klapan tabaqalari va epikard zichlashadi. 2 yoshdan boshlab epikard ostiga yogʻ toʻplana boshlaydi. 15 yoshgacha chap qorincha devorining qalinligi 2,5 marta, oʻnginiki 0,3 marta kattalashadi.

Yangi tugʻilgan chaqaloq yuragi yuqori va koʻndalang joylashadi. Yurak uchi proyeksiyasi IV qovurgʻa oraligʻida chap oʻrta oʻmrov chizigʻidan 1–2 sm tashqarida boʻladi. Bir yoshgacha boʻlgan bolada uning yuqori chegarasi ikkinchi qovurgʻa oraligʻida boʻlsa, pastki chegarasi kattalarga nisbatan bir qovurgʻa oraligʻida yuqori turadi. Oʻng chegarasi toʻsh suyagining oʻng chekkasida yoki undan 0,5–1 sm oʻngroqda joylashgan. 2–3 yoshlarda yurak qiyshiq holatga oʻtadi va oʻsmirlik davrida kattalarnikiga oʻxshab qoladi<sup>1</sup>.

**Yurakni chiniqtirish.** Uyqu organizmning eng tinch holati boʻlib, bu holatda hujayralarning kislorodga va oziq moddalarga boʻlgan ehtiyoji juda kamayadi. Bu vaqtda yurakning ishi ham susayadi: yurak qisqarishi sekinlashadi va har qaysi qisqarishda haydaladigan qonning miqdori ham kamayadi.

Odam birinchi harakatidayoq yurak ishi kuchayadi. Odam ishi zoʻraygan sari yurak ishi ham tobora ortadi. Yurak ishi ikki yoʻl bilan: 1) qisqarishiarning tezlanishi va 2) ularning

---

<sup>1</sup> Axmedov A.Gʻ. Odam anatomiyasi. (Pediatriya fakulteti talabalari uchun darslik). – 284-bet.

zo'rayishi yo'li bilan kuchayadi, shu tufayli, yurakning har bir qisqarishida haydab chiqariladigan qon hajmi ham ortadi. Yurakning o'z ishini oshirish xususiyati jismoniy mehnat vaqtida hujayralarning kislorodga va oziq moddalarga bo'lgan ortib boruvchi ehtiyojini qondiradi. Yurak ishining eng yuqori chegarasi har bir kishida har xil bo'ladi. Jismoniy mehnat bilan shug'ullanadigan odamda yurak o'z ishini olti hissa oshiradi, chunki bunday odamning yuragi qisqarishlar sonini ikki marta, har bir qisqarishda haydab chiqariladigan qon hajmini esa uch marta ko'paytirish xususiyatiga ega. Aqliy mehnat bilan shug'ullanib, jismoniy ish bilan shug'ullanmaydigan kishilarning yuragi ham har daqiqaga qisqarish sonini ikki marta oshiradi. Ammo bunday yurak haydab chiqariladigan qon hajmini faqat bir yarim marta oshira oladi, shuning uchun yurak ishi uch marta ortadi. Odam kasal bo'lganda va harorati ko'tarilganda ham yurakka qo'yiladigan talab kam bo'lmaydi. Yurakni chiniqtirish, ya'ni yuqori zo'riqishni bajarishga o'rgatish zarur. Jismoniy mehnat, ertalabki badantarbiya, sayr qilish, yurish, yugurish, yurakni chiniqtirishning eng yaxshi xillaridir. Yurakni chiniqtirish sistemali ravishda sekin-asta ortadigan tarzda olib borilishi kerak.

Kundalik mashqlar va ularning davom etish vaqti yurakning holatiga bog'liq. Shuning uchun yurakni chiniqtirish shifokor nazorati ostida bo'lishi kerak. Agar gavdadagi barcha arteriya, vena va kapillarlar diametrlarining alohida-alohida olingan yig'indilari bir-biri bilan taqqoslab ko'rilsa, venalarning qon oqadigan yo'li arteriyalarning qon oqadigan yo'lidan ikki marta, kapillarlarning qon oqadigan yo'li yuz marta keng. Tomirlarning qon oqadigan yo'li qanchalik keng bo'lsa, qon ham bu yo'ldan shuncha sekin oqadi. Qonning oqish tezligi yirik arteriyalarda (sekundiga 50 sm ga yaqin) bo'lib venalarda (sekundiga 20 sm ga yaqin), kapillarlarda esa juda ham kichik (sekundiga 0,5 sm chamasida) bo'ladi. Arteriyalarda qonning oqish tezligi katta bo'lganligida qon organizmga tez tarqaladi, natijada organlar kislorod va oziq moddalar bilan normal ravishda ta'minlanadi.

**Qon bosimi.** Arteriyadagi bosim to‘lqinini tashqi ta‘sir – barmoq bilan paypaslab bilish mumkun. Biroq qon bosimi doimiy emas, o‘zgaruvchan, ya‘ni yurak qisqarganda maksimal darajada ortadi va yurak kengayganda minimal darajada pasayadi. Yuqori qon bosimi taxminan o‘rtacha 120 mm ni, pastki qon bosimi esa 40 mm ni tashkil etadi. Qon bosiming qiymati yurakdan chiqadigan qonning tomirlarda qarshilikka uchrashining natijasidir. Agar qon tomirlari (kanallarining)ning elastikligi zaiflashsa misol uchun devorlardagi depositlar orqali pastki qon bosimi birinchi ko‘tariladi.

*Qon bosimining o‘lchanishi.* Qon bosimi odatda noan‘anaviy usul orqali o‘lchanadi. Qon bosimini o‘lchaydigan asbob *tonometr* hisoblanadi. U qo‘lning yuqorigi sohasi yelkadan o‘lchanadi. Pulslar qon tomirida ritmik ravishda urib turadi.

**Nazorat savollari:**

1. Yurakning tuzilishini ta‘riflang.
2. Yurakni chiniqtirish uchun qanday mashqlar bajarish kerak?
3. Qon bosimi nima?
4. Qon bosimi qanday o‘lchanadi?

## VI bob. NERV SISTEMASINING TUZILISHI

Nerv sistemasi ikki qismga: *markaziy* qism bilan *periferik* qismga bo'linadi. Markaziy qism miya qutisida joylashgan bosh miyadan va umurtqa pog'onasi kanalida joylashgan orqa miyadan iborat.

Bosh miya ham, orqa miya ham po'stloqlar bilan qoplangan. Bu po'stloqlarning biri miyaga zich yopishgan va unda qon tomirlari juda ko'p bo'ladi. Bu po'stloqdagi tomirlar nerv to'qimalari ichiga kirib boradi. Ana shu tomirlar orqali miyaga oziq moddalar va kislorod boradi, miyadan esa parchalanish mahsulotlari olib ketiladi. Bosh miya bilan orqa miyada to'q va och tusli uchastkalarini ko'rish mumkin. Bu uchastkalar kulrang va oq moddadan tuzilgan.

Kulrang modda qisqa va juda tarmoqlanib ketgan o'simtalar bilan bir-biriga birikkan neyron tanalaridan iborat. Kulrang modda yaxlit qavat bo'lib yotadi, masalan, yarim sharlar po'stlog'ida yoki har xil kattalikdagi orolchalar shaklida joylashgan bo'ladi, bu orolchalar yadrolar deb ataladi. Yadrolardagi neyronlarning ayrim gruppalari nerv markazlarini hosil qiladi. Qo'zg'alish bu markazlarda markazga intiluvchi neyronlardan markazdan chiquvchi neyronlarga o'tadi. Miyaning oq moddasi tolalardan iborat. Bu tolalarning markaziy qismi uzun, tarmoqlanmaydigan neyron o'simtalaridan hosil bo'lgan, neyronlar tanasi esa kulrang moddada yotadi. Tolalar o'tkazuvchi yo'llar hosil qiladi. Bu yo'llar yarim sharlar po'stlog'ining ayrim uchastkalarini va bosh hamda orqa miyada joylashgan yadrolarni bir-biri bilan tutashtiradi. Ba'zi tolalar miya chegarasidan chiqib, nervlar tarkibiga kiradi. Oq modda tolalari va nervlar markazga intiluvchi hamda markazdan chiquvchi yo'llar hosil qiladi, bu yo'llar esa o'zgarishni organlardan har xil nerv markazlariga va markazlardan organlarga o'tkazadi.

**Nerv sistemasining periferik qismi.** Nerv sistemasining periferik qismi orqa miya nervlari, bosh miya nerlari va nerv tugunlaridan iborat. Orqa miya nervlari orqa miyadan chiqib, tana, bo'yin va qo'l-oyoqlarda tarmoqlanadi. Bu nervlar aralash nervlardir: ular markazga intiluvchi va markazdan chiquvchi tolalar-

dan iborat. Markazga intiluvchi tolalar orqali retseptorlardan orqa miyaga qo'zg'alish keladi, markazdan chiquvchi tolalar orqali esa qo'zg'alish orqa miyadan har xil organlarga o'tkaziladi.

Bosh miya nervlari bosh miyadan chiqib, kalla va bo'yinga tarqaladi, ulardan faqat bittasi qorin bo'shlig'i organlarida tar-moqlanadi.

Bosh miya nervlari jumlasiga hid bilish, ko'rish va eshitish nervlari kiradi, bu nervlar markazga intiluvchi tolalardan hosil bo'lgan. Ular qo'zg'alishni sezgi organlari retseptorlaridan bosh miyaga o'tkazadi. Yuz nervida markazdan chiquvchi tolalar bo'ladi. Shu tolalar orqali qo'zg'alish bosh miyadan yuz muskul-lariga va so'lak bezlariga o'tadi. Bosh miya nervlarining ba'zilari aralash nervlardir. Ularning eng yirigi adashgan nerv deb ataladi. Bu nerv yurakda, o'pkada, jigarda, ichaklarda, buyraklarda va boshqa organlarda tarmoqlanadi. Qo'zg'alish adashgan nervning markazga intiluvchi tolalari orqali ichki organlarning retseptor-laridan bosh miyaga o'tkaziladi. Qo'zg'alish adashgan nervning markazdan chiquvchi tolalari orqali bosh miyadan ichki organ-larga kelib, moddalar almashinuviga ta'sir etadi.

Nerv tugunlari — o'zaro birikkan neyron tanachalarining to'plamidir. Nerv tugunlari har xil organlar ichida yoki ular yonida bo'ladi. Bunday tugunlarning ikkita uzun zanjiri umurtqa pog'onasining ikki yoniga joylashgan. Quyosh chigalini hosil qi-luvchi eng yirik tugunlar qorin bo'shlig'ida joylashgan.

Bosh miya nervlari bilan orqa miya nervlarining markaz-dan chiquvchi tolalari harakatlantiruvchi va vegetativ tolalarga bo'linadi. Harakatlantiruvchi nerv tolalari orqa miya bilan bosh miyaning harakatlantiruvchi markazlaridan boshlanib, ske-let muskullarida tamomlanadi. Bu tolalar skelet muskullarining qisqarishiga sabab bo'luvchi qo'zg'alishni o'tkazadi.

Vegetativ nerv tolalari gavdaning hamma organlariga boradi. Bu tolalar organlardagi yoki shu organlar yonidagi nerv tugun-lari orqali o'tadi; vegetativ nerv tolalari harakatlantiruvchi to-lalardan shu bilan farq qiladi. Qo'zg'alish nerv tugunlarida bir neyron dan ikkinchi neyronga o'tadi. Vegetativ tolalar organning faoliyatini kuchaytiruvchi yoki sekinlashtiruvchi qo'zg'alishni



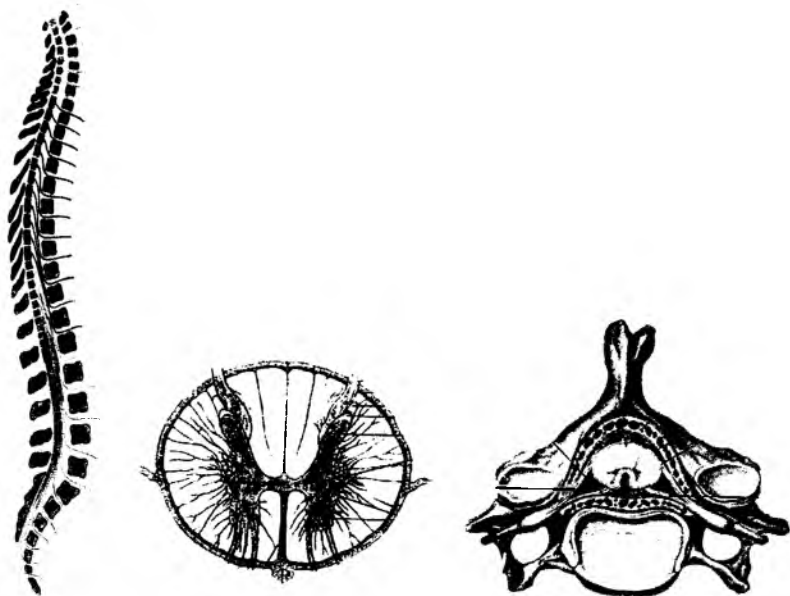
o'tkazadi. Bunday tolalar skelet muskullarida ham bo'ladi. Bu tolalar orqali boruvchi qo'zg'alish muskullarni qisqartmasada, ammo muskullarda moddalar almashinuvini kuchaytirib, ularning ishini zo'raytiradi. Odatda, organga qarama-qarshi ta'sir etadigan ikkita vegetativ nerv tolalari keladi. Masalan, tomirlarga tomir kengaytiruvchi va tomir toraytiruvchi nervlar keladi. Tomir kengaytiruvchi nervlarning ta'sirlanishi organning oziqlanishini oshiradi va uning faoliyatini kuchaytiradi, tomir toraytiruvchi nervlarning ta'sirlanishi esa organning oziqlanishini pasaytiradi va uning ishini bo'shashtiradi. Yurakda ham ikkita nerv tarmoqlanadi. Bulardan birining ta'sirlanishi yurak qisqarish miqdori va kuchini oshiradi, ikkinchisining ta'sirlanishi esa qisqarish miqdori va kuchini kamaytiradi. Organlarning ana shunday ikki tomonlama innervatsiyasi shu organlar faoliyatini juda aniq tartibga solish uchun imkon beradi, chunki nervlardan birining ta'siri ikkinchisining ta'sirini muvozanatlab turadi.

### **Orqa miya**

Orqa miya umurtqa kanaliga joylashgan chilvir shaklida bo'ladi, orqa miyaning yuqori uchi bosh miyaga tutashadi. Uning pastki uchi esa I—II bel umurtqasi ro'parasida ta'momlanadi. Bo'yin umurtqalari va pastki ko'krak umurtqalari atrofida orqa miya yug'onlashadi: shu yerda undan qo'l va oyoqlarga juda yirik nervlar tarmoqlanib ketadi. Orqa miyaning old va orqa qismidan bo'ylama egatlar ketadi, markazdan esa orqa miya kanali o'tadi, bu kanal limfaga o'xshash suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi.

Orqa miya kanali atrofida kulrang modda joylashgan. Miya ko'ndalangiga kesilganda bu modda kapalak yoki H harfi shaklida bo'ladi. Kulrang modda uzun neyron o'simtalaridan iborat oq modda bilan o'ralgan. Neyron o'simtalaridagi qo'zg'alish o'tkazuvchi yo'llarni hosil qiladi, bu yo'llar orqa miya nerv markazlarini bir-biri bilan va bosh miya nerv markazlari bilan tutashtiradi.

*Orqa miya nervlari.* Orqa miyadan 31 juft orqa miya nervlari tarmoqlanib ketadi. Bularning har biri ikkitadan ildizcha, oldingi va keyingi ildizchalardan boshlanadi. Bu ildizchalar umurtqa pog'onasi kanalidan chiqish teshigida bir-biri bilan qo'shiladi.



39-rasm. Orqa miyaning tuzilishi.

*Orqa ildizchalar.* Shishlar — orqa miya tugunchalarini hosil qiladi. Tugunchalarda sezivchi neyronlar tanasi yotadi, bu tanalar nok shaklida bo‘lib, ikkita o‘simtaga ega. Neyron o‘simtalaridan biri keyingi ildizcha bilan orqa miyaga, ikkinchisi esa orqa miya nervlariga kiradi va teri, muskullar, bo‘g‘imlar suyak ustligi hamda boshqa organlarning retseptorlariga kelib tamomlanadi. Bu retseptorlarda birorta ta’sirlovchi tufayli qo‘zg‘alish hosil bo‘lsa sezuvchi neyron bu qo‘zg‘alishni orqa miyaga o‘tkazadi. Orqa ildizchalar shikastlansa tananing har xil sohalaridagi teri sezmaydigan bo‘lib qoladi.

Oldingi ildizchalar kulrang moddada harakatlantiruvchi markazlarni hosil qiladigan neyronlardan boshlanuvchi tolalardan iborat. Orqa miya tarkibiga kirgan bu tolalar muskullargacha yetib boradi. Oldingi ildizchalar shikastlansa, gavdaning ayrim uchastkalari harakatlanish qobiliyatini yo‘qotadi. Sezuvchi va harakatlantiruvchi neyronlar orqa miyada oraliq neyronlar bilan

o'zaro birikkan, bu birikish natijasida reflektor yoyi hosil bo'ladi. Shuning uchun retseptorlarning, masalan, teri retseptorlarining, har qanday ta'sirlanishlga javoban organizm reaksiya ko'rsatadi, ya'ni harakatga keladi. Bunda teri retseptorlarida hosil bo'lgan qo'zg'alishlarni sezuvchi neyronlar oraliq neyronlar orqali harakatlantiruvchi neyronlarga o'tkazadi.

Orqa miya nervlari aralash nervlardir, chunki ular harakatlantiruvchi deb atalishi mumkin bo'lgan oldingi ildizchalardan va sezuvchi deb ataladigan orqa ildizchalarning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

**Orqa miyaning funksiyalari.** Har xil tajriba va kuzatishlar orqa miyada harakatlantiruvchi refleks markazlari borligini ko'rsatadi. Bosh miyasi olib tashlangan baqa ancha murakkab harakatlar qila oladi. Bunday baqani pastki jag'idan osib qo'yib, tanasining o'ng tomoniga kislota bilan ho'llangan qog'oz yopishtiramiz. Bunda orqa o'ng oyog'ining muskullari qisqaradi, baqaning oyog'i ko'tariladi va qog'ozni o'sha oyog'i panjasi bilan olib tashlaydi. Baqaning shu oyog'ini qimirlamaydigan qilib bog'lab qo'yamiz. Baqa qog'ozni chap oyog'i bilan olib tashlaydi, chunki qo'zg'alish miyaning o'ng tomonidan chap tomoniga o'tadi. Biroq, hayvon o'z tuzilishi jihatidan qanchalik yuksak bo'lsa, uning harakatlari-da bosh miya shunchalik katta ahamiyatga ega bo'ladi. Odamda ayrim hollarda jarohatlanish natijasida orqa miya bilan bosh miya orasidagi aloqa uzilib qolgan. Bunday odamda oddiy reflekslar ro'y bergan, ammo murakkab harakatlar mutlaqo bo'lmagan. Orqa miya bilan bosh miyasi orasidagi aloqa uzilgan odamlar hamma vaqt yotaveradi, o'tirib-tura olmaydi. Orqa miya qon tomirlarining kengayish-torayishiga, ter bezlarining faoliyatiga va organizmning boshqa ko'plab funksiyalariga ta'sir etadi. Orqa miyaning faoliyati bilan bog'liq bo'lgan barcha reaksiyalar shartsiz reflekslardir. Shartsiz reflekslar irsiy bo'lib, ular bola tug'ilgandan keyinoq, shu reaksiyalarni vujudga keltiradigan sabab ta'sir etsa, darhol namoyon bo'ladi.

*Qo'zg'alishni o'tkazuvchi yo'llar.* Orqa miyada yuqoriga ko'tariluvchi va pastga tushuvchi yo'llar bo'ladi. Yuqoriga ko'tariluvchi yo'llar orqa miyaning keyingi yarmi bo'ylab o'tadi.

Tana, bo'yin, qo'l-oyoqlar va ichki organlar retseptorlarida hosil bo'ladigan qo'zg'alish orqa miya nervlari orqali orqa miyaga o'tkaziladi. Bu yerda qo'zg'alish yuqori ko'tariluvchi yo'llarning neyronlariga o'tib, bu yo'llar orqali bosh miya ustuniga, undan keyin esa bosh miya po'stlog'iga boradi. Bu qo'zg'alish biror narsaga tegib ketilganini, bosimni, og'riq, issiqlik, sovuq va boshqalarni sezishga sabab bo'ladi. Pastga tushuvchi yo'llar orqa miyaning oldingi qismi bo'ylab o'tadi. Bu yo'llar nerv qo'zg'alishini bosh miyadan orqa miyaning harakatlantiruvchi markazlariga o'tkazadi. Qo'zg'alish bu yerdan orqa miya nervlari bo'ylab muskullarga, ter bezlariga va boshqa organlarga boradi.

### **Nazorat savollari:**

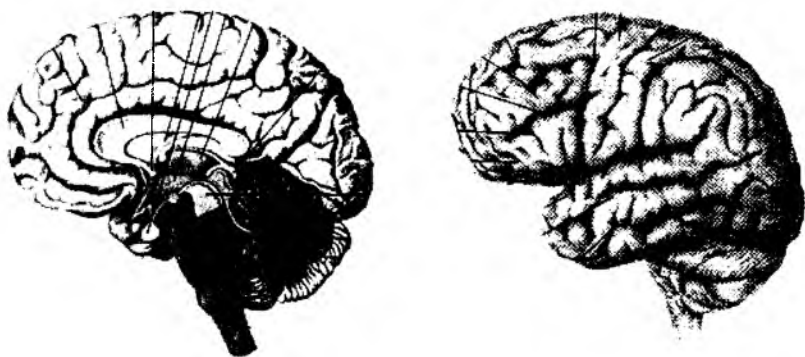
1. Orqa miya qanday tuzilgan?
2. Orqa miya nervlari qanday hosil bo'ladi?
3. Orqa miyada qanday reflektor markazlari bor?
4. Orqa miyasi shikastlangan odam nima uchun murakkab harakatlar qila olmaydi?
5. Orqa miyada qo'zg'alish o'tkazuvchi qanday yo'llar bor?

### **Bosh miya**

Bosh miya kalla suyagi bo'shlig'ida joylashgan. U quyidagi bo'limlar: uzunchoq miya, ko'prikcha, miyacha, o'rta miya, oraliq miya va katta yarim sharlaridan iborat. Bosh miya oq va kulrang moddadan iborat. Oq modda o'tkazuvchi yo'llarni hosil qiladi. Ular bosh miyani orqa miya bilan, shuningdek, bosh miyaning boshqa bo'limlarini o'zaro bog'laydi. O'tkazuvchi yo'llarni vazifasi tufayli, butun markaziy nerv sistemasi bir butun holda ishlaydi. Kulrang modda miya yarim sharlarini va miyachani o'rab, po'stloq hosil qiladi. Shuningdek, ayrim to'plam – yadro shaklida oq modda ichida joylashadi. Bosh miya ikki qismdan – bosh miya ustuni va bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'idan iborat. Bosh miyaning ustun qismi uzunchoq miya, ko'prikcha, o'rta miya, oraliq miya va miyachadan iborat.

*Uzunchoq miya* orqa miyaning yuqoriga tomon ketgan davomi bo'lib, uning shaklini saqlab qoladi. Uzunchoq miya-

ning oldingi va orqa qismi bo'ylab, xuddi orqa miyadagi kabi yaxshi ko'rinib turadigan bo'ylama egatchalar o'tadi. Uzunchoq miya tashqi tomondan oq modda, ichki tomondan kulrang moddadan iborat. Uzunchoq miyaning uzunligi 3–3,5 sm vazni 7 gr atrofida bo'ladi. Uzunchoq miya reflektor va o'tkazuvchanlik vazifasini bajaradi. Reflektorlik vazifasi unda nafas olish, ovqat hazm qilish, qon aylanishning markazlari joylashgan. Chaynash, yutish, qusish, aksa urish, yo'talish kabi himoyalalanish markazlari ham o'zunchoq miyada joylashgan. Uzunchoq miyaning o'tkazuvchanlik vazifasi orqa miyadan kelgan impulslarni bosh miyaga, bosh miyadagi qo'zg'alishlarni orqa miyaga o'tkazishdir. Uzunchoq miyadan yuqorida aniq ko'rinib turadigan egatcha bilan ajralgan ko'prikcha yotadi. Miya ko'prigini Varoliy ko'prigi deb ham ataladi. Tashqi tomondan kulrang ichki tomondan oq moddadan tashkil topgan. Miya ko'prigida uchlik, ko'z soqqasini va yuz muskullarini harakatlantiruvchi markazlar joylashgan.



40-rasm. Bosh miyaning tuzilishi.

*O'rta miya* undan ham yuqoriroqda joylashgan. Uning yuqorigi yuzasida to'rt tepaning ikki juft do'mboqchasi yaxshi ko'rinib turadi. To'rt tepalikning oldingi ikkitasida po'stloq osti ko'rish markazi, orqadagi ikki tepalikda po'stloq osti eshitish markazi joylashgan.

*Oraliq miya* sopning eng yuqorisida joylashgan bo'lib, uning pastki sirtidan gipofiz boshlanadi. Barcha retseptorlardan chiqadigan impulslar oraliq miya orqali o'tib, katta yarim sharlar po'stlog'iga keladi. Oraliq miyaning tarkibiy qismlariga talamus va gipotalamus kiradi.

*Miyacha* — uzunchoq miya katta yarim sharlar pastida va orqasida joylashgan. Miyacha kulrang modda bilan qoplangan, bu modda neyronlarning tanalaridan iborat miyacha po'stlog'ini tashkil etadi. Miyachaning ichki qismi oq moddadan iborat bo'ladi. Neyronlarning miyachadan chiqadigan o'simtalari uni markaziy nerv sistemasining boshqa qismlari bilan bog'laydi. Olimlar miyachasi olib tashlangan hayvonlarni kuzatib, bosh miyaning bu bo'limi ahamiyatini aniqlaganlar. Miyachasi olib tashlangan hayvonlar tartibsiz harakat qiladi. Ular gandraklab, oyoqlari chalkashib yuradi. Bu tartibsiz harakatlarning hammasi ma'lum vaqtdan keyin tartibga tushadi, chunki nerv sistemasining shikastlanmagan qismi miyacha faoliyatining o'rnini bosadi. Bunda nerv sistemasining juda muhim xossasi, ya'ni mihoyat darajada moslanish xossasi namoyon bo'ladi. Bu moslanish katta yarim sharlar po'stlog'i vositasi bilan vujudga keladi: agar yarim sharlar po'stlog'i olib tashlansa, miyachasi olib tashlangan hayvonga xos bo'lgan tartibsiz harakatlar yana paydo bo'ladi. Bosh miya ustuni ichidan ba'zi joylari keng kanal o'tadi. Bu kanal orqa miya kanalining davomidir. Miya ustuni sirtining ko'p qismi oq modda bilan qoplangan. Kulrang modda sop ichida yadrolar hosil qiladi. Yadrolardan 12 juft bosh miya nervi boshlanadi.

**Bosh miya ustunining vazifalari.** Miya ustunining kulrang moddasida yuqorida aytib o'tilgan nafas olish markazi bor. Shu yerning o'zida yurak markazi va tomirlarni kengaytirib-toraytiruvchi markaz bo'ladi, qo'zg'alish bu markazlarda markazga intiluvchi har xil nervlardan yurakning hamda qon tomirlarining markazdan chiquvchi nervlariga o'tadi. Miya ustuni (stvoll)da chaynash, yutish va hazm suyuqliklari chiqarish markazlari bor. Bu markazlarga qo'zg'alish og'iz bo'shlig'i hamda halqum retseptorlaridan keladi. Qo'zg'alish bu markazlarda markazdan chiquvchi tolalarga o'tadi. Qo'zg'alish bu tolalarning biri orqali muskul-

larga boradi, muskullarning qisqarishi natijasida esa soʻrish, chaynash va yutish harakatlari boʻladi. Qoʻzgʻalish markazdan chiquvchi boshqa tolalar orqali soʻlak bezlariga, meʼda bezlariga va meʼda osti beziga oʻtkazilib, bu bezlarning ishlashiga sabab boʻladi. Miya ustunida muskullarning qisqarishini tartibga soluvchi markazlar bor, odamning vaziyati va uning hamma harakatlari ana shu markazlarga bogʻliq.

Miya ustuni (stvoli)ning juda muhim qismi moddalar: oqsillar, yogʻ, uglevodlar, tuzlar va suv almashinuvini, issiqlik hosil boʻlishini, issiqlik ajralishini va ter ajralishini tartibga solib turuvchi yadrolardir.

**Qoʻzgʻalish oʻtkazuvchi yoʻllar.** Miya ustunining oq moddasi nerv tolalaridan iborat; bu tolalar bosh miyaning qoʻzgʻalish oʻtkazuvchi yoʻllarini hosil qiladi, qoʻzgʻalish bu yoʻllar orqali past tomonga ham, yuqori tomonga ham boradi. Miya ustunining pastki uchida bu yoʻllar orqa miyaning oʻtkazuvchi yoʻllariga aylanadi. Bu yoʻllar miya ustuni markazlarini bir-biri bilan va orqa miya markazlari bilan tutashtiradi. Nervlarning markazga intiluvchi tolalari va yuqori koʻtariluvchi yoʻllar orqali bosh miya ustuni markazlariga butun gavda retseptorlaridan doimo qoʻzgʻalish kelib turadi. Qoʻzgʻalish miya ustuni markazlaridan pastga tushuvchi yoʻllar va markazdan chiquvchi nervlar tolalariga oʻtadi. Qoʻzgʻalish bu tolalar orqali organlarga borib, ularning ishiga taʼsir etadi: yurak faoliyatini kuchaytiradi yoki sekinlashtiradi, tomirlarni kengaytiradi yoki toraytiradi, ovqat hazm qilish hamda ter bezlarining sekretsiasini oʻzgartiradi, issiqlik berishni koʻpaytiradi yoki kamaytiradi, hujayralarda moddalar almashinuvini oshiradi yoki pasaytiradi va hokazo. Bu reaksiyalarning hammasi shartsiz reflekslar tarzida boʻladi.

### **Nazorat savollari:**

1. Bosh miya ustuni (stvoli) qanday tuzilgan?
2. Miya ustuni (stvoli)da qanday nerv markazlari bor?
3. Miya ustuni (stvoli) boshqa organlar bilan nima orqali bogʻlanadi?
4. Miyacha qanday tuzilgan va uning nima ahamiyati bor?

## Bosh miya yarim sharlari

**Odam bosh miyasi yarim sharlarining tuzilishi.** Odamning bosh miyasi yarim sharlari eng yaxshi rivojlangan. Miyaning og'ir bo'lishiga sabab ham ana shu, odamning bosh miyasi o'rta hisob bilan 1350–1400 gr keladi. Yarim sharlar po'stloqlari ko'pdan-ko'p egatcha va burmalar hosil qiladi. Bular po'stloq sathimi 2000–2500  $\text{sin}^2$  ga yetkazadi. Po'stloqning 70% i ilon izi burmalarga to'g'ri keladi. Yarim sharlar po'stlog'ining qalinligi 2 dan 4 mm gacha bo'lib, po'stloq bir necha qavatdan iborat, bu qavatlar taxminan 14 milliard hujayradan tuzilgan, bu hujayralar shakli, katta-kichikligi va bajaradigan vazifasi jihatidan har xil bo'ladi. Hujayralarning ba'zilari, ya'ni sezuvchi hujayralar har xil organlardan keladigan qo'zg'alishni qabul qiladi, ba'zilari, ya'ni harakatlantiruvchi hujayralar qo'zg'alishni muskullarga beradi, boshqa hujayralar o'z o'simtalari vositasi bilan po'stloqning har xil uchastkalarini bir-biriga bog'laydi. Hozirgi vaqtda 50 ta ana shunday uchastka ma'lum, bulardan har birining o'zicha muayyan shakli bor va hujayralari o'ziga xos bir suratda joylashgan bo'ladi. Miya po'stloqlari ostida oq modda bo'ladi, bu moddaning tolalari o'tkazuvchi yo'llar hosil qiladi. Bu yo'llar po'stloqning miya ustunining markazlari bilan, demak gavdaning barcha organlari bilan bog'laydi. O'tkazuvchi yo'llarning ba'zi tolalari bir-biri bilan kesishib o'tadi. Buning natijasida yarim sharlarning har biri gavdaning qarama-qarshi tomoni bilan bog'lanadi. Ayrim tolalar yarim sharlarni bir-biri bilan tutashtirib, ular orasida yoysimon bo'g'im hosil qiladi. Bo'g'im xaltalari retseptorlarida hosil bo'ladigan qo'zg'alishlar o'tkaziladi. Qo'zg'alish bu yerdan miyaning pastga tushuvchi yo'llari hamda markazdan chiquvchi nervlar orqali muskullarga o'tib, ularni ishlatib yuboradi yoki ularni ishdan to'xtatadi, muskullar faoliyatini bo'shashtiradi yoki kuchaytiradi. Po'stloqning bu zonasi barcha harakatlarni bir-biriga uyg'unlashtiruvchi oliy markazdir.

*Ko'rish zonasi* ensa pallalari po'stlog'ida bo'lib, ko'z retseptorlarida vujudga keladigan qo'zg'alish ana shu zonaga o'tkaziladi. Bu zonaning faoliyati ko'rish tuyg'ulari hosil bo'lishi bilan bog'liqdir.



*Eshitish zonasi* chakka pallalarining tashqi po'stlog'ida bo'ladi. Bu yerga qo'zg'alish eshitish retseptorlaridan keladi. Bu qo'zg'alish eshitish tuyg'ularini hosil qiladi.

*Hid bilish zonasi* peshonaning ichki yuzasida bo'ladi. Bu zona burun bo'shlig'i retseptorlari bilan bog'langan.

Chap yarim sharda (chapaqaylarning o'ng yarim sharida) faqat odamga xos bo'lgan *nutq markazlari* bo'ladi.

I.P. Pavlovning fikricha, po'stloqning har qaysi zonasi ichida neyron tolalari notekis taqsimlangan: zonaning markaziy qismida neyron tolalari ko'p bo'lib, periferik qismida ozdir. Qo'shni zonalar chegarasi bir-biriga o'tib ketgan. Buning natijasida, biror zona shikastlanganda yo'qolgan funktsiya, ba'zi hollarda, boshqa zonalarga tarqalgan neyronlar hisobiga tiklanadi. Har xil retseptorlarda hosil bo'lgan qo'zg'alish po'stloqning tegishli zonasiga borib yetadi. Qo'zg'alish bu yerdan har qanday organga borib yetishi va uning funktsiyalariga ta'sir etishi mumkin. Ammo po'stloqning ayrim uchastkalari orasida tayyor yo'llar bo'lmaydi. Shuning uchun organizmning yarim sharlar po'stlog'i faoliyati bilan bog'liq bo'lgan barcha funktsiyalari shartli reflekslar tarzidadir. Orqa miya, miya ustuni harakat organlari, ovqat hazm qilish organlari, qon aylanish organlari va boshqa organlarning to'xtovsiz ishlashini ta'minlaydi. Shartli reflekslarning hosil bo'lishi yarim sharlar po'stlog'iga bog'liq bo'ladi, bu yarim sharlar organlar ishini doimiy o'zgarib turadigan tashqi muhit sharoitiga moslashtiradi. Havonning atrofidagi muhitni tez bilib olishga, zarur ozuqani o'z vaqtida topishga, paydo bo'lgan xavfdan darhol qochib qutulishga va boshqalarga qobiliyatli bo'lishi uning miya yarim sharlari po'stlog'i faoliyatiga bog'liqdir.

Nerv sistemasi tashqi muhitdan va ichki organlardan keladigan turli axborotlarni qabul qiladi va ularni markaziy nerv sistemasi yetkazib beradi, axborotlarni to'playdi, organlar va organlar sistemalari o'rtasidagi o'zaro aloqani amalga oshirib, organizmning bir butunligini ta'minlaydi. Organizmni tashqi muhit bilan bog'laydi hamda uni tashqi muhitga moslashtiradi.

Nerv sistemasi yordamida atrof-muhitdan turli signallar qabul qilinadi, ular analiz-sintez qilinib, turli reaksiyalar bilan javob

qaytariladi. Nerv sistemasi ichki sekresiya bezlarida ishlab chiqariladigan gormonlarning qon orqali organizmga ko'rsatadigan ta'sirini, moddalar almashinuvimi boshqarib turadi, o'sish, rivojlanishga ta'sir ko'rsatadi.

Nerv tizimining funksiyasi ikki qismga bo'lib o'rganiladi. Nerv sistemasining birinchi funksiyasi odam organizmining barcha, hujayra, to'qima, organlari va tizimlarining ishini boshqarish, tartibga solish, tashqi muhitdan, ichki organlardan keladigan axborotlarni qabul qilish va ularni markaziy nerv sistemasiga yetkazib berish, organizmdagi barcha organlarni bir-biri bilan bog'lash va organizmning bir butunligini ta'minlash, ichki sekretiya bezlarida ishlab chiqariladigan turli gormonlarning qon orqali organizmga ko'rsatadigan ta'sirini, moddalar almashinuvini boshqarish, o'sish va rivojlanishga ta'sir etishdan iborat. I.P. Pavlov nerv tizimining bu vazifasini uning quyi funksiyasi deb atagan. Bu vazifani orqa va bosh miyaning quyi qismlari uzunchoq, o'rta, oraliq miya va miyachada joylashgan nerv markazlari bajaradi.

Nerv tizimining ikkinchi vazifasi shundan iboratki, u odamning tashqi muhit va atrofdagi boshqa odamlar bilan bog'lanishini, muomalasini tashqi muhit sharoitiga moslashuvini ta'minlaydi. tashqi muhit ta'sirida, atrofdagilar bilan munosabati natijasida odamda paydo bo'lgan fikrlash, bayon etish, bilim olish, hunar o'rganish, xotira kabi yuksak insoniy xususiyatlar ham nerv tizimining ana shu ikkinchi vazifasiga kiradi. I.P. Pavlov nerv tizimining bu vazifasini oliy nerv faoliyati deb atagan. Nerv tizimining bu vazifasini uning yuqori qismida joylashgan nerv markazlari bajaradi.

Nerv tizimi ikki qismdan iborat: markaziy va periferik nerv tizimiga bo'linadi. Markaziy nerv tizimiga bosh va orqa miya kiradi. Markaziy nerv tizimining segmentar, ya'ni quyi qismiga orqa miya va bosh miyaning pastki qismlari, ya'ni uzunchoq miya, Varoliy ko'prigi, o'rta va oraliq miya hamda miyacha kiradi. Markaziy nerv tizimining yuqori, ya'ni segment ust qismiga bosh miya yarim sharlari va ularning po'stloq qismi kiradi. Markaziy nerv tizimida nerv hujayralari markazlari bor. Periferik nerv tizimiga orqa miyadan chiqadigan 31 juft sezuvchi, harakatlan-

tiruvchi nerv tolalari, bosh miyadan chiqadigan 12 juft nervlar, hamda umurtqa pog'onasi atrofida va ichki organlarda joylashgan nerv tugunchalari kiradi. Nerv tizimining periferik qismi asosan nervlardan, ya'ni tolalar bog'lamidan iborat.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra, nerv sistemasi ikki qismga bo'linadi: somatik va vegetativ nerv tizimi. *Somatik nerv tizimi* odam tanasining sezgi organlari, skelet muskullari ishini boshqaradi. *Vegetativ nerv tizimi* ichki organlar (nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, ayirish va me'da hamda ichki sekretsia bezlari ishini boshqaradi.

Nerv tizimini nerv hujayralari va nerv tolalari tashkil qiladi. Nerv hujayralariga neyron deb ataladi. Neyronlar katta-kichikligi va shakli jihatidan har xil bo'ladi. Har bir neyronning tanasida bir talay kalta, shoxlangan o'simtalar — dendritlar va shoxlanmagan uzun usimta — akson bor. Nerv hujayralarining tanalari va ularning dendritlari to'planib, kulrang moddani hosil qiladi. Miyaning oq moddasi esa miyelin pardasi bilan qoplangan nerv tolalari (aksonlar)dan tashkil topgan bo'ladi. Neyronlar tashqi tomondan parda — memberana bilan qoplangan.

**Nerv tolasiining xususiyatlari.** Nerv tolasiining asosiy xususiyati qo'zg'aluvchanlik va o'tkazuvchanlikdan iborat. Qo'zg'aluvchanlik organizmning tashqi muhitdan ham, ichki muhitdan ham keladigan har xil ta'surotlarga javob bera olish qobiliyatidir. O'tkazuvchanlik qo'zg'aluvchanlikni o'tkaza olish xususiyatidir. Ta'surot berilgandan keyin nerv tizimida fiziologik protsess ro'y beradi, bu hodisa qo'zg'alish deb ataladi. Bu qo'zg'alish nerv bo'ylab o'tkaziladi. O'zgaruvchanlik barcha to'qimalarga xos xususiyatdir. To'qimani kuzatish uchun ma'lum kuchdagi ta'sirlovchi bo'lishi kerak, shundagina to'qimada modda almashinuvi vujudga kelib, tirik organizm taassurotga qo'zg'alish bilan javob beradi. Muskul to'qimasi qo'zg'alsa qisqarish bilan, bez to'qimasi qo'zg'alsa sekret yoki shira ajralishi bilan javob beradi. To'qimaning qo'zg'aluvchi ta'sirlovchilari o'z xususiyatiga qarab fizikaviy, kimyoviy, elektrik, biologik va boshqa turlarga bo'lmadi.

Ta'sirlovchilar kelib chiqishiga, organ, to'qimaga ta'siriga ko'ra adekvat va noadekvat ta'sirlovchilarga bo'linadi. Muayyan to'qima,

hujayra va organ uchun xos bo'lgan ta'sirlovchi adekvat ta'sirlovchi deb ataladi. Ko'zning adekvat ta'sirlovchisi yorug'lik, muskulniki nerv tolasidan keladigan impuls hisoblanadi. Muayyan to'qima, hujayra va organ uchun xos bo'lmagan ta'sirlovchilar noadekvat ta'sirlovchi deb ataladi. Masalan muskul to'qimasi nerv tolasidan kelayotgan impulsdan tashqari, elektr toki, tuz, kislota ta'sirida ham qisqarishi mumkin. Bular noadekvat ta'sirlovchilardir.

Ma'lum bo'lishicha sinaps nerv tolasi sinaptik va impuls qabul qiladigan membrana pardasi mavjud nerv tugunchalaridan iborat. Nerv tugunchalari ichida mayda pufakchalar bilan aralash mediator suyuqligi mavjud bo'ladi. Kuzatuvchi sinapslardagi mediatorlar atsetilxolin va noradrenalin ko'rinishida bo'ladi. Sinapsga ta'sir yetib kelishi bilan nerv tugunlarida, uning membranasida potentsiallar ayirmasi vujudga keladi.

Natijada mediator moddalarga boy pufakchalar yorilib, impuls bundan keyingi nerv tolasiga yoki hujayraga o'tadi. Shu yo'l bilan ta'sir perisinaptik qismdan postsinaptik qismga o'tkaziladi. Postsinaptik potentsial nerv tolasida yana qo'zg'alishni, muskulda qisqarishni keltirib chiqarishi mumkin.

Sinapslarning o'ziga xos xususiyati, shundaki ular orqali ta'surot nerv tolalariga qaraganda birmuncha sekin o'tadi. Buni sinaptik saqlanish deyiladi. Sinaps orqall ta'sir faqat bir tomonga bo'ladi. Sinapslar ta'sirga juda sezgir bo'ladi. Ularga pog'ona osti kuchi bilan ta'sir ettirilganda ham uni yig'ib berish xususiyatiga ega.

Nerv markazida ma'lum refleks amalga oshishida yoki biror vazifani bajarilishida bir guruh neyronlar ishtirok etadi. Bir guruh neyronlarning funksional birikmasi nerv markazi deb ataladi.

Nutq funksiyasi lablar, hiqildoq, harakat muskullarining nerv markazlari, uzunchoq miya, o'rta va bosh miya katta yarim sharlari po'stlog'ida, so'zlar ma'nosi tushuniladigan nerv markazi bosh miya katta yarim sharlarining chakka qismida joylashgan. Nerv markazlari qo'zg'alish, tormozlanish, uyg'unlashuv transformatsiya, mayinlik, kislorod tanqisligiga chidamsizlik, dominant va irradiatsiya xususiyatlarga ega. Nerv hujayralari tashqi va ichki muhit omillari ta'sirida tinchlik holatidan aktiv holatga o'tish

xususiyatiga ega. Nerv hujayralarining muhim xususiyatlaridan biri qo'zg'alishdir. Qo'zg'alish tufayli ta'sirga tezda javob reaksiyasi paydo bo'ladi. O'zgarish vaqtida to'qimada funksional, fizik-kimyoviy hodisalar sodir bo'ladi. Nerv tizimining har bir sohasi tashqaridan bo'lgan ta'sirga qo'zg'alish yoki tormozlanish bilan javob qaytaradi. Nerv tizimida qo'zg'alish jarayoni tormozlanish jarayoni bilan almashinib turadi, ya'ni qo'zg'alish tormozlanishga, tormozlanish esa qo'zg'alishga o'tib turadi. Qo'zg'alishning nerv tizimi markazlarida tarqalishi irradiatsiya deyiladi. Markaziy nerv tizimida bir guruh neyronlar yoki ayrim nerv markazlari qo'zgalganda ikkinchi nerv markazlari tormozlangan holda bo'ladi. Bir guruh muskullarning nerv markazi qo'zgalib, shu muskullarni qisqartirsa, ayni vaqtda ikkinchi guruh muskullarning nerv markazlari tormozlanadi. Masalan, qo'l panjasini musht qilganda yelka oldining oldingi muskullari qisqaradi, ayni vaqtda yelka oldining orqa tomonidagi muskullar bo'shashadi, ya'ni bukuvchi muskullarning nerv markazlari qo'zgalib, yozuvchi muskullarning nerv markazlari tormozlanadi. Nerv tizimidagi qo'zgalish va tormozlanish jarayonlarining bu xildagi o'zaro ta'siri uyg'unlik deb ataladi. Chap oyoqni bukanda o'ng oyoqning tizza bo'g'imi yoziladi va, aksincha.

Nerv markazlaridagi yana bir xususiyat dominanta xususiyati bo'lib, buni birinchi bo'lib 1923-yilda A.A. Uxtomskiy isbotlagan. Muayyan patda nerv markazlarida ustun turgan qo'zgalish o'chog'ini A.A. Uxtomskiy dominanta deb atagan. Ustun turgan qo'zgalish o'chog'i boshqa markazlarga keluvchi qo'zgalish to'liqlarini o'ziga jalb qilib, shular hisobiga kuchaya oladi. Bu paytda boshqa markazlarda tormozlanish protsessi boshlanadi. Dominantaning vujudga kelishidagi muhim shartlardan biri nerv hujayralarining o'ta qo'zgaluvchanligidir. Dominanta uzoq muddat saqlanib turishi mumkin. Dominanta oliy nerv faoliyatiga, odamning ruhiyatiga bog'liq bo'ladi. Dominanta prinsipi diqqat aktivligining fiziologik asosidir. Shuning uchun dominanta pedagogika va psixologiyada juda katta ahamiyatga egadir. O'qituvchilar o'quvchilarga ta'lim-tarbiya berishda buni hisobga olishi kerak.

Bola tugʻilgandan keyin markaziy nerv sistemasi tashqi muhit taʼsiri, xulq-atvor va nutq tufayli rivojlanib boradi. Yangi tugʻilgan va kichik bogʻcha yoshidagi bolalarning nerv tizimida qoʻzgʻalish jarayoni tormozlanish jarayonidan ustun turadi. Harakat markazlari orqa va bosh miyada tez qoʻzgʻalish xususiyatiga ega, shu sababli bu yoshdagi bolalar serharakat va his-hayajonga toʻla boʻladi. Bogʻcha yoshidagi bolalarda qoʻzgʻalish markazlari tez almashinib turadi. Shuning uchun bu yoshdagi bolalarning harakati va diqqati beqaror boʻladi va uzoq davom etmaydi. Bolalarning yoshi orta borar ekan, dominanta markazlarida vujudga kelgan qoʻzgʻalish barqaror boʻlib, uzoq vaqt qoʻzgʻalib turadi hamda taʼsirlar yigʻindisi ortib boradi. Yangi tugʻilgan bolada ovqatga dominanta paydo boʻladi. Dominanta markazlari turgʻun boʻlmaydi.

### **Oliy nerv faoliyati.**

Bosh miya yarim sharlari va ularning poʻstlogʻi markaziy nerv sistemasining yuqori qismi hisoblanadi. Odamning xulqi, idroki, fikrlashi, ongi va barcha ruhiy xususiyatlari oliy nerv faoliyati boʻlib, u bosh miya yarim sharlari va ular poʻstlogʻida joylashgan nerv markazlarining normal funksiyasiga bogʻliq. Odamning oliy nerv faoliyati murakkab reflekslar orqali namoyon boʻladi. Bu reflekslar odamning tashqi muhit bilan bogʻlanishini, uning har xil sharoitga moslashuvini taʼminlaydi. Odamning barcha ixtiyoriy harakatlari, fikrlashi va ruhiy holatlari reflekslar orqali sodir boʻlishini mashhur rus fiziologi I.M. Sechenov 1863-yilda yozgan «Bosh miya reflekslari» nomli kitobida birinchi boʻlib koʻrsatdi. Uning reflekslar haqidagi fikrini taniqli olim I.P. Pavlov yanada rivojlantirib, shartli reflekslar haqidagi taʼminotni yaratdi. U odamning oliy nerv faoliyati shartli reflekslar orqali namoyon boʻlishini isbotlab berdi.

**Birinchi va ikkinchi signal sistemasi.** Odamda birinchi va ikkinchi signal sistemasi, hayvonlarda esa faqat birinchi signal sistemasi boʻladi. Odamning oliy nerv faoliyati oʻziga xos aniqlash, abstrakt fikrlash, soʻzlashish qobiliyatiga ega. Odamning oliy nerv faoliyati taraqqiyoti natijasida voqelikning ikkinchi signal sistemasi vujudga kelgan. Ikkinchi signal sistemasi soʻzlardan iborat boʻlib, predmetlarning ayrim belgilarini farq qilish va ular-

ni umumlashtirish, ular o'rtasidagi bog'lanishlarni vujudga keltirish xususiyatiga ega.

Qabul qiluvchi ta'sirlar ko'rish, eshitish, hid sezish, ovqat ta'mini bilish kabi sezgi organlari birinchi signal sistemasi bo'lib, ular odam va yuksak hayvonlarda deyarli o'xshash. Bu sezgi organlari orqali qabul qilingan tashqi va ichki muhitning ta'siri miyaning shunga tegishli markazlarida refleks hosil qiladi. Odamning yuksak hayvonlardan asosiy farqlaridan biri unda og'zaki va yozma nutqning rivojlanganligidir. Nutq ta'sirlovchi sifatida sezgi organlari orqali qabul qilinib, shartli refleks hosil qiladi. Odamda atrofdagi muhit bilan aloqa bog'lashning yangi shakllari paydo bo'ladi. «Rivojlanib borayotgan hayvonot dunyosida, — deb yozgan edi I.P. Pavlov, — odam bosqichiga kelib nerv faoliyati mexanizmlariga nihoyatda katta qo'shimcha qo'shildi». Bu qo'shimcha odamda nutq paydo bo'lishi va yangi signal sistemasi vujudga kelishidan iborat bo'ldi. Organik dunyo taraqqiyotining shu bosqichida muhit bilan aloqa bog'lashning, ya'ni faqat odamgagina xos bo'lgan ikkinchi signal sistemasi qaror topdi. «Homo sapiens» oilasi paydo bo'lguncha hayvonlar, — deb yozgan edi I.P. Pavlov — atrofdagi dunyoning hayvonlardagi xilma-xil retseptor mexanizmlarga ta'sir etadigan va markaziy nerv tizimining tegishli hujayralariga yetib boradigan turli agentlaridan kelib chiquvchi bevosita taassurotlari orqaligina o'sha dunyo bilan aloqa qilar edi. Bu taassurotlar tashqi obyektlarning birdan-bir signallari edi». Odamda ikkinchi darajali signallar — talaffuz etiladigan, eshitiladigan, ko'riladigan obyektlar so'zlar ko'rinishida paydo bo'lib, rivojlanib bordi va yuqori darajada kamolga yetdi. Odamda so'z alohida ahamiyat kasb etdi. «So'z, — deb yozadi I.P. Pavlov, — birinchi signallarning signali bo'lib, voqelikning faqat bizga xos ikkinchi signal sistemasini tashkil etdi». Nutqning rivojlanishi odamlarning bir-biriga munosabatini osonlashtirib, mehnat turlarini ko'paytirishga, ong rivojlanishiga sabab bo'ldi. I.P. Pavlov: «Nutq, bizni odam qildi», degan edi. Odamda shartli refleks shartsiz taassurot bilan mustahkamlanib borishi asosidagina emas, balki nutq yordamida ham hosil bo'lishi mumkin. Masalan, boshlang'ich maktab o'quvchilarida qo'ng'iroq ovozigina

javoban shartli refleks paydo bo'lgandan so'ng, shu ovoz o'rniga og'zaki yoki yozma shakldagi «qo'ng'iroq» so'zi ishlatilsa, bola qo'ng'iroq ovozigacha qanday reaksiya ko'rsatgan bo'lsa, qo'ng'iroq so'zining o'ziga ham birinchi martadayoq xuddi o'shanday reaksiya ko'rsatadi. Nutq faoliyati asosida shartli refleks hosil bo'lishi odam oliy nerv faoliyatining sifat jihatidan o'ziga xos bo'lgan xususiyatidir. Shartsiz refleks asosida hosil bo'ladigan aloqalar po'stloq protsesslari harakatining qanday qonunlariga bo'ysunsa, odam bosh miyasi po'stlog'ida nutq asosida yuzaga kelgan bog'lanishlar ham xuddi o'sha qonunlarga bo'ysunadi. I.P. Pavlov ko'rsatib o'tganidek, oliy nerv faoliyatining faqat odamga xos bo'lgan xususiyati, ya'ni birinchi signal sistemasi orqali tushadigan signallarni ajratib olib, mulohaza qilish va umumlashtirish qobiliyati ikkinchi signal sistemasiga bog'liqlidir. Mulohaza qilish va umumlashtirish birinchi va ikkinchi signal sistemalarining o'zaro ta'sir qilib turishi natijasidir.

Odamda birinchi va ikkinchi signal sistemalari o'zaro mahkam bog'langan bo'lib, bir-biriga doim ta'sir ko'rsatib turadi. So'zning signal sifatidagi ahamiyati bir-biri bilan qo'shilib keladigan oddiy tovushlar bilan emas, balki so'zning lug'aviy ma'nosi bilan bog'liqdir. It va yuqori darajali hayvonlarda so'zga yoki jumlagacha javoban shartli refleks hosil qilish mumkin, lekin hayvonlarda bu narsa so'zning lug'aviy ma'nosiga bog'liq bo'lmasdan, bir-biri bilan qo'shilib kelgan muayyan tovushlarga bog'liq bo'ladi. Tovushlarning qo'shilib kelishi jihatidan bir-biriga o'xshash so'zlar tanlab olinadigan bo'lsa, u holda it bunday so'zlarga, signal ma'nosi garchi boshqacha bo'lsa ham, bir xil reaksiya bilan javob beraveradi. Bolada ikkinchi signal sistemasining shakllanib borishi nutqning rivojlanishi bilan bevosita bog'langan. Bola hayotining birinchi yilidagi so'nggi oylari va butun ikkinchi yili nutq qaror topib boradigan davr hisoblanadi. Bolalarda nutqning qaror topishi protsessi shartli reflekslar hosil bo'lish qonunlariga muvofiq o'tadi. Bolalarda nutq reflekslari taqlid yo'li bilan hosil bo'la boradi, bu reflekslarning qaror topib rivojlanishi esa bolaning katta yoshli odamlar bilan doimiy aloqa qilib turishiga, ya'ni ta'lim olishi, o'rganishiga asoslangan.



Bolada to'liqsiz tovush hayotining dastlabki oylarida paydo bo'lsa-da, lekin bular hali ikkinchi signallar rolini o'ynamaydi va faqat odamga xos bo'lgan signal sistemasining ishga tushishi uchun go'yo tayyorgarlik davri bo'lib hisoblanadi.

Shartli taassurot bo'lmish so'z avvaliga faqat nuayyan vaziyatda nia'lum bir ohang bilan talaffuz qilinganida ta'sir ko'rsatadi, bola hayoti ikkinchi yilining birinchi yarmi oxiriga kelganda esa u signallarning signali bo'lib qoladi. Bolaning ayrim so'zlarni, goho bularning ma'nosini tushunmasada, oson takrorlay olishi va eslab qolish qobiliyati ham xuddi ana shu davrda rivojlanib boradi. Hayotining ikkinchi yili davomida lug'at zaxirasi ancha tez ortib boradi, 3 yoshgacha bo'lgan davr nutq qaror topib, shakllanib boradigan davr hisoblanadigan eng optimal davrdir. Adabiyotlarda tasvirlangan voqealar bunga misol bo'la oladi. Emadigan vaqtda bo'rilar olib qochib ketgan va 7 yoshga kirguncha bo'rilar orasida katta bo'lgan qizning tabiiyki tili chiqmagan, ya'ni unda nutq yo'q edi. Shu yoshda bo'rilaridan ajratib olingan qiz nutqqa o'rgatildi. 4 yil o'rgatilganidan keyin u 6 ta so'zni, 7 yil o'rgatilganidan keyin esa atigi 45 ta so'zni eslab qoldi. Buni shu bilan izohlasa bo'ladiki, nutq egallashning eng optimal davri 3 yoshgacha bo'lgan vaqt o'tib ketgan edi.

Og'zaki va yozma nutq bosh miya po'stlog'idagi nerv markazlarida shartli reflekslar hosil qilish xossasiga ega. Nutq yordamida biz tashqi muhitning rang-barangligini aniqlaymiz, boshqalar bilan muloqotda bo'lamiz, atrofdagi voqealarni qabul qilib, ular haqida fikrlaymiz va fikrimizni boshqalarga bayon qilamiz. Nutq yordamida bilib olamiz, hunar o'rganamiz, kasb egallaymiz. Nutq, va fikrlash bir-biriga chambarchas bog'liq, chunki boshqalar nutqini qabul qilib, uning ma'nosiga qarab bizda fikrlash vujudga keladi, o'z fikrimizni esa nutq orqali bayon etamiz. Nutq ikkinchi signal sistemasi sifatida bolaning yoshligida birinchi signal sistemasi asosida paydo bo'lib rivojlanadi. Bola bir yoshga kirganda u 5—10 ta so'zni ayta oladi, ikki yoshda uning so'z boyligi 300 taga, 3 yoshda 1000 taga, 4 yoshda 2000 taga yetadi. Bolaning so'z boyligi uning sog'lig'iga, ota-onasi va tarbiyachilarning madaniyatiga, ular olib boradigan tarbiyaviy ishlar mazmuniga bog'liq.

Maktab yoshigacha va boshlang'ich sinflarda hosil bo'lgan shartli reflekslar, o'rgangan so'zlar miya hujayralarida mustahkam iz qoldirib, uzoq yillar saqlanadi. Shuni alohida qayd qilish kerakki, bolada nutq qobiliyatining paydo bo'lishi va rivojlanishi uchun uning markaziy nerv tizimining tuzilishi va funksiyasi normal rivojlangan bo'lishi zarur. Avvalo uning eshitish organlari va bosh miya po'stlog'ining chakka qismida joylashgan eshitish markazi sog'lom bo'lishi kerak. Chunki boshqalarning so'zini eshitish uchun uning eshitish qobiliyati normal bo'lishi lozim. Shu bilan birga miya yarim sharlari po'stlog'idagi nutq markazi normal rivojlangan, sog'lom bo'lishi zarur. Bu ikkala markazning bittasi normal rivojlangan bo'lmasa, bolada nutq paydo bo'lmaydi. Karsoqovlarning eshitish qobiliyati bo'lmaganligi uchun ham ularda nutq paydo bo'lmaydi. Bolaning nutqi tarbiya, o'qish, bilim olish jarayonida rivojlanadi. Nutqning rivojlanishida ovoz chiqarib o'qish, she'r aytish, qo'shiq kuylash, musiqa tinglash muhim rol o'ynaydi. Nutqning rivojlanishi o'z navbatida odamning o'qishi, bilim olishi, hunar o'rganishiga, fikrlash qobiliyatiga va ijodiy ravnaqi yanada takomillashuviga imkon beradi.

**Oliy nerv faoliyatining tiplari.** Oliy nerv faoliyati bosh miya yarim sharlari va ularning po'stlog'ida joylashgan nerv hujayralarining normal funksiyasiga yoki ulardagi qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining kuchiga, tarqalish tezligiga hamda ularning bir-biriga munosabatiga bog'liq.

Shartli reflektor faoliyati nerv sistemasining individual xossalriga bog'liq. Oliy nerv faoliyatini belgilab beruvchi shu xossalr yig'indisi har bir organizmning irsiy xususiyatlariga va avvalo hayot tajribasiga bog'liq bo'lib, nerv sistemasining tipi deyiladi.

I.P. Pavlov ko'p yillik ilmiy kuzatishlar asosida miyaning nerv hujayralaridagi qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining kuchiga, tarqalish tezligiga va ularning bir-biriga munosabatiga ko'ra odam oliy nerv faoliyatini 4 tipga bo'lgan edi.

*Kuchli, qo'zg'aluvchan, muvozanatlashmagan, jonsarak tip.* Bu tipda qo'zg'alish tormozlanishdan ustun turadi. Bu tipga kiruvchi bolalarda shartli reflekslar sekin paydo bo'ladi, o'rta o'zlashtiradi, biror ishga tez kirishib, tez soviydi, emotsional reaksiyalari kuchli,

bilar-bilmas javob berib o'z fikrini ma'qullaydigan, topshiriqlarni o'z vaqtida bajarib kelmaydigan, sekin paydo bo'lgan shartli reflekslar tez so'nadi, maktab hayotiga qiyinchilik bilan ko'nikadi, nutqi tez va qo'pol, xarakteri o'zgaruvchan, o'z hissiyotlarini qiyinchilik bilan ushlaydigan, qiziqqon, agressiv, tarbiyaga qiyinchilik bilan beriluvchi, faqat tarbiya asosidagina uzoq va tizimli ish faoliyatiga ega bo'ladi.

*Kuchli, qo'zg'aluvchan, muvozanatlashgan, serharakat tip.* Bu tip nerv protsesslarining kuchiligi, qo'zg'alish va tormozlanishning muvozanatlashganligi va harakatchanligi bilan ta'riflanadi. Bu tipga kiruvchi bolalarda shartli reflekslar tez hosil bo'lib, tez so'nadi va tez tiklanadi, maktab hayotiga tez ko'nikadi, o'qish va yozishni tez o'rganadi, ular namunali xulqqa ega bo'ladi, darslarni a'lo o'zlashtiradi, uyga berilgan vazifalarni o'z vaqtida bajarib kelishga harakat qiladi, nutqi tez va ravon, so'z boyligi ko'p, aytilgan so'zlarni tez ilg'ab oladi, jonli, harakatlari tez, turli imoishoralar bilan o'z fikrini ifoda qiladi va boshqa ijobiy xarakterlari bilan ajralib turadi.

*Kuchli, qo'zg'aluvchan, muvozanatlashgan, kamharakat tip.* Bu tipda tormozlanish kuchli, ammo ularning o'rin almashinuvi sust. Bu tipga kiruvchi bolalarda shartli reflekslar sekin hosil bo'ladi, tez so'nadi va sekin tiklanadi, ular o'qish, yozish va gapirishi tez o'rganadilar, ularning xulqlari yaxshi, odobli, nutqlari sekin va ravon so'zli bolalar bo'ladilar.

*Nimjon yoki sust tip.* Bu tipda nerv protsesslari sustligi, kam qo'zg'aluvchanligi va tormozlanish jarayonining yuqoriligi bilan xarakterlanadi. Bu tipga kiruvchi bolalarning ish qobiliyati past, nutqi sekin, yaxshi rivojlanmagan, so'z boyligi kam, qiyinchiliklardan qo'rqadi, tez charchaydi, o'qish, yozishni sekin o'rganadi, maktab hayotiga qiyinchilik bilan ko'nikadi, o'z o'rtog'ining xarakteriga ixtiyorsiz moslashadi, o'zlashtirishi past, xarakteri beqaror maqsadsiz, diqqati beqarorligi bilan xarakterlanadi.

I.P. Pavlovning fikricha, oliy nerv faoliyatining 4 tipi Gipokrat tomonidan aniqlangan 4 temperament turlariga mos keladi. Gipokrat odamlarda to'rtta temperament: xolerik, sangvinik,

flegmatik va melanxolik turlarini aniqlagan. Jonsarak tip xolerik temperamentga va nimjon tip melanxolik temperamentga mos keladi. Oliy nerv faoliyatining yuqoridagi tiplari sof holda kamdankam uchrab ko'pincha bitta individda har xil tiplarga xos belgi va xususiyatlar aralashib ketadi. Oliy nerv faoliyatining tipi nerv tizimining naslga o'tgan xossalari bilan individning hayot davrida boshidan kechiradigan ta'sirlaridan tarkib topadi. Natijada nerv tizimining muayyan tipi vujudga keladi. Oliy nerv faoliyatining tug'ma xususiyatlari tashqi muhit ta'sirida doimo o'zgarib turadi.

Oliy nerv faoliyatining o'zgarib turish jarayoni plastiklik deb ataladi. Oliy nerv faoliyatining yuqorida ko'rsatilgan tiplari tug'ma, ya'ni nasldan-naslga berilgan bo'ladi. Bu belgilar asosan bolaning yoshlik davrida yaqqol ko'rinadi, yosh kattalashgan sari tashqi muhit, ota-ona, o'qituvchilar, tarbiyachilar va atrofdagi kishilarning tarbiyaviy ta'siri natijasida ayrim tipga xos bo'lgan belgilar ma'lum darajada o'zgaradi, ayniqsa birinchi va to'rtinchi tipning vakillarida o'zgarish ancha sezilarli bo'ladi, chunki ularning xulq-atvoridagi yomon odatlar ko'proq bo'lganligi uchun atrofdagi kattalarning tarbiyaviy e'tibori ularga hisbatan ko'proq bo'ladi.

Shunday qilib, bolalik davridagi oliy nerv faoliyatining tiplari, ya'ni xulq-atvor yosh oshgan sari o'zgarib boradi. Oliy nerv faoliyatining tug'ma ko'rinishi temperament, ularning tarbiya natijasida o'zgarishidan yuzaga kelgan holati xarakter deyiladi.

I.P. Pavlov birinchi va ikkinchi signal sistemalarining o'zaro ta'sirlanish xususiyatlarini hisobga olib, odam nerv sistemasini ikkita asosiy tipga ajratish mumkin deb topdi. Ularning birinchi badiiy tip deb atadi. Yozuvchilar, muzikachilar, rassomlar va boshqalarni shu guruhga kiritdi. Bu guruh ahllarida birinchi signal sistemasi ikkinchi signal sistemasidan birmuncha ustun turadi. Ikkinchi tip mutafakkirlar tipi deb ataladi. Bu guruhga olimlar, filosoflar, matematiklar, filologlar va boshqalar kiradi. Bu guruhga kiradigan kishilarda ikkinchi signal sistemasi birinchi signal sistemasidan ustun turadi. Bulardan tashqari oraliq guruhi ham bor. Oraliq guruhga kiradigan kishilarda birinchi signal sistemasi ikkinchi signal sistemasidan ustun turmaydi.

Xulosa qilib aytganda, oliy nerv faoliyatining tipi hayot shakllanib boradi va tarbiya yo'li bilan o'zgartirilishi mumkin.

**Dinamik stereotip.** Oddiy hayot sharoitida odam va hayvon organizmiga turli xil ta'sirlovchilarning murakkab tizimi ta'sir etadi. Organizmning bunday murakkab ta'sirlovchilarga moslashishi miya yarim sharlari po'stlog'ining shartli reflekslar analitik-sintetik faoliyati tufayli amalga oshiriladi. Buning natijasida kompleks shartli reflekslar hosil bo'ladi. Bu miya yarim sharlari po'stlog'ining yanada murakkab faoliyati bo'lib, shartli reflektor faoliyati yoki dinamik stereotip hisoblanadi. Dinamik stereotip deb, bir vaqtda bir tartibdagi shartli reflekslarning uzluksiz ravishda tartib bilan kelishi va nerv tizimida bu ta'sirlarga javob qaytariladi. Dinamik stereotip, boshqacha aytganda, odamda bir necha yillar davomida shartli reflekslarning izchillik bilan kelib, miya po'stlog'ida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarini hosil qilishdir. Dinamik stereotip har bir odam uchun o'ziga xos bo'lib, odamdagi odat va malakalarning asosi hisoblanadi. Maktab yoshidagi bolalar bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida dinamik stereotipi hosil bo'lish jarayonlarini tekshirish amaliy jihatdan muhim ahamiyatga ega. Darslarni fiziologik asosda tashkil etish, kun tartibini tuzish, ovqatlanish, mehnat va dam olishni va boshqa faoliyat turlarini o'quvchilar nerv tizimida dinamik stereotipini vujudga keltirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

**Nazorat savollari:**

1. Birinchi signallar sistemasiga nimalar kiradi?
2. Ikkinchi signallar sistemasiga nimalar kiradi?
3. Oliy nerv faoliyati necha tipga bo'linadi?
4. Dinamik stereotip nima?

## VII bob. SEZGI A'ZOLARINING TUZILISHI

Sezgi organlari organizm bilan tevarak-atrofdagi muhit o'rtasidagi o'zaro munosabatni amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi. Ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilish, teri orqali sezish retseptorlarida tashqi muhitdagi ta'sirotlar ta'sirida qo'zg'alishlar paydo bo'ladi, bu qo'zg'alishlar nervlar bo'ylab markaziy nerv sistemasiga o'tkaziladi. Katta yarim sharlar po'stlog'ining har xil qismlarida sezgi organlarining retseptorlari tomonidan qabul qilingan qo'zg'alishlar bir-biridan farq qilinadi. Masalan, ko'rish qismida ko'rish organi qabul qilgan ta'sirotlar: narsalarning shakli, katta-kichikligi, rangi, ularning yorug'lik darajasi farq qilinadi. Eshitish zonasida tovushlarning balandligi, kuchi, ohangi farq qilinadi va hokazo. Sezgi organlaridagi retseptorlar tashqi muhitdan keladigan ta'sirlarni — nerv impulslariga aylantirib beradi.

**Retseptorlar.** Organizm retseptorlari tashqi va ichki retseptorlarga bo'linadi. Tashqi retseptorlar (teri, ko'rish, eshitish, hid va ta'm bilish retseptorlari) tashqaridan bo'ladigan ta'sirlarni qabul qiladi. Ichki retseptorlar (yurak, o'pka, ichak, muskul retseptorlari) tana organlarida hosil bo'ladigan ta'sirlarni qabul qiladi.

Retseptorlarning ahamiyati juda ham katta. Ulardan hosil bo'ladigan qo'zg'alish yarim sharlar po'stlog'iga kelib, organizmda va tashqi muhitda sodir bo'ladigan barcha o'zgarishlar to'g'risida signal beradi. Bu qo'zg'alish har xil organlar faoliyatining saba-bidir. Qo'zg'alish ba'zi hollarda markaziy nerv sistemasiga yetib borgach, tormozlanishga sabab bo'ladi, bu tormozlanish esa biror organning faoliyatini to'xtatadi yoki zaiflashtiradi.

Ba'zi ta'sirlovchilardan hosil bo'ladigan qo'zg'alish jarayoni refleksni vujudga keltira olmaydigan darajada kuchsiz bo'ladi. Ammo doim hosil bo'lib turadigan kuchsiz qo'zg'alish to'lqinlari organizm uchun befarq qolavermaydi. Bu to'lqinlar markaziy nerv sistemasining qo'zg'aluvchanligini ma'lum darajada tutib turadi. Agar itning barcha tashqi retseptorlari (eshitish, ko'rish organlari va shu kabi organlardagi retseptorlari)dan bosh miyasiga qo'zg'alish kelishi to'xtatilsa, bunday it hamma vaqt uxlaydi.

Bu it qorni ochganda va ichagini yoki qovug'ini bo'shatishi zarur bo'lib qolgandagina uyg'onadi.

*Retseptorlarning o'ziga xosligi.* Retseptorlarning muhim xususiyati ularning o'ziga xosligi, ya'ni muayyan ta'sirlovchidagina qo'zg'ala olishidir. Masalan, ko'z retseptorlari yorug'lik ta'siridan, quloq retseptorlari esa tovush ta'siridan qo'zg'aladi.

Ba'zi hollarda retseptorlar o'ziga xos bo'lmagan ta'sirlovchilardan ham qo'zg'alishi mumkin, ammo tuyg'u o'ziga xosligicha qoladi. Masalan, bosh lat yeganda ko'z retseptorlarining mexanik ta'sirlanishi yorug'lik tuyg'usini hosil qiladi, ammo bunday tuyg'u vujudga kelishi uchun zarb ancha kuchli bo'lishi kerak. Ko'z o'ziga xos ta'sirlovchini shu qadar yaxshi sezadiki, odam ikki kilometr narida turgan sham shu'lasini qorong'ida ajrata oladi.

**Analizatorlar.** Miya po'stlog'ini tashqi va ichki retseptorlarga boruvchi ta'sirlarni doimo farq qilib ba'zi ta'sirlovchilarni (masalan, mexanik ta'sirlovchilarni) ma'lum bir retseptorlar (teri retseptorlari), ba'zi ta'sirlovchilarni (masalan, tovush ta'sirlovchilarini) boshqa retseptorlar (eshitish retseptorlarini) qabul qiladi. Demak, ta'sirlarni qabul qilishda ularning farqiga boriladi, ya'ni ular analiz qilinadi. Retseptorlarda hosil bo'lgan qo'zg'alish jarayoni nerv tolalari orqali yarim sharlarning ma'lum zonasiga o'tkaziladi. Bu yerda qo'zg'alishlar juda aniq farq qilinadi; bularga qarab, masalan, narsaning shakli va qattiqligi, shu narsa sirtining xarakteri va hokazolar aniqlanadi. Ta'sirlarni qabul qilish va ularning farqiga borishni ta'minlovchi organlarni I.P. Pavlov analizatorlar deb atadi. Har bir analizator uch qismdan: periferik, o'tkazuvchi va markaziy qismlardan iborat. Periferik qism ta'sirni qabul qiluvchi retseptorlardan iborat. Analizatorning o'tkazuvchi qismi retseptorlarda hosil bo'lgan qo'zg'alishni o'tkazadigan nervdir. Markaziy qism miya katta yarim sharlar po'stlog'ining ma'lum zonasidan iborat. Masalan, ko'rish analizatori ko'zdagi ko'rish retseptorlaridan, ko'rish nervidan va yarim sharlar po'stlog'ining ko'rish zonasidan iborat.

### **Nazorat savollari:**

1. Retseptorlar qanday gruppalarga bo'linadi?

2. Retseptorlarda hosil bo'ladigan qo'zg'alish jarayoni qanday ahamiyatga ega?
3. Retseptorlarning o'ziga xosligi nimadan iborat?
4. Analizator nima va u qanday qismlardan iborat?

### **Ko'rish analizatori**

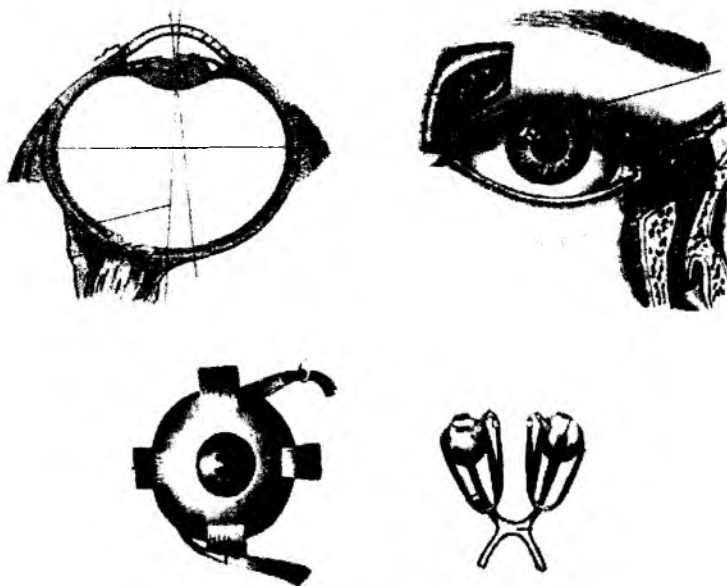
Ko'rishning ahamiyati. Tashqi muhit ta'sirlari orasida ko'rish ta'siri odam uchun ayniqsa katta ahamiyatga ega. Biz tashqi dunyodan oladigan ma'lumotlarning ko'p qismi ko'rish bilan bog'liqdir. Ko'rish tufayli atrofimizdagi buyumlarni, jonli va jonsiz jismlarning harakatini, grafik va rangli tasvirlarni farq qilamiz. Ko'rish barcha turdagi mehnat faoliyati uchun muhimdir. Insoniyat ko'p asrlar davomida tajriba to'playdi, fan, san'at rivojlanadi. Bu barcha tajribalar natijasi kitoblar orqali keyingi avlodlarga o'tadi. Bunda ko'rish katta ahamiyatga ega.

**Ko'zning tuzilishi.** Ko'z kalla suyagining ko'z chuqurchasida joylashgan. Ko'rish organi ko'z soqqasi, ko'rish nervi va yordamchi qismlar: muskullar, yosh bezlari, qovoq va uning kipriklari hamda qoshiardan iborat.

*Ko'z soqqasi.* Ko'z soqqasi kalla suyagining ko'z chuqurchasida yotadi. Ko'z soqqasi shar shaklida bo'lib, uchta parda — oqsil parda, tomirli parda va to'r parda bilan qoplangan. Oqsil parda — eng tashqi pardadir. Bu parda o'z rangi jihatidan pishirilgan tuxum oqsiliga o'xshaydi. Oqsil pardaning old tomoni rangsiz, tiniq shox pardadan iborat bo'lib, bu parda biroz qavariqdir. Yorug'lik nurlari ko'z soqqasi ichiga ana shu shox parda orqali o'tadi. Tomirli parda oqsil parda ostiga joylashgan. Bu pardada — ko'zga qon keltiruvchi juda ko'p tomirlar bor. Tomirli pardaning shox parda ostidagi oldingi qismi kamalak parda deb ataladi. Ko'zning rangi kamalak pardadagi pigment rangida bo'ladi. Kamalak parda o'rtasida qorachiq deb ataladigan teshik bo'ladi. Qorachiq yorug'likda torayadi, qorong'ilikda esa kengayadi. Qorachiq diametrining o'zgarishi qorachiq refleksi deb ataladi. Bu refleks ko'zga yorug'lik kirishini tartibga solib turadi. Qorachiqning orqasida ikki tomoni qavariq holdagi shaffof gavhar joylashgan. Uning atrofini kipriksimon muskullar o'rab



turadi. Ko‘z soqqasining gavhar orqasidagi bo‘shlig‘i shishasimon tana deb yuritiladigan yarim suyuq massa bilan to‘la bo‘ladi. To‘r parda uchinchi, eng ichki pardadir. Bu pardaning qalinligi 0,3 mm ga yaqin bo‘lib, ko‘zning faqat orqa yarmini qoplab turadi, bu qavatlar hujayralardan va ularning o‘simtalaridan iborat. To‘r pardaning retseptorlari – tayoqchalari va kolbachalari bor yorug‘ sezgir qavati – uning tomirli parda tomonga qaragan eng tashqi qismida joylashgan bo‘ladi. Tayoqchalar soni 130 millionga, kolbachalar soni esa 7 millionga etadi.



42-rasm. Ko‘zning tuzilishi.

*Ko‘zning yordamchi apparatlari.* Oqsil pardaga muskullar birikadi, bu muskullar ko‘z chuqurchasi devoridan boshlanadi; bu muskullar qisqarsa, ko‘z soqqasi harakatga keladi. Ko‘z chuqurchasining yuqorigi, tashqi burchagida ko‘z yosh bezlari bor. Ko‘z yosh ko‘z soqqasi sirtini doimo ho‘llab turadi va uning qurib qolishiga yo‘l qo‘ymaydi. Bundan tashqari, ko‘z yoshi ba‘zi bir bak-

teriyalarni o'ldiradi. Ko'z yoshining ortiqchasi yosh-burun kanali orqali burun bo'shlig'iga oqib tushadi. Ko'z soqqasi old tomondan qovoqlar bilan himoyalangan, qovoqlar chetida esa kipriklar bo'ladi. Kipriklar changni to'sib qoladi. Yuqorigi qovoqlar bilan peshona terisi o'rtasida qoshlar bor. Bu qalin tuklar bilan qoplangan qismdir, qoshlar peshonadan oqadigan terni ko'zga tushirmay, chakkalarga o'tkazib yuboradi.

**Ko'rish retseptorlari.** To'r pardada ko'rish retseptorlari – yorug'lik qabul qiluvchi hujayralar joylashgan bo'lib, ular tomirli pardaga taqalib turadi. Ko'rish retseptorlariga kolbachasimon va tayoqchasimon retseptorlar kiradi. Ular tuzilishi va funksiyasi jihatidan bir-biridan farq qiladi. Tayoqchalar qorong'ida kuchsiz yorug'dan ham ta'sirlanadi, lekin rangni qabul qilish xususiyatiga ega emas. Kolbachalar esa faqat kuchli yorug'likdan ta'sirlanadi. Kolbachasimon retseptorlar ranglarni qabul qilish xususiyatiga ega. Retseptorlarda paydo bo'lgan qo'zg'alishlar markazga intiluvchi neyronlar bo'ylab o'tkaziladi, bu neyronlarning o'simalari to'r pardaning muayyan qismida ko'rish nerviga to'planadi. Bu nerv ko'z soqqasining barcha pardalari orqali o'tib, undan chiqadi va bosh miyaga yo'naladi. Ko'rish nervi to'r pardadan chiqqan joyda yorug'lik hosil qiluvchi hujayralar bo'lmaydi. Bu joyda hosil bo'lgan ta'svir sezilmaydi. Shuning uchun ko'r dog' nomini olgan. To'r pardaning o'rtasida qorachiqning qarama-qarshisida, kolbachalar to'plami – sariq dog' bor. Shu sababli qorachiq qarshisida turgan narsalarni aniq ko'ramiz. Ko'z soqqasini harakatlantiruvchi muskullarning qisqarib bo'shshishi ko'z soqqasini harakatlantirish imkonini beradi. Bu narsa tevarak-atrofdagi buyumlarni ko'rishga imkon beradi. Ko'rish ta'sirotlarini qabul qilishdek murakkab jarayon, ko'zning to'r pardasidan boshlanib katta yarim sharlar po'stlog'ining ko'rish markazida tamom bo'ladi. Bu jarayon ko'rish analizatori tufayli amalga oshadi. Bu quyidagicha amalga oshadi. Yorug'lik nurlari to'r pardaning yorug'lik sezuvchi hujayralarini qo'zg'atadi, bu qo'zg'alish ko'rish nervi bo'ylab katta yarim sharlar po'stlog'ining ko'rish qismiga o'tkaziladi, shu joyda ta'sirotlar bir-biridan farq qilinadi. Ko'zning optik sistemasi yorug'lik nurlarini sindirishi hisobiga to'r pardada jismlarning teskari tasviri hosil bo'ladi.

**Ko'rish organi vazifasining buzilishi.** Odam yaqindagi va uzoqdagi narsalarni bir xil ko'radi. Bu ko'z gavharining o'z qiyaligini o'zgartirib, yanada bo'rtishiga bog'liq. Ko'pincha ko'rish izdan chiqadi, ya'ni odam faqat yaqinni yoki uzoqni ko'radigan bo'lib qoladi. Bunday odamlar narsalarni aniq ko'rmaydi. Yaqindan ko'radigan (miopiya) odamga uzoqdagi buyumlar, uzoqni ko'radigan (gipermetropiya) odamga yaqindagi buyumlar ko'rinmaydi. Ko'z soqqasining cho'zinchoq shakldaligi tug'ma yaqinni ko'rishga sabab bo'ladi. Tug'ma uzoqni ko'rishda ko'z soqqasi qisqargan bo'ladi. Ana shu kasallikni birortasi bilan kasallangan odamlar shifokor tavsiyasi bilan maxsus ko'zoynak taqadilar.

### **Nazorat savollari:**

1. Ko'z soqqasi qanday tuzilgan?
2. Ko'z soqqasining atrofida qanday organlar bor va ularning qanday ahamiyati ega?
3. Shox parda, gavhar va shishasimon tana qanday ahamiyatga ega?
4. Ko'z yaqindagi narsalarni ko'rishga qanday moslashadi?
5. Yoshi ulg'ayib qolgan kishilar nima uchun ikki tomonlama qavariq ko'zoynak taqadilar?
6. Yaqindan ko'rishning hamda uzoqdan ko'rishning sababi nima va ular qanday tuzatiladi?
7. Ko'z retseptorlarni qanday qilib qo'zg'atiladi?
8. Aniq ko'rish nimaga bog'liq?

### **Eshitish analizatori**

Eshitish organi uchta bo'limdan: tashqi quloq, o'rta quloq va ichki quloqdan iborat.

*Tashqi quloq.* Tashqi quloqda quloq suprasi va tashqi eshitish yo'li bo'ladi. Quloq suprasi tog'aydan iborat bo'lib, teri bilan qoplangan. Ko'pgina hayvonlarning quloq suprasi harakatchan bo'lib, ular tovush kelgan tomonga qulog'ini qarata oladi, natijada tovushni yaxshi eshitadi. Odamning quloq suprasi harakatchan emas. Ammo tovush qaysi tomondan kelayotganligini aniqlashga yordam beradi. Agar tovush yon tomondan chiqsa, bu

tovushni bir quloq oldin eshitadi. Bu hodisa esa tovushning qaysi tomondan kelayotganligini aniqlashga imkon beradi.

Tashqi eshitish yo'li egri bo'lib, tashqi va ichki tog'ay qismlardan iborat, ichki tog'ay qismi chakka suyagining ichkarisida yotadi. Tovush yo'lini qoplab turgan terida yog' bezlari bilan tuklar bo'ladi. Tovush yo'lining ichki uchiga biriktiruvchi to'qimadan iborat nog'ora parda tortilgan, bu parda tashqi quloq bilan o'rta quloqni bir-biridan ajratib turadi.

*O'rta quloq.* Nog'ora parda orqasida o'rta quloq bo'shlig'i bo'lib, unda uchta eshitish suyakchalari bor: ulardan biri – bolg'acha – nog'ora pardaga tegib turadi, ikkinchisi – uzangi – ichki quloq bo'shlig'iga boruvchi oval shaklidagi teshikka tortilgan pardaga yopishadi. Bu ikkala suyakcha orasida uchinchi – suyakcha – sandon turadi.

O'rta quloq bo'shlig'i Evstaxiyev nayi orqali burun-halqum bilan tutashadi. Nay orqali o'tuvchi havo nog'ora pardaning ikki tomonidagi bosimni baravarlashtirib turadi. Agar uchuvchi yuqoriga tez ko'tarilsa yoki pastga tez tushsa, uning qulog'i qattiq og'riydi. Bu hodisaning sababi atmosfera bosimining birdan o'zgarishidir. Samolyot ko'tarilganda bosim pasayadi, samolyot pasayganda esa bosim oshadi. Bosim pasayganda quloqning nog'ora pardasi sirtga tomon bo'rtadi, bosim oshganda esa o'rta quloq bo'shlig'iga tomon botib ketadi. Ammo tez-tez yutish harakatlari qilib turilsa, quloq og'rimasligi mumkin. Bu harakatlar Evstaxiyev nayi orqali havo o'tishini osonlashtiradi, bu havo nog'ora pardaning ikki tomonidagi bosimni muvozanatga keltiradi.

*Ichki quloq* eng murakkab tuzilgan. Bu yerda eshitish organiga chig'anoq kiradi. Chig'anoq burama yo'l bo'lib, markaziy o'q atrofidan ikki yarim marta aylanib chiqadi. Bo'ylama to'siq bu yo'lni ikki kanalga ajratadi. Bu kanallarning biri uzangining tagi bilan bekilgan oval teshikdan boshlanadi. Chig'anoq kanallarini bir-biridan ajratib turuvchi to'siqning bir qismini asosiy parda hosil qiladi, asosiy parda ko'ndalangiga tortilgan har xil uzunlikdagi tolalardan iborat. Bu tolalar soni 24 mingga boradi. Pardaning boshdan oxirigacha Kortiyev organ joylashgan. Kortiyev organining eng muhim qismi sezuvchi hujayralar – tovush

ta'sirlarini qabul qiluvchi retseptorlardir. Demak, Kortiyev organi eshitish analizatorining periferik qismi bo'lib xizmat qiladi. Unda hosil bo'ladigan ta'sirlarga qarab, odam o'z gavdasi va harakatida sodir bo'lgan o'zgarishlarni sezadi. Ichki quloqda chig'anoqdan tashqari, teshik oldi bilan yarim doira kanallar bo'lib, ular ichida retseptorlar bo'ladi. Odam bu retseptorlar ta'sirlanishi orqali muvozanatni sezadi. Chig'anoqni to'ldirib turadigan suyuqlik tebranishi natijasida retseptorlarda qo'zg'alish vujudga keladi. Bu qo'zg'alishlar eshitish nervi orqali bosh miyaga beriladi. Yarim sharlar po'stlog'ining eshitish zonasida tovushning kuchi farq qilinadi.



43-rasm. Eshitish a'zosining tuzilishi.

**Eshitish organi gigiyenasi.** Nog'ora parda shikastlansa quloq og'irlashadi, chunki tovush to'lqinlari eshitish retseptorlariga uncha o'tmay qoladi. Quloqni qattiq har xil narsalar bilan kovlashning naqadar xavfli ekanligini shundan bilsa bo'ladi. Tovushning kuchli to'lqinlari nog'ora pardaga katta bosim ko'rsatadi. Agar bunday bosim pardaga doimo ta'sir etib tursa, parda elastikligini yo'qotadi. Bu esa quloqning og'irlashishiga sabab bo'ladi. O'quvchilar tanaffus vaqtlarida baland ovoz bilan gaplashsa va bir-biridan qattiq qichqirsa, shovqin hosil bo'ladi. Agar bunday shovqin har kuni takrorlanib tursa, bolalarning qulog'i yaxshi eshitmaydigan bo'lib qoladi. Shovqin eshitish organlarigagina yomon ta'sir etib qolmaydi. Shovqin nerv sistemasini ham charchata-

di. Shovqinga qarshi kurash formalaridan biri ko'kalamzorlar tashkil qilishdir. Ko'kalamzor tovushni yutadi.

### **Nazorat savollari:**

1. Eshitish organini qanday bo'limlarga bo'lish mumkin?
2. Tashqi quloq qanday qismlardan iborat?
3. O'rta quloq qanday tuzilgan? Ichki quloq-chi?
4. Tovush ta'sirlari qanday qabul qilinadi?
5. Eshitish analizatori qaysi qismlardan iborat va bu qismlarning ahamiyati qanday?
6. Quloqni qanday ehtiyotlash kerak?

### **Hid bilish, ta'm bilish, teri va barakatlantirish analizatorlari**

**Hid bilish analizatori.** Hid bilish analizatorining periferik uchi burun bo'shlig'ining yuqori qismida bo'ladi. Bu yerdagi shilliq pardada retseptorlar — hld bilish hujayralari bor. Hid bilish hujayralarining tarkibida oval tanacha bilan ikkita uzun o'simta bo'ladi. O'simtalarning biri ximiyaviy ta'sirlarni qabul qiladi, ikkinchisi hid bilish nervi tolasini hosil qiladi. Nerv qo'zg'alishni bosh miya po'stlog'ining hid bilish zonasiga o'tkazadi, hid bilish zonasida ta'sirning kuchi tahlil qilinadi. Hid bilish retseptorlarini hidli moddalarning zarrachalari ta'sirleydi, bu zarrachalar nafas olinadigan havoda bo'ladi. Narsalarni hidiga qarab bir-biridan farq qilish burun bo'shlig'ida boshlanadi, chunki har xil hidlar turli hid bilish hujayralarini ta'sirleydi.

**Ta'm bilish analizatori.** Ta'm bilish analizatorining periferik qismi og'iz bo'shlig'ida bo'ladi. Og'iz bo'shlig'ining shilliq pardasida asosan tildagi ta'm bilish so'rg'ichlari bo'ladi, bu so'rg'ichlarda retseptorlar — sezuvchi ta'm bilish hujayralari bor. Bu retseptorlarning tabiiy ta'sirlovchilari ovqatning eriydigan moddalaridir. Retseptorlarning ta'sirlanishi natijasida hosil bo'ladigan qo'zg'alishni hid bilish nervlari yarim sharlarning pastki sohasida joylashgan ta'm bilish zonasiga o'tkazadi.

Ta'm bilish retseptorlari har xil tuzilgan, buning natijasida, odamda to'rt xil ta'm bilish retseptori bo'lishi mumkin, bular

asosida odam nordon, achchiq, shirin va sho'r ta'mni ajrata oladi. Ovqatning ta'mini bilishda hid bilish sezgisi ham katta rol o'ynaydi.

**Teri analizatori.** Terida tuyg'u, sovuq, issiqni, og'riqni sezuvchi retseptorlari bo'ladi. Tuyg'u retseptorlari teriga bo'ladigan mexanik ta'sirni, ya'ni biror narsa tegishini va botishini sezadi. Bunda odamda tuyg'ular hosil bo'ladi. Odam bu tuyg'ularga qarab, narsalarning shakli va katta-kichikligini, ular yuzasi xarakterini ajratadi, bu tuyg'ularning hammasi birga qo'shilib, tuyg'u sezgisi deb ataladi. Sovuq sezish va issiq sezish retseptorlari sezuvchi nervlarning uchlaridir. Ularning ba'zisi sovuqdan ta'sirlansa, ba'zilari issiqdan qo'zg'aladi. Bu odam terisiga tekkan narsa va havoning qay darajada issiq ekanligini bilishiga imkon beradi. Tuyg'u, sovuq sezish va issiq sezish retseptorlari teri analizatorining periferik uchlaridir. Bu analizatorning markaziy uchi yarim sharlar po'stlog'ida, sezish-harakatlantirish zonasida bo'ladi. Og'riq sezish retseptorlari sezuvchi nervlarning uchlaridir. Bu retseptorlar ularga mexanik, ximiyaviy, issiqlik va boshqa ta'sirlovchilar ta'sir etganda qo'zg'aladi. Qo'zg'alish bosh miyaga o'tkaziladi va odam og'riq sezadi.

**Harakatlantiruvchi analizator.** Ko'zini yumib turgan odamning oyog'i bukilsa yoki yozilsa bu odam oyog'ining qanday vaziyatda ekanligini mutlaqo to'g'ri aytib beradi: u chap qo'lini qanday vaziyatga keltirilgan bo'lsa, o'ng qo'lini ham xuddi shunday vaziyatga keltira oladi; u ko'rsatkich barmog'ini burnining uchiga to'g'ri keltirib tekkiza oladi va hokazo. Bularning hammasiga muskul-pay sezgisi sabab bo'ladi. Muskullar qisqarganda shu muskul tolalaridagi retseptorlar bo'shashganda paylardagi retseptorlar qo'zg'aladi. Retseptorlarda hosil bo'lgan qo'zg'alish jarayoni markazga intiluvchi nervlar orqali katta yarim sharlar po'stlog'ining sezuvchi-harakatlantiruvchi zonasiga o'tkaziladi. Odamda shunday tuyg'ular hosil bo'ladiki, bu tuyg'ular odamning o'z gavdasi qismlarining fazodagi vaziyatida bo'ladigan o'zgarishlarni farq qilishiga, ya'ni analiz qilishiga imkon beradi. Shunday qilib, gavda qismlarining vaziyatini sezish harakatlantiruvchi analizator faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Bu

analizatorning periferik uchi harakatlanish organlarining retseptorlarida, markaziy uchi yarim sharlar po'stlog'ida bo'ladi, o'rta qismi esa muskul va bo'g'imlardan qo'zg'alish o'tkazadigan sezuvchi nervlardir. Muskul-pay sezgisining buzilishi bilan bog'liq bo'lgan ba'zi kasalliklarga yo'liqqan odam gandarab yuradi, harakatlari aniq bo'lmaydi. Muskul-pay sezgisi narsaning og'irligini aniqlashga imkon beradi. Har xil og'irlikdagi yuk ko'tarilganda muskullarning qisqarish kuchi va harakatlamish organlaridagi retseptorlarning ta'sirlanishi ham bir xil bo'lmaydi. Bu ta'sirlarning yarim sharlar po'stlog'ida analiz, qilinishi odamning o'zi ko'tarayotgan yukning taxminiy og'irligini aniqlashiga imkon beradi.

### **Nazorat savollari:**

1. Ta'm va hld bilish analizatorlarining markaziy va periferik uchlari qayerlarda joylashgan?
2. Teri retseptorlarini ta'sirlanganda qanday tuyg'ular hosil bo'ladi?
3. Harakatlanish organlaridagi retseptorlar ta'sirlanganda hosil bo'ladigan tuyg'ular qanday ahamiyatga ega?
4. Harakatlantiruvchi analizatorida qanday qismlar bo'ladi?



## GLOSSARIY

Back bone	Umurtqa pog'onasi	33–34 ta umurtqaning birikishidan hosil bo'lgan skeletning markaziy qismi. Uzunligi odamning bo'yiga qarab 70–90 sm gacha bo'ladi. Tananing asosiy tayanchi bo'lib xizmat qiladi.
Breast bone	To'sh suyagi	Frontal sathda joylashgan yassi suyak. Unda dasta, tana va qilichsimon o'simta qismlari farqlanadi.
Skeleton	Skelet	Yunoncha «skelotos» quritilgan degan ma'noni anglatadi. U 200 dan ortiq suyaklardan tashkil topgan. Skelet inson tanasida tayanch-harakat, himoya va biologik vazifalarni bajaradi.
Flat bone	Yassi suyak	Himoya vazifasini bajarib, tana bo'shliqlarini hosil qiluvchi suyaklar: kal-la qopqog'i, chanoq va kurak suyaklari.
Cylindrical bone	Naysimon suyak	Richag harakatini bajarib, tayanch va himoya vazifasini bajaruvchi suyaklar turkumiga kiradi. Ular uzun va kalta turlarga bo'linadi. Qo'l va oyoq suyaklari.
Cribriiform bone	G'alvirsimon suyak	Tanasida shilliq parda bilan qoplangan havo bilan to'la bo'shlig'i mavjud suyaklar: yuqorigi va pastki jag', peshana, bosh suyagining pastki asos qismidagi pona-simon va g'alvirsimon suyaklar.
Bone	Suyak	Ossein tolalari va noorganik tuzlari bo'lgan ohaklangan modda ichida joylashgan suyak hujayralaridan tashkil topgan to'qima. Odam skeletida 200 dan ortiq suyak mavjud.
Risorius muscle	Kulgu muskuli	Chaynov fassiyasidan boshlanib, og'iz burchagi terisiga birikuvchi muskul. Og'iz burchagini lateral tomonga tortish vazifasini bajaradi.
Viseral muscle	Ichki a'zolar muskullari	Ichki a'zolar harakatini ta'minlovchi muskullar.

Masticatory muscles	Chaynov muskullari	Kalla suyaklaridan boshlanib pastki jag' suyagiga birikuvchi, chakka-pastki jag' bo'g'imini harakatga keltiruvchi muskullar.
Muscles of expression	Mimika muskullari	Teri ostida yuza joylashib, suyaklardan boshlanib terida tugaydigan, qisqarishi natijasida terini harakatga keltirib, odamning hissiyotini ifodalovchi muskullar.
Smooth muscle	Silliq muskul	Hujayrasi duksimon shaklda, tolasi kalta (0,1 mm) bo'lgan muskullar. Ularning faoliyati inson ixtiyoriga bog'liq emas.
Cardiac muscle	Yurak muskuli	Tuzilishiga ko'ra ko'ndalang-targ'il muskullarga o'xshaydigan, lekin birmuncha murakkab tuzilgan, faoliyati jihatidan silliq muskullarga o'xshaydigan muskul.
Skeletal muscle	Skelet muskullari	Odam tanasining tashqi sohasida joylashgan, suyaklarga birikib turadigan, faoliyati odam ixtiyoriga bog'liq bo'lgan muskullar.
Muscle	Muskul	Organizmning harakatini ta'minlovchi to'qima. Tuzilishi va vazifasiga ko'ra ko'ndalang-targ'il, silliq va yurak muskullari farqlanadi.
Lingua	Til	Muskuldan tuzilgan, og'iz bo'shlig'ini to'ldirib turadigan a'zo. U ovqatni aralash-tirish, yutish va so'z hosil qilishda ishtirok etadi.
Tooth	Tish	Yuqorigi va pastki jag'ning tish katakchalarida milklarning yuqorigi chekkasida joylashgan, ovqat hazm qilishda ishtirok etuvchi, so'z bo'g'inlarini hosil qiluvchi a'zo.
The gal-bladder	O't pufagi	Jigarning visseral yuzasidagi o't pufagi chuqurchasida joylashgan noksimon shakldagi o't suyuqligi ishlab chiqaradigan a'zo. Unda tubi, tanasi va bo'yin qismlari farqlanadi.

The pan-creas	Oshqozon osti bezi	Cho'zinchoq kulrang-pushti rangli a'zo bo'lib, me'daning orqasida, I-II bel umurtqalari sohasida ko'ndalang yotadi. Uning uzunligi 14-18 sm, kengligi 3-9 sm, qalinligi 2-3 sm, og'irligi o'rtacha 80 gr.
The liver (Hepar)	Jigar	Jigar o'ng qovurg'a osti va qorin usti so-halarida joylashgan, organizmdagi eng katta bez bo'lib, og'irligi 1,5 kg. U hazm jarayonida, modda almashinuvida va qon ishlab chiqarishda ishtirok etadi.
The large bowel (Intestinum Crassum)	Yo'g'on ichak	Yo'g'on ichak ingichka ichakning be-vosita davomi bo'lib, u qorin va chanoq bo'shlig'ida joylashgan. Uzunligi 1-1,5 m, kengligi 5-8 sm.
The small bowel (Intestinum tenue, Enteron)	Ingichka ichak	Hazm nayining eng uzun qismi bo'lib, me'da bilan yo'g'on ichakning o'rtasida yotadi. Uzunligi 2,2 m dan 4,4 m gacha. Ingichka ichakda o'n ikki barmoq ichak, och ichak va yonbosh ichak farqlanadi.
The stom-ach	Oshqozon, me'da	Hazm nayining kengaygan qismi bo'lib, u qorin bo'shlig'ining yuqori qismida, dia-fragma va jigar ostida joylashgan. Uzunli-gi bo'sh holatda 18-20 sm, o'rtacha hajmi 3 litr.
Esophagus	Qizilo'ngach	Ovqat luqmasini halqumdan qizil-o'ngachga o'tkazib beruvchi oldin-dan orqaga yassilashgan nay. Uzunligi 25-30 sm. Qizilo'ngach VI-VII bo'yin umurtqalari sohasidan boshlanib, X-XI ko'krak umurtqalarining chap tomonida oshqozonning kirish qismiga o'tib ketadi. Unda bo'yin, ko'krak va qorin qismlari tafovut qilinadi.
Pharynx	Halqum	Bosh va bo'yin sohasida joylashgan toq a'zo bo'lib, uzunligi 12-14 sm. U ovqat hazm qilish va nafas olish tizimining tarkibiga kiradi. Halqumda burun, og'iz va hiqildoq qismlari farqlanadi.

Submandibular gland	Jag' osti so'lak bezi	Pastki jag' suyagi ostidagi chuqurchada joylashgan, og'irligi 15 gr bo'lgan, murakkab alveolar-naysimon bez bo'lib, aralash tarkibli suyuqlik ishlab chiqaradi.
Sublingual gland	Til osti so'lak bezi	Og'iz tubi shilliq pardasi ostida jag'-til osti muskuli ustida joylashgan, og'irligi 5 gr bo'lgan ancha kichik bez.
Paratid gland	Quloq oldi so'lak bezi	Quloq suprasining oidida va pastida, pastki jag' suyagi shoxining tashqi yuzasida joylashib, qisman chaynov muskulini yopib turuvchi, seroz suyuqlik ishlab chiqaruvchi, og'irligi 20–30 gr bo'lgan bez.
The oral cavity	Og'iz bo'shlig'i	Ovqat hazm qilish a'zolari tizimining boshlang'ich qismi. U pastdan og'iz diaqrammasi, yuqoridan qattiq va yumshoq tanglay, yon tomondan lunjlar, old tomondan lablar bilan chegaralanadi va orqa tomondan tomoq teshigi vositasida halqum bilan qo'shiladi.
Main bronchi	Bosh Bronx	Traxeyadan V ko'krak umurtqasining yuqori chekkasidan boshlanuvchi, o'pka darvozasiga yo'naluvchi nafas nayi.
Left lung	Chap o'pka	Ko'krak qafasining chap tomonida joylashgan, bitta qiyshiq yoriq vositasida yuqorigi va pastki bo'laklarga ajralgan nafas a'zosi.
Right lung	O'ng o'pka	Ko'krak qafasining o'ng tomonida joylashgan, gorizontal va qiyshiq yoriqlar yordamida uch bo'lakka bo'lingan nafas a'zosi.
Vocal cords	Tovush paxchalari	Hiqildoqning tovush hosil qiluvchi qismi.
Laryngeae Muscles	Hiqildoq muskullari	Hiqildoq tog'aylarini harakatga keltiruvchi va ovoz hosil qiluvchi qismi.
Saryngeal skeleton	Hiqildoq skeleti	Hiqildoqning qattiq asosini tashkil qiluvchi juft va toq tog'aylar.
Choanae	Xoana	Burun bo'shlig'ini halqum bilan bog'lab turuvchi teshik.

Alveolar	Alveola	O'pkaning gazlar almashinuvi ro'y beradigan bo'lagi. Ularning soni ikkala o'pkada o'rtacha 750 mln ta.
Pleura	Plevra	O'pkalarni tashqi tomondan o'rab turuvchi seroz parda bo'lib, u ikki: ichki visseral va tashqi pariyetal varaqlardan iborat.
Lung	O'pka	Noto'g'ri konus shaklidagi juft a'zo, ko'krak qafasining o'ng va chap yarmida joylashgan. O'ng o'pkani chap o'pkadan ular orasida joylashgan a'zolar ajratib turadi.
Bronchial Tree	Bronx daraxti	Bronxlar o'pka ichiga kirib, daraxt shoxlari kabi tarmoqlarga bo'linib, mayda bo'laklarga aylanib bronxiolalar bilan tugaydi.
Windpipe	Kekirdak	Havo o'tkazuvchi naysimon a'zo. Uning uzunligi 9–11 sm, kengligi 15–18 mm bo'lib, oldindan orqaga qarab biroz siqilgan bo'ladi.
Farynx	Hiqildoq	Hiqildoq murakkab tuzilgan a'zo bo'lib, nafas olishda, pastki nafas yo'llarini himoya qilishda va tovush hosil qilishda ishtirok etadi. Katta yoshli odamlarda hiqildoqning yuqori chegarasi IV, pastki chegarasi esa VI–VII bo'yin umurtqalari o'rtasida joylashgan.
Nose	Burun	Nafas olishga yordam beruvchi a'zo. Burun sohasida tashqi burun va burun bo'shlig'i tafovut qilinadi.
Bladder	Pufak	Siydik pufagi toq a'zo bo'lib, siydik to'plash vazifasini bajaradi. Sig'imi o'rtacha 500–700 ml. Unda yuqori qismi, tanasi va tubi farqlanadi.
Kidney	Buyrak	Siydik ajratib chiqaruvchi juft a'zo. U loviyasimon shaklda bo'lib, katta yoshli odamlarda uzunligi 10–12 sm, kengligi 5–6 sm, qalinligi 4 sm, og'irligi 120–200 gr.

Uretra famenena	Siydik chiqaruv nayi (ayollarniki)	Uzunligi 2,5–3,5 sm, kengligi 8–12 mm boʻlgan biroz bukilgan nay. Devori shllliq va muskul qavatlaridan iborat.
Urinary tract	Siydik yoʻli	Siydikni buyrak jomidan qovuqqa oʻtkazib beruvchi naysimon aʼzo boʻlib, uzunligi 30–35 sm, kengligi oʻrtacha 8 mm. Boʻshligʻining kengligi 3–4 mm. Siydik yoʻlida qorin, chanoq va qovuq devori farqlanadi.
Miocardium	Miokard	Yurak devorining asosiy qismi boʻlib, maxsus koʻndalang-targʻil muskul tolalaridan tuzilgan. Bu tolalar hamma boʻlagida ham bir xilda tuzilmagan.
Aorta	Aorta	Odam organizmidagi eng katta va uzun yagona qon tomir boʻlib, yurakni chap qorinchasidan chiqadi va organizmning hamma qismlariga boradigan arteriya tarmoqlariga tarmoqlanadi.
Coronary sinus	Tojsimon arteriya	Yurakni qon bilan taʼminlovchi qon tomir boʻlib, bir juft qon tomirlaridan iborat.
Left ventricle	Chap qorincha	boʻshligʻi konus shaklida boʻlib, 2 ta teshigi bor. Teshikni biri chap boʻlmachani chap qorinchaga qoʻshib turadigan oval shaklidagi ikki tabaqali, klapanli boʻladi. Chap qorincha qisqarib aorta orqali organizmning barcha qismlariga arteriya qonini yetkazib beradi.
Right ventricle	Oʻng qorincha	Devorining qalinligi 5–8 mm boʻlib, qorinchaning ichki yuzasida muskul tutamlari parallel holatda yotmay, bir-biri bilan kesishib, murakkab muskul chigali – et oʻsimtalarini va muayyan joylarda qorincha boʻshligʻiga chiqib turadigan uchta konussimon oʻsiqlar – soʻrgʻichsimon muskullarni hosil qlladi.

Left atrium	Chap bo'lmacha	Uning ichki yuzasi o'ng bo'lmachaga o'xshab silliq tuzilgan. Chap bo'lmachaga 4 ta o'pka venasi quyiladi. Qon chap bo'lmachaga, chap qorinchaga ular oralig'ida joylashgan 2 tabaqali klapani bor teshik orqali quyilib turadi.
Night atrium	O'ng bo'lmacha	Yuqorigi va pastki kovak venalar quyiladi. Bu bo'lmachaga kovak venalardan tashqari yurakning o'z vena qoni ham quyiladi. O'ng bo'lmacha pastki tomondan o'ng qorincha bilan uch tabaqali, klapanli teshik orqali qo'shilib turadi.
Vein	Vena	Bu qon tomirning boshqa qon tomirlardan farqli jihati klapanlarining bo'lishidir. Bu qon tomirlar asosan kichik qon aylanish doirasida ishtirok etadi.
Small blood circulation	Kichik qon aylanish doirasi	Yurakning o'ng qorinchasidan boshlanib, o'pka arteriyalari orqali o'pkaga boradi va u yerdan qon tozalanib 4 ta o'pka venalari orqali chap yurak bo'lmasiga quyiladi.
Big blood circulation	Katta qon aylanish doirasi	Chap qorinchadan boshlanib, aorta va uning tarmoqlari orqali hamma a'zolar to'qimalariga, hijayralar va oraliq moddalarga tarqaladi. Keyin vena qon tomirlariga tarqaladi va vena qon tomirlariga aylanib, yurakni o'ng bo'lmasiga qaytib quyiladi.
Arterillery	Arteriya	Bu qon tomir qalinligi bo'yicha aortadan keyingi o'rinda turadi. Arteriya tomirlar sistemasi katta qon aylanish sistemasini hosil qilishda qatnashadi. Arteriyalarda asosan kislorodga to'yingan qon oqadi.
Valve	Klapan	Qopqoq degan ma'noni anglatib, qonni bir tomonga oqishini ta'minlaydi, u o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha oralig'idagi teshikda uch tabaqali klapanlar joylashgan. O'ng qorinchaga ochiladigan o'pka qon tomirining teshigi og'zida uchta yarim oysimon klapanlar joylashgan.

Heart	Yurak	Muskuldan tuzilgan a'zo bo'lib, ko'krak qafasida joylashgan. Yurak odam hayotining oxirgi daqiqasigacha hamma vaqt muntazam harakatlanib, qisqarib-kenjayib turadi va organizmning barcha qismlariga qon yetkazib beradi.
Vein	Qon tomir	Angiologiya bo'limi bo'lib, XVIII asrdan beri qo'llaniladi. Tomirlar ichidagi suyuqliklar hujayra va to'qimalar uchun zarur bo'lgan kislorod va oziq moddalarni yetkazib beradi.
Blood	Qon	Qon suyuqlik va qon tanachalaridan tuzilgan bo'lib, ichki muhit hujayralarini yuvadi va ularga moddalar almashinuvi uchun zarur bo'lgan oziqlarni yetkazib beradi.
Space brain	Oraliq miya	Murakkab tuzilishga ega. U o'rta miya bilan oxirgi miya oralig'ida joylashgan. Taraqqiyot va faoliyatiga ko'ra oraliq miyani ikki qismga: 1. Orqa filogenez nuqtayi nazardan yangi, afferent yo'llar markazi bo'rtiq sohasi. 2. Oldingi filogenez jihatidan eski, oliy vegetativ markaz, bo'rtiq osti sohasidan iborat.
Cell	Hujayra	Tirik orhanizmlarning eng kichik birligidir. Hujayralar yig'indisi to'qimani hosil qiladi. Bitta hujayraning o'zi ham bitta organizm bo'la oladi, bunday organizmlar bir hujayrali organizmlar deyiladi. Aksincha ko'p hujayradan tashkil topgan bo'lsa ko'p hujayrali bo'ladi.
Skull brain	Bosh miya	Bosh miya uni o'ragan pardalari bilan birga kallaning miya qismi ichida joylashgan. Bosh miyaning og'irligi katta odamlarda 1100–2000 gr gacha, o'rtacha: erkaklarda 1394, ayollarda 1245 gr. Bosh miya uch yirik qismdan: katta miya yarim sharlari, miyacha va miya ustunidan iborat.



Bum brain	Orqa miya	Ikki qismdan: ventral joylashgan ko'prik va dorsal joylashgan orqa miyaning qoldiq bo'shlig'i, uzunchoq miya bilan birgalikda IV qorinchani hosil qiladi.
Bonylaby rinth	Suyak labirinti	Uning devori biriktiruvchi to'qimali qatlamlardan iborat. Suyak va parda labirintlar o'rtasida tor yorig' perilinfatik bo'shliq bo'lib u perilinfa suyuqligi bilan to'la. Suyuqlik bu bo'shliqdan perilinfa nayi orqali to'r parda osti bo'shlig'iga oqishi mumkin.
Cochlear nerve	Eshituv nervi	O'rta miyada joylashgan markaz
Optik nerve	Ko'rish nervi	Ichki to'r parda tomirli pardani ichki tomoniga ko'ruv nervi chiqadigan joydan to qorachiq chekkasigacha yopishib turadi. To'r pardada tashqi pigmentli qavat va ichki murakkab tuzilgan nur sezuvchi qavat tafovut qilinadi. Nur sezish faoliyatiga qarab orqa katta nur sezuvchi hujayralar joylashgan. Ko'ruv qismi va oldingi kichik ko'ruv hujayralari bo'lmagan ko'ruv qismiga bo'linadi.
Vitreans body	Shishasimon tana	Gavharning orqa tomonida joylashadi. U tiniq qon tomirlar va nervlari yo'q quyuk massadan iborat. Tashqi tomondan tiniq parda o'ralib asosiy modda va tiniq suyuqlikdan iborat. Ko'z gavhari botib turgan joyda chuqurcha bor. Uning nur sindirish qobiliyati ko'z olmasi kameralari suyuqligi ko'rsatkichiga yaqin.
Lens	Gavhar	Ko'z gavhari ikki tomoni qavariq llnzaga o'xshaydi va kuchli nur sindirish qobiliyatiga ega. Unung oldingi yuzasi va oldingi qutbi ko'z olmasining orqa kamerasiga qaragan. Orqa yuzasi qavariqroq bo'lib, orqa qutb bilan shishasimon tanaga tegib turadi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Adolf Faller. «Michael Schuenke – The Human Body». An Introduction to Structure and Function. – «Thieme Stuttgart» New York [http: www.bestmedbook.com](http://www.bestmedbook.com) – 2004.
2. G.A. Shaxmurova, D.A. Mamatqulov. Sport anatomiyasi. – T.: «O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi». – 2013-y.
3. D.A.Mamatkulov, G.A.Shaxmurova. Sport anatomiyasi va biomexanika. – «ILM ZIYO» nashriyoti – 2016-y.
4. Axmedov A. Odam anatomiyasi. – «Iqtisod moliya». – 2007-y.
5. Anatomiya, fiziologiya va antropologiya. – T.: «Noshir» nashriyoti. – 2013.
6. N.K. Axmedov. Normal patologik anatomiya bilan fiziologiya. – Abu Ali ibn Simo nomidagi tibbiyot nashriyoti. – 1997-y.
7. R. Boxodirov. «Odam anatomiyasi». – T.: «O‘zbekiston». – 2006-y.
8. I.K. Axmedov. «Atlas. Odam anatomiyasi». – T.: «O‘zbekiston Milliy ensiklopediyasi». – 1998-y.

## MUNDARIJA

KIRISH . . . . .	3
------------------	---

### **I bob. BOLALAR ANATOMIYASI VA FIZIOLOGIYASI ASOSLARI FANINI TEKSHIRISH USULLARI . . . . . 10**

Hujayraning tuzilishi . . . . .	10
To'qimalar . . . . .	11
Organ va organlar sistemasi haqida tushuncha . . . . .	15
Odam embrionining rivojlanishi . . . . .	15
O'sish va rivojlanishining umumiy qonuniyatlari . . . . .	17

### **II bob. TAYANCH-HARAKAT A'ZOLARI SISTEMASI . . . . . 22**

Suyaklarning tuzilishi va xossalari . . . . .	22
Tana skeleti . . . . .	30
Tana suyaklarining yoshga bog'liq xususiyatlari . . . . .	35
Qo'l va oyoq suyaklari . . . . .	37
Kalla suyagi . . . . .	46
Muskullar haqida ma'lumot . . . . .	51
Gavda muskullari . . . . .	53
Ko'krak qafasi muskullari . . . . .	54
Qorin muskullari . . . . .	56
Orqa muskullari . . . . .	58
Bo'yin muskullari . . . . .	59
Bosh muskullari . . . . .	60
Yuqori kamar muskullari . . . . .	61
Pastki kamar muskullari . . . . .	64
Muskullarning rivojlanishi . . . . .	68

### **III bob. ICHKI A'ZOLAR . . . . . 75**

Ovqat hazm qilish a'zolarining tuzilishi . . . . .	75
Jigar . . . . .	86

Hazm sistemasining yoshga bogʻliq xususiyatlari . . . . .	94
Nafas olish organlari . . . . .	96
Ayiruv aʼzolari. . . . .	108

<b>IV bob. ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI . . . . .</b>	<b>119</b>
Qalqonsimon, qalqonoldi va ayrisimon bezlar . . . . .	122

<b>V bob. QONNING TUZILISHI, FUNKSIYALARI VA YOSHGA OID XUSUSIYATLARI . . . . .</b>	<b>128</b>
Qon va limfa aylanish aʼzolari. . . . .	133
Yurakning tuzilishi . . . . .	136

<b>VI bob. NERV SISTEMASINING TUZILISHI . . . . .</b>	<b>142</b>
Orqa miya . . . . .	144
Bosh miya . . . . .	147
Bosh miya yarim sharlari . . . . .	151

<b>VII bob. SEZGI AʼZOLARINING TUZILISHI . . . . .</b>	<b>165</b>
Koʻrish analizatori. . . . .	167
Eshitish analizatori . . . . .	170
Hid bilish, taʼm bilish, teri va harakatlantirish analizatorlari . . . . .	173

<b>GLOSSARIY. . . . .</b>	<b>176</b>
---------------------------	------------

<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR ROʻYXATI . . . . .</b>	<b>185</b>
---	------------

MAMATKULOV DONIYOR ANVAROVICH

## **BOLALAR ANATOMIYASI VA FIZIOLOGIYASI ASOSLARI**

*Darslik*

Muharrir: *M. Tursunova*

Dizayner: *D. Ermatova*

Musahhah: *M. Turdiyeva*

O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti,  
100029, Toshkent shahri, Matbuotchilar ko‘chasi, 32-uy.  
Tel./faks: 239-88-61.

Nashriyot litsenziyasi: AI №216, 03.08.2012.

Bosishga ruxsat etildi 04.12.2017. «TimesUZ» garniturası. Of-  
set usulida chop etildi. Qog‘oz bichimi 60x84  $\frac{1}{16}$ . Shartli bosma  
tabog‘i 12,0. Nashriyot bosma tabog‘i 11,75. Adadi 300 nusxa.

Buyurtma № 14

«AVTO-NASHR» XK bosmaxonasida chop etildi.

Manzil: Toshkent shahri, 8-mart ko‘chasi, 57-uy.