

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС  
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

Э. Қодиров

# ОДАМ АНАТОМИЯСИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус  
таълим вазирлиги томонидан олий ўқув юрталарининг  
биология факультетлари учун дарслик сифатида  
тавсия этилган*

Тошкент 2003

"Одам анатомияси" дарслиги Олий ўқув юрталарининг биология ва биология-тупроқшунослик факультетлари талабалари учун янги дастур асосида ёзилди. Дарсликда одам аъзолари ва тизимлари анатомиясига мансуб маълумотлар билан биргаликда уларнинг микроскопик ва ультрамикроскопик тузилишлари ёритиб берилган. Эндокрин безлари ва уларнинг гормонлари ҳақидаги боби янги маълумотлар билан тўлдирилди. Фанни пухта ўлаштириш мақсадида латинча атамаларнинг ўзбекча таржималари, ҳамда ҳар бир мавзуга тегишли расмлар, микрофотосуретлар илова қилинди.

Академик Ж.Ҳ. Ҳамидов умумий таҳрири остида.

Тақризчи: биология фанлари номзоди, доцент А.Р. Жабборов

National University of Uzbekistan  
named after Mirzo Ulugbek

Irkin Kadirov

## HUMAN ANATOMY

*Allowed and admitted as a textbook for the students of biological and biology-soil faculties of Universities*

The textbook on the course of "Anatomy of human" has been written according to the new program for the students of biological and biology-soil faculties of Universities. The textbook contains the main anatomical information, the modern condition of morphology of man including necessary information on cytology and histology and created the whole imagination of building and function of organs and sistem of human body. The part of endocrine glands and the hormones are added by new facts. For the best knowledge of materials the Latin terms were translated into Uzbek. The textbook is illustrated by the large amount of pictures and micro photos with Uzbek texts.

© "Chinor ENK" 2003 й.

## МУНДАРИЖА

СЎЗ БОШИ.....	5
ОДАМ АНАТОМИЯСИ ФАНИ ВА УНИ ЎРГАНИШ УСУЛЛАРИ.....	6
Анатомия фанининг қисқача тарихи.....	7
ОДАМ ТАНАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ.....	17
АНАТОМИЯ ФАНИНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧА ВА АТАМАЛАРИ.....	39
ҲАРАКАТ АЪЗОЛАРИ ТИЗИМИ.....	40
Скелет суяклари ҳақида маълумотлар (остеология).....	40
Тана скелети.....	47
Қўл суяклари.....	54
Оёқ суяклари.....	59
Бош скелети.....	65
СУЯКЛАРНИНГ БИРИКИШИ (АРТРОЛОГИЯ).....	81
Тана суяklarининг бирлашиши.....	87
Қўл суяklarининг бирлашиши.....	91
Оёқ камари суяklarининг бирикиши.....	93
Оёқ панжа суяklarининг ўзаро бирлашиши.....	96
МУСКУЛЛАР ҲАҚИДА ТАЪЛИМОТ (МИОЛОГИЯ).....	98
Умумий маълумотлар.....	98
ХУСУСИЙ МИОЛОГИЯ.....	113
Гавда мускуллари.....	113
Бош мускуллари.....	127
Қўл мускуллари.....	130
Оёқ мускуллари.....	135
ИЧКИ АЪЗОЛАР (СПЛАНХНОЛОГИЯ).....	144
Овқат ҳазм қилиш тизими.....	144
Оғиз бўшлиғи.....	146
Тил.....	150
Қизилўнғач.....	155
Меъда.....	156
Ингичка ичак.....	158
Йўғон ичак.....	161
Жигар.....	165
Ўт пуфағи.....	168
Қорин парда.....	169

НАФАС ОЛИШ АЪЗОЛАРИ ТИЗИМИ.....	172
Бурун бўшлиғи.....	173
Ҳикилдоқ.....	174
Кекирдақ (трахея).....	177
Бронхлар.....	179
Ўпкалар.....	179
СИЙДИК ВА ТАНОСИЛ АЪЗОЛАРИ ТИЗИМИ.....	184
Сийдик ажратув тизими.....	184
ЖИНСИЙ (ТАНОСИЛ) АЪЗОЛАРИ.....	191
Эркаклар жинсий аъзолари.....	191
Аёллар жинсий аъзолари.....	197
ЭНДОКРИН БЕЗЛАР.....	204
ТОМИРЛАР ТИЗИМИ (АНГИОЛОГИЯ).....	219
ЮРАК.....	222
Юракнинг ўтказувчи тизими.....	227
Кичик қон айланиш доираси.....	228
Катта қон айланиш доираси.....	228
ВЕНА ТИЗИМИ.....	239
ЛИМФА ТИЗИМИ.....	245
ҚОН ЯРАТУВЧИ ВА ИММУН ТИЗИМ АЪЗОЛАРИ.....	247
НЕРВ ТИЗИМИ (НЕВРОЛОГИЯ).....	249
Нерв ҳужайраси (нейрон).....	250
Орқа мия.....	264
Бош мия.....	265
Бош ва орқа мия ўтказувчи йўллари.....	272
ПЕРИФЕРИК НЕРВ ТИЗИМИ.....	274
Бош мия нервлари.....	274
Орқа мия нервлари.....	278
Нерв тизимининг вегетатив қисми.....	282
ЭШИТИШ ВА МУВОЗАНАТ АЪЗОСИ.....	285
КЎРИШ АЪЗОСИ.....	287
Сезги аъзолари.....	290
Тери анализаторлари.....	290

## СЎЗ БОШИ

Ўзбекистон тараққиётнинг ўзи танлаб олган йўлидан собит-қадамлик билан илдам бормоқда. Мустақилликнинг ўтган йиллари воқеаларга бой бўлиб, миллий маънавиятимизни яратиш билан боғлиқ бир қатор ишлар амалга оширилди. Бу жараёнда давлатимиз олий ўқув юртлари профессор-ўқитувчилари зиммасига юқори малакали мутахассислар тайёрлаш, олий таълим муассасалари талабалари учун ўзбек тилида дарслик ва ўқув қўлланмаларининг "янги авлоди"ни яратишдек муҳим ва улғувор вазифалар юклатилган.

Маълумки, илгари яратилган "Одам анатомияси" дарслиги бугунга келиб давр талабига жавоб бермай қолди. Холбуки кейинги 40-50 йил ичида "Одам анатомияси" фани бўйича катта илмий-назарий ва амалий ютуқлар қўлга киритилди. Ҳозирги вақтда одам организми аъзолари ва тизимларини морфофункция таъминлаши асосида тадқиқ қилишга ва ўрганишга катта аҳамият берилмоқда.

Мазкур "Одам анатомияси" дарслиги олий ўқув юртларининг биология ва биология-тупроқшунослик факультетлари талабалари учун мўлжаллаб ёзилган бўлиб, кадрлар тайёрлаш миллий дастури ва миллий таълим модели талаблари асосида яратилган давлат тилидаги биринчи дарслик ҳисобланади. Бу дарслик биринчи марта нашр этилаётганлиги сабабли унда айрим камчилик ва нуқсонлар бўлиши эҳтимолдан ҳоли эмас. Бинобарин, мазкур китоб ҳақидаги ўз фикр-мулоҳазалари ва истаklarини билдирган ҳурматли мутахассисларга муаллиф ўз миннатдорчилигини билдиради.

"Одам анатомияси" таълимида расмлардан фойдаланиш энг самарали усуллардан ҳисобланади. Расмлар талабаларга материални чуқурроқ ўзлаштиришларига ва билимларини мустаҳкамлашга кўмаклашади. Шунинг учун талабалар кўшимча дарслик, қўлланма ва атласларда келтирилган расмлардан ҳам фойдаланишлари зарур. Шу туфайли амалиёт дарсларида профессор Н.А. Аҳмедовнинг 1998 йилда нашр этилган "Одам анатомияси" дарслигидан кенгроқ фойдаланиш ҳам мақсадга мувофиқдир.

Муаллиф.

# ОДАМ АНАТОМИЯСИ ФАНИ ВА УНИ ЎРГАНИШ УСУЛЛАРИ

Одам анатомияси фани — одам танасининг тузилиши, ривожланиши, аъзолари ва тизимларининг функцияларини бир-бирига боғлаб ўрганадиган фандир. Анатомия фанининг номи юнонча (юнонча) "*anatome*" сўзидан олинган бўлиб, кесаман деган маънони билдиради. Анатомияда мурдани пичоқ билан кесиб ўрганиш асосий усуллардан бири ҳисобланади.

Одам анатомияси фани биология фанининг бир қисми бўлиб, бошқа баъзи биологик фанлар учун асос бўлиб ҳисобланади. Анатомия фанини ўзлаштирамай туриб бу фанларни ўзлаштириш анча қийин бўлади. Буларга: антропология, умуртқалилар зоологияси, одам ва ҳайвон физиологияси, гистология, ривожланиш биологияси ва қиёсий анатомия фанлари киради. Булардан одам ва ҳайвон физиологияси, цитология, гистология ва индивидуал ривожланиш биологияси фанлари бир вақтлар одам анатомияси фанининг бир қисми деб ҳисоблаб келинган. Сўнгги вақтларда бу фанларнинг ривож топиши ва янги-янги маълумотларнинг кашф этилиши натижасида буларнинг ҳар бири ўзига хос мустақил фан бўлиб ажралиб чиққан.

Нормал анатомия фани бир нечта боблардан иборат бўлиб, ҳар бир боби одам танаси аъзоларининг маълум бир тизимини изоҳлаб беради. Тизимда аъзо ва тўқималар шакли, тузилиши, танада жойлашган ўринлари баён этилади. Сўнг аъзолар ва бопқа тизимларнинг ўзаро муносабатларини, уларнинг бир-бири билан боғланиш асосларини, тизимларнинг бир-бири билан функционал боғланишини, одам танасининг бир бутунлигини таърифлаб беради.

Одам анатомияси фани, айниқса, биология йўналишида умуртқали ҳайвонлар анатомияси билан боғлиқ ҳолда ўрганиб келинган. Тарихий тараққиёт даврларида ҳам дастлаб мукамал равишда ҳайвонлар танасининг анатомияси ўрганилиб, сўнг одам анатомияси уларга таққослаб ўрганилган. Умуртқалилар анатомияси билан одам анатомияси ўртасида бир-бирига ўхшашликлар жуда кўп. Бу ўхшашликларни "Солиштирма анатомия" фани асослаб беради.

Одам анатомияси фани шартли равишда бир нечта тизимларга ажратиб ўрганилади. Буларга қуйидагилар киради: суюқлар ҳақидаги таълимот — остеология, бўғимлар таълимоти — артрология, мускуллар таълимоти — миология, ички аъзолар ҳақидаги таълимот — ситанхнология, юрак-қон айланиш ва лимфа тизими таълимоти — ангиология, нерв тизими таълимоти — неврология, сезги аъзолари ҳақидаги таълимот — эстеziология, ички секреция безлари ҳақидаги таълимот — эндокринология номлари билан юритилади.

Маълумки, ҳар бир фан ўзининг тараққиёти даврида қўлга кири-

тилган усуллари ёрдамида ўрганилади ва ривожлантирилади. Дастлабки усуллар ниҳонда содда бўлган бўлса, кейинчалик янги-янги мураккаб усуллар пайдо бўла бошлайди. Одам анатомиясини ўрганишда ҳам худди шундай жараёнлар кузатилаган. Дастлабки, қадимий усуллардан бири — бу мурдани кесиб ёриб ўрганиш усули бўлиб, бу усул ҳозирги вақтда ҳам ўз моҳиятини йўқотмай, одам анатомиясини ўрганишда асосий усуллардан бири ҳисобланиб келмоқда.

Микроскоп пайдо бўлиши билан одам аъзолари ва тизимларини микроскопик ва ультрамикроскопик текшириш усули ривожланиб кетди. Охириги вақтда бундай усулларнинг сони ошиб бормоқда.

Пирогов томонидан яратилган мурдани музлатиб, сўнг арралаб ўрганиш усули. Бунда тана қисмлари қаватма қават арраланиб топографияси ўрганилди. Игъекция усулида танадаги бўшлиқларга қон томирлари, без каналчаларига рангли кимёвий моддалар ёки эритилган парафин юбориб, уни қоғириб ўрганилди. Сўнгги вақтларда рентген усули кенг қўлланилмоқда, эндоскопия усуллари, цитохимия-гистохимия усуллари шулар жумласидандир.

Анатомия фани фундаментал фанлар қаторига киради, уни ҳар гомонлама мукамал ўрганиш ва билиш ҳар бир биолог ва, айниқса, тиббиёт соҳасидаги мутахассисларнинг бурчидир.

## АНАТОМИЯ ФАНИНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ

Анатомия тарихига доир маълумотларнинг дастлабки излари-ни қадимда яшаган халқларнинг тарихидан топиш мумкин. Ер ости қазилмаларига оид маълумотларни ва тарихий қўлёзмаларни чуқурроқ ўрганиш натижасида ҳайвон ва одам анатомиясига қизиқиш қадим замонлардан бошланганлигининг гувоҳи бўлаемиз

Синчков овчилар ҳайвон танасидаги энг муҳим аъзоларнинг жойлашилшини яхши билганлар. Ибтидоий одамлар анатомияси гўфрисадаги тасаввурларни юрларнинг деворларига чизилган расмлардан билса бўлади. Буларда ҳайвон юраги унинг танасининг қаёрида жойлашганлиги алоҳида кўрсатиб ўтилган.

Қадимги Мисрда одам анатомияси соҳасидаги билимларнинг ривожланишида мисрликларнинг одам танасини мўмиёлаб узоқ вақт сақлаб қолишга интилиш ҳам сабаб бўлган. Шу даврларда мўмиёлаш билан шугулланадиган мутахассисларга мурдаларни ёриб ўрганишга рухсат берилган. Уларнинг ёзиб қолдирган маълумотларидан тиббиёт мутахассислари фойдаланганлар. Мисрли тиббиётшунос А. Смит маълумотига кўра одам анатомиясига мансуб дастлабки маълумотлар эраמידан олдинги XXX асрларда пайдо бўла бошлаган. Уша даврда бош миё ва унинг вазифаси, юрак, қон томирларидаги ҳаракатлар ҳақидаги маълумотларга эга бўлганлар. Смит ўзининг "Тиббиётшуноснинг сирли китоби"да (XIV аср) юрак ва юрак томирлари ҳақида кенг тўхталиб ўтган.

Қадимги Хитойда эрамиздан олдинги XI-VII асрларда ёзиб қолдирилган "Тиббиёт қонуни" китобида ёзилишича, ички аъзоларнинг жойлашishiни, қон томирлари, нервлари ва уларнинг тана бўйлаб тарқалишishiни билганлар. Касалларни даволашда нина санчиш усулларидан фойдаланганлар. Китоблардаги расмлардан маълум бўлишича, одам танасида юзлаб нуқталар келтирилган бўлиб, уларга ташқаридан нина санчиш усуллари билан касалларни даволашда фойдаланганлар. Ҳозирги вақтда бу усуллар кенг ривожланган бўлиб, нуқталарнинг сони мингдан ошиб кетган. Биргина қулоқ супрасининг юзасида юздан ортиқ нуқталар мавжуд.

Одам анатомиясига доир маълумотларни маълум тизимга келтириб асослаш эрамиздан олдинги IV-V асрларда қадимги Грецияда бошланади.

**Гиппократ** (э.о. 460-377 йиллар). Қадимий Грецияда анатомия фанининг ривожланишига катта ҳисса қўшган олим, у тиббиётшунослар отаси номини олган. Одам танаси тузилишini ҳар томонлама чуқур ўрганган. У ўзигача бўлган маълумотларни, ҳамда ўз изланишларини ёзиб қолдирган. Китобларида скелет суякларидан калла суяклари, умуртқалар, қовурғалар ва қўл-оёқ суяклари билан бирга кўз, бўғимлар, мускулар ва йирик томирлар тузилиши ҳақида маълумотлар мавжуд. Ўз изланишлари ва қўлга киритилган маълумотларга асосланган ҳолда "табиатни билишга тажриба ва тадқиқотлар орқали эришилади" деб таъкидлайди. Шу билан бирга "одам танасининг тузилишini ўрганиш — тиббиётнинг бош негизи" эканлигини асослаб берган. Албатта унинг хатолари ҳам бўлган. У артерия томирларида ҳаво оқади деб ҳисоблаб, бу томирларга ҳозир ҳам сақланиб қолган артерия (*aer* — юнунча — ҳаво, *tereo* — олиб бораман) номини берган. Нервларни эса пайлар деб ҳисоблаб, нотўғри тасаввурга эга бўлган.

**Аристотель** (э.о. 384-322 йиллар) Грецияда яшаб, ўз даврининг атоқли энциклопедист олими, бошқа фанлар қаторида тиббиёт фанини ҳам мукамал билган. Ҳайвонлар анатомиясини яхши ўрганиб, анатомиянинг ривожланишига катта ҳисса қўшган. Аристотель нервларни ажрата билган, юракка қонни ҳаракатга келтирувчи асосий аъзо деб қараб, унинг тузилиши ва аҳамиятини анча тўғри изоҳлаб берган. Аристотель аорта номини биринчи бўлиб киритган. Ҳайвонлар организмни ўрганиб, турли тўқималар, жумладан тоғай, суяк, ёғ тўқимаси ва қонни бир-биридан ажратиб изоҳлаб берган. Аристотель "Ҳайвонот оламининг табиий тарихи" номли асарида ҳамма мавжудотлар ривожланишининг изчиллиги тўғрисидаги маълумотни олдинга суради.

**Герафил** (э.о. 300 йилда Грецияда туғилган). Одам анатомиясини ўрганишда мурдаларни бевосита ёриб, бу ҳақда ёзма маълумотлар қолдирган олимлардан. Анатомияга кўп янгиликлар киритган. Бош миёни тузилишига аҳамият бериб, уни тафаккур аъзоси деб ёзиб қолдиради. У биринчи бўлиб сезувчи ва ҳаракат нервларини фарқлаб берган. Шу билан бирга, кўз соққаси ва унинг пар-





далари, 12 бармоқли ичак устида изланишлар олиб борган, юракнинг тузилиши ва пульсациясини ўрганган.

**Эразистрат** (э.о. 300-350 йиллар, Греция). Анатомия ва физиология билан шуғулланган олим. Унинг фикрича артерияларда ҳаво эмас, қон оқади. У қоннинг ўлкалардан юрак чап бўлмасига, сўнгра қоринчага қуйилиши, кейин эса аорта ва артериялар орқали организмга тарқалишини кўрсатиб берган. Юрак ва томирлар ҳақидаги тасаввурларга янгиликлар киритган.

**Руф** (эрамининг I асри). Рум олими, кўз нервларининг кесишган жойини ўрганган. Руф ва Клавдий Гален анатомия тарихида биринчилардан бўлиб анатомиянинг латинча атамаларини тузиб, уни фанга киритганлар.

**Клавдий Гален** (131-201 йил). Бергамолик олим, тиббиётшунослиқда ўз даврининг йирик намоёндаларидан ҳисобланган. Тиббиёт соҳасидаги олдинги маълумотларни умумлаштириб унинг ривожланишига катта ҳисса қўшган. Орқа ва бош мия нервларининг бириктирувчи тўқималари, айрим қон томирлари ва бойламчаларни ўрганган. Анатомияга оид ҳамма маълумотларни ҳайвонлар танасида текширган. Шунинг учун ҳам унинг хатолари кўп бўлган. Чунки у диннинг фан ривожланишига тўсқинлик қилиши натижасида одам мурдасини ёриб ўргана олмаган. Одам анатомиясини ҳайвонлардан олган далиллар асосида таърифлаган. Гален тананинг айрим суякларининг шакли ва жойлашиши, ҳамда организм ихтиёри билан қисқарадиган мускуллар фаолиятини ўрганди. Мускулларнинг ҳамма ҳаракати нервлар орқали содир бўлади деб таърифлади. Гален қон айланишини нотўғри таърифлайди, унинг айтишича қон жигардан тана бўйлаб тарқалади. Қон томирларида ҳаво эмас, балки қон оқади, деб ўзидан олдин ўтган олимларнинг нотўғри фикрларини тўғрилайди. Гален ўз билими билан катта обрўга эга бўлганлиги туфайли, унга ҳеч ким қарши чиқа олмаган ва уни танқид қила олмаган. У антик давр тиббиётини охирига етказган олим деб ҳисобланади. Галендан сўнг ўтган XIII аср давомида Гален ва Гиппократ ўз ишларида ҳеч қандай ҳаётга йўл қўймаганлар деган фикр сақланиб, уларнинг асарларидан фойдаланиб келинган.

Ўрта асрларда (V-XI) бошқа фанлар қатори анатомиянинг ривожланиши ҳам кескин пасайиб кетади. Бу давр — дин зулми кучайган давр эди. Одам мурдасини ёриб ўрганиш дин томонидан буткул таъқиқланганлиги туфайли асосан олдин яшаб ўтган олимларнинг ёзиб қолдирган маълумотлари асосида иш юритилган.

**Абу Али Ибн Сино** (980-1037 йиллар). Ўрта асрнинг улуғ олими (Европада Авиценна номи билан машҳур), қомусий билим эгаси, анатомия, математика, фалсафа фанларини чуқур эгаллаган, жаҳон маданияти тараққиётига улкан ҳисса қўшган ва жуда катта илмий мерос қолдирган олимлардан ҳисобланади. Уша даврларда Ўрта Осиёда фан ва маданият юксак даражада ривожланган эди. Ўрта Осиёнинг Хуросон ва Мовароуннаҳр вилоятлари араб исти-

лочилари зулмидан озод бўлиши туфайли бу ерда фан ва маданият соҳалари тез тараққиёт эга бошлади. Айнан ўша даврда Ўрға Осиеда бутун дунёга машҳур бўлган кўшлаб олимлар етишиб чиқди. Шулардан бири — Абу Али Ибн Сино эди. У 980 йили август ойида Бухоро яқинидаги Афшона қишлоғида ўрта даражали давлат хизматчиси оиласида туғилди.

Буюк олимнинг юздан ортиқ асарлари бўлиб, улардан 58 таси фалсафага, 20 таси тиббиётга, 11 таси астрономия, химия, физика, ботаника ва бошқа фанларга бағишланган. Булардан ташқари унинг мантик, ҳуқуқ, санъат назарияларига оид асарлари ҳам бўлган. Бу асарларнинг ҳар бири — бир нечта жилддан иборат бўлган. "Тиб қонунлари" номли қомусий асари 5 жилддан ташкил топган бўлиб, улар орқали Ибн Сино айниқса тиббиёт соҳасида бутун дунёга машҳур ҳаким ва олим сифатида танилди.

Ибн Сино ўзининг "Тиб қонунлари" китобида тиббиёт соҳасидаги барча маълумотларни умумлаштирди, уларни ўз тажрибалари ва кузатишлари билан бойитди ҳамда мукамал тизимга асос солиб, тиббиёт фани соҳасида янги давр очди. Бу асар ўз даврининг машҳур олимлари ҳисобланган Гишпократ ва Галенлардан сўнг тиббиёт фани дурдоналари қаторига қўшилган энг йирик кашфиёт бўлди. "Тиб қонунлари" китоби ўтган 600 йил давомида тиббиёт соҳасида асосий қўлланма бўлиб келган. Ибн Синонинг "Тиб қонунлари" ўрта асрларда фақат шарқдагина эмас, балки ғарб мамлакатлари университетларида ҳам талабалар учун тиббиёт фанлари бўйича бирдан бир қўлланма бўлиб келди. Олимнинг тиббиётга оид асарлари, айниқса "Тиб қонунлари", илмий тиббиёт фанининг сўнгги ривожланишига ҳам жуда катта таъсир кўрсатди. У узок келажакдаги тиббий кашфиётларни башират қилган ҳолда юкумли касалликлар кўзга кўринмайдиган касал қўзғатувчи микроорганизмлар томонидан сув ва ҳаво орқали тарқатилади деган фикрларни ёзиб қолдирган.

Ибн Сино "Тиб қонунлари" китобида одам анатомияси ва физиологиясига катта эътибор беради. Жарроҳлик ва диагностикага оид китобида ҳам бу масалага кўп ўрин ажратган. Унинг фикрича пульс (томир уриши) касалликнинг тури эмас, балки кишининг ёши, жинси, истемол қиладиган овқатининг тури, йил фасли, ҳавонинг ўзгаришларига қараб ўзгариб туради. Асарда одам гавдасининг тузилиши, анатомияси муфассал баён этилади. Бунда суяклар, бўғимлар, пайлар, мушаклар, нервлар яхши таърифланган. Қон томирлари урувчи томирлар (артериялар) ва тинч томирларга (веналар) бўлинадидейди. Мушаклар ҳақидаги бобида биринчи бўлиб мураккаб кўз мушакларини жуда аниқ ва муфассал таърифлаб беради. Китобнинг алоҳида боби нервларни изоҳлашга бағишланган бўлиб, "мия сезги ва ҳаракатни нервлар орқали бошқа аъзоларга ўтказди" деб кўрсатади. Мураккаб тузилишга эга бўлган бош ва орқа миёна нервларини тўғри шарҳлаб беради. Бирор анатомик фактни изоҳлаганда унинг физиологиясига катта аҳамият беради.

Ибн Синонинг "Тиб қонуни" бир неча асрлар давомида (XVII

асрга қадар) дупёнини барча мамлакатларида тиббиёт ходимлари учун қўлланма бўлиб келган. Унинг бу қадар катта муваффақият қозонишига сабаб, касалликни аниқлаш (диагностика) ва даволаш усулларининг жуда аниқ, мукамал ва шу билан бирга гушунарли баён этилишидир.

Ибн Синонинг асарлари ўзининг оригиналлиги, фикр ва хулосаларининг фактларга (далилларга) асосланганлиги, равшанлиги билан ҳам машҳур. Бу жиҳатдан "Тиб қонуни" алоҳида ўрин тутади ва Гален қўлёзмаларига нисбатан оддига қўйилган қадамдир.

Ибн Синонинг "Тиб қонуни" асари биринчи марта XII асрда яшаган Герард томонидан латин тилига таржима қилинган. Китоб босиб чиқариш йўлга қўйилгандан сўнг у 30 марта қайта нашр қилинган. Бу асар ўзбек тилида биринчи марта 1955-1956 йилда Тошкентда чоп этилди.

Дин томонидан жиддий тўсқинликка учрашига қарамай, анатомия XII-XIV асрларда Европада очила бошлаган университетларда ривожланиб боради, чунки бу университетлардаги медицина факультетларига 1-2 мурдани ёриб ўрганишга рухсат берилган эди.

*Мондино да Люцци* (1275-1327) венециялик олим бўлиб, у икита аёл мурдасини ёриб ўрганиб, ўзи йитган маълумотлар асосида "Анатомия дарслиги"ни ёзиб қолдиради. Бу дарслик XIV-XVI асрларда 25 марта қайтадан нашр этилган.

*Леонардо да Винчи* (1452-1519) буюк рассом, математик ва муҳандис – 30 та мурдани ёриб ўрганди. Ўрганиш жараёнида одам анатомиясига оид 800 тага яқин ниҳоятда аниқ расмлар чизиб қолдирди. Унинг чизган анатомияга оид расмлари бизнинг замонамизда ҳам ўз аҳамиятини йўқотмаган. У Галеннинг анатомияга оид назариялари ва кўрсатмалари асосsizлигини исботлаб, ўз замонаси анатомияси ривожига асос солди.

*Андрей Везалий* (1514-1564). Белгиялик олим, тасвирий анатомиянинг асосчиларидан. Мурдани бевосита ёриб ўрганди. Одам танаси қандай тузилган бўлса, шундай изоҳлаб берди. Ўз фикр ва далиллари одам танасига қараб чизилган расмлар билан кўргазмали баён қилди. Везалий (1543 йил) анатомия бўйича тўплаган барча маълумотларини оламга машҳур етгита китобдан иборат "Одам анатомиясининг тузилиши" асарида ёзиб қолдиради. Галеннинг қон ҳаракатига доир асарларини кескин қоралади. Ҳайвонлар анатомияси далиллари одам анатомиясига кўчириш натижасида йўл қўйилган хато ва камчиликларни катта меҳнат эвазига тўла очиб ташлади. Андрей Везалий фаолият кўрсатган Падуан университети ўша замонда етишиб чиққан талаанли олимлари билан оламга машҳур эди.

*Вильям Гарвей* (1578-1657). Англия олими, буюк анатом ва физиолог. Падуан университетидан етишиб чиққан. Қон айланиш тизимини ўрганишга улкан ҳисса қўшган. Анатомия, айниқса қон айланиш тизимига доир ишларини умумлаштириб, 1628 йилда "Ҳайвонларда юрак ва қон ҳаракати тўғрисида анатомик текширишлар"

номли илмий асарини ёзди. Унда биринчи бўлиб кичик ва катта қон айланиш доирасининг анатомияси ва физиологиясини тавсифлаб берди. Қошич артерия томирларидан вена томирларига ўтказиб берувчи капилляр томирлар тўғрисида асосли маълумотлар бўлмаслигига қарамай, қон артериядан венага кўзга кўринмайдиган томирчалар орқали ўтади, деган тахминий фикрни олға сурди. Гарвейнинг бу тахмини Марчелло Мальпигий (1628-1690 йй.) ўша замонда ихтиро қилган микроскоп (биринчи микроскоп 1665 йилда Р. Гук томонидан яратилган) ёрдамида капилляр томирлар тузилишини мукамал ўрганиб, уларнинг артерия билан вена томирлари ўртасидаги анастомозлар сифатидаги родини илмий асослаб берди. Мальпигий фақат томирлар микроскопияси билан чегараланиб қолмай, бошқа аъзоларнинг микроскопик анатомиясини ҳам ўрганди. Биринчи бўлиб ҳайвонлар териси, талоғи, буйрағи ва бошқа аъзоларнинг микроскопик тузилишини ўрганди.

**Мигуэль Сервет** (1509-1553). Испаниялик олим. У биринчилардан бўлиб юракнинг ўнг қоринчасидан бошланиб, чап бўлмачасигача бўлган кичик қон айланиш доирасини, яъни қон ўпкадан жуда майда тармоқланган ўпка артерияси ва вена томирлари орқали ўтади, деган тахминини ёзиб қолдирган. У "Христианликнинг тиклагиши" номли китоби учун идеализм душмани сифатида 1553 йили ўша китоби билан оловда куйдирилган. Шуни ҳам айтиб ўтиш жоизки, Серветдан анча олдин кичик қон айланиш тизимининг ўпка орқали ўтиши тўғрисидаги фикрни XIII асрда биринчи бўлиб Дамашқлик араб олими Ибн ан Нафис айтиб ўтган эди.

Кейинчалик олимлар одам анатомияси билан бир қаторда унинг аъзолари тузилиши ва уларнинг вазифаларини ўрганишга ҳам катта аҳамият бера бошладилар.

**Габриэль Фаллопий** (1523-1562). Испаниялик олим, жинсий аъзолар билан мукамал шуғулланиб, "Анатомик тузилишлар" номли китобида бачадон найини ўз номи билан (фаллопий найи деб) ёзиб қолдирди.

**Б. Евстахий** (1510-1574) тишлар, айирув ва эшитув аъзоларини ўрганиб, биринчи бўлиб ҳалқум билан эшитув йўлини ўрганди ва ҳалқум билан ўрта кулоқ ўртасидаги бу йўлни ўз номи билан (евстахий найи деб) атаган.

**М.И. Шеш** (1712-1762) биринчи бўлиб, анатомияда қўлланиладиган рус тилидаги атамаларни ишлаб чиқди. 1744 йили рус тилидаги атамаларни босмадан чиқарди. 1757 йили эса биринчи бўлиб рус тилида анатомия дарслигини яратди.

**А.М. Шумлянский** (1748-1796) "Буйракнинг тузилиши" номли илмий ишида буйрак ички тузилишини мукамал баён этиб берди.

**К.Ф. Вольф** (1733-1793) М.В. Ломоносов томонидан ташқил этилган Россия академиясининг аъзоси, "Яратилиш назарияси" номли илмий асарида эпигенез назариясини илмий асослаб беради. 1759 йил ушга "турлар доимийлиги" назариясига биринчи ҳужум қилган олим деб юксак баҳо берганлар.

**II. Пуркинъе** (1787-1869) юрак мускуллари анатомияси ва юракнинг микроскопик тузилишини ўрганди. У юракнинг татсирларни ўтказиш хусусиятига эга толаларини аниқлади ва бу толаларни ўз номи билан ("Пуркинъе толалари") атади.

**К.М. Бэр** (1792-1876) биринчи бўлиб тухум хужайраларининг мураккаб тузилишини тасвирлаб берди ва уруғланган тухум хужайрасининг ривожланишини ўрганди. Бэр организмнинг кўпайиши устида олиб борган ишлари билан ҳозирги замон эмбриологиясига асос солди.

**Т. Шванн** (1810-1882) "Ҳайвон ва ўсимлик танасининг тузилиши ва ўсишидаги ўзаро ўхшашликларни микроскопда текшириш" номи асар билан дунёга машҳур бўлди. У шу соҳадаги ўзигача бўлган маълумотларни умумлаштириб "Хужайра назариясини" яратди.

**II.И. Пирогов** (1810-1882) ўз даврининг буюк олими ва жарроҳи. Анатомияга мурдаларни ўрганишда янги усулни, яъни музлатиб уни ҳар томонлама аралаш усулини қўлаб, ички аъзоларнинг бир-бирига нисбатан жойлашишини ўрганди ва Топографик анатомияга асос солди. Пирогов организмдаги мускуллар, йирик қон томирлар, айниқса фасцияларни мукамал ўрганди.

**В.А. Бец** (1834-1894) бош мия пўстлоғининг макро- ва микроскопик тузилишини ўрганиб, "гигант хужайра"ларни кашф этди. Кейинчалик бу хужайралар Бец хужайралар номини олди. У буйрак усти беши мағиз қисмининг морфофункциясини ҳам ўрганган.

**В.Н. Шевкуненко** (1872-1952) топографик анатомия мактабини яратган. Одам танаси аъзоларининг ўзгарувчанлигига оид масалалар билан шуғулланган.

**В.Н. Тонков** (1872-1954) "Топографик анатомия ва жарроҳлик хирургияси" асари билан машҳур, экспериментал анатомия ривожига катта ҳисса қўлган олим. Ҳайвонлар қон томирларини мукамал ўрганди. Тонков мактаби қон айланишининг айланма (коллатерал) йўлига доир масалаларни тўла-тўқис ўрганди. Унинг одам анатомияси бўйича яратган дарслиги энг яхши ёзилган дарслик ҳисобланиб, беш марта нашр қилинган.

**В.П. Воробьёв** (1876-1937) анатомияда макро- ва микроскопик изланишларни йўлга қўйган, одам жасадини бальзамлашни амалга оширган, беш томлик одам анатомияси атласини яратган.

**Х.З. Зоҳидов** (1912-1978) — анатом олим, тиббиёт фанлари доктори, профессор. Тошкент тиббиёт олий ўқув юртида фаолият кўрсатган, анатомия кафедрасининг мудури. Илмий изланишларининг асосий йўналиши — марказий нерв тизими (МНТ) тузилишини ўрганган. 1964-1968 йилларда тиббиёт олий ўқув юртилари учун ўзбек тилида илк бор яратилган икки жиллик анатомия дарслиги муаллифларидан бири. 1964 йилда унинг А.А. Асқаров билан биргаликда ёзган лотинча-ўзбекча-русча атамалар лугати нашрдан чиқди. 1970 йили эса унинг бошқа олимлар билан ҳамкорликда ёзган "Одам анатомияси" дарслиги нашр этилди.

**С.А. Долимов** (1915-1992) — топограф-анатом, жарроҳ, тиббиёт

фанлари доктори, профессор. Меъда хроник ярасининг модели на морфологияси устида тадқиқот ишлари олиб борган. Меъда морфофункцияси ва унинг патологияси йўналишларида кўрсатмалар ёзиб қолдирган.

**К.А. Зуфаров** (1925-2002) — Ўзбекистонда Хизмат кўрсатган фан арбоби, академик. Унинг раҳбарлигида Тошкент давлат тиббиёт институтида биринчи бўлиб электрон микроскопик афторадиография ҳамда замонавий цитохимия усуллари йўлга қўйилган. К.А.Зуфаров томонидан яратилган илмий мактабда буйрак, меъда-ичак тизимининг цитологияси, цитохимияси ва электрон микроскопияси асосий ўринни эгаллайди. Унинг кўплаб изланишлари "Буйрак усти бези" (1966), "Ҳазм аъзолари тизимининг электрон микроскопияси атласи" (1969), "Буйрак электрон микроскопияси атласи" (1969), "Мувофиқланиш (мослашиш) жараёнининг ҳозирги замон муаммолари" (1970), "Аъзолар ва тўқималар электрон микроскопияси" (П.И. Тошхўжаев, Е.К. Шишова ва Ж.К. Ҳамидовлар билан биргалиқда, 1971), "Нейро-эндокрин тизими" (Ж.К. Ҳамидов билан биргалиқда, 1971) каби илмий асарларда ўз аксини топган. Бу асарлардан кўплаб соҳа мутахассислари, талабалар муҳим қўлланма сифатида фойдаланиб келмоқдалар.

**Ж.К. Ҳамидов** — академик, нейронларнинг ўсиши, ривожланиши ва табақланиши соҳасида ўз илмий мактабини яратган олим. Сўнгги йилларда у раҳбарлик қилаётган жамоа соғлом ҳайвон генини урувланган тухум ҳужайрасига микроинъекция йўли билан ўтказиш бўйича олиб бораётган изланишлари келажакда ирсий касалликларни бартараф қилиш, ҳамда зотли молларни яратиш каби ирсий омиллар ҳамда ҳужайра инженериясига оид биотехнология муаммоларини ечиб беради.

**Н.К. Аҳмедов** — анатом, тиббиёт фанлари доктори, профессор, Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби. Тошкентдаги 2-тиббиёт институтида фаолият кўрсатади. Илмий изланишлари оёқ-қўлларни кесиб ташлашда йирик нерв стволларининг учини махсус ишловланиши, периферик нерв тизимига рентген нуллари таъсир эттирилганда ёшга қараб рўй берадиган дегенерация ва регенерация жараёнларига бағишланган. Ўзбек тилидаги икки томлик "Одам анатомияси" дарслиги муаллифларидан бири. Ўзбекистонда биринчи бўлиб ўзбек тилида "Одам анатомияси" атласини яради (1998).

**Н.Х. Шомирзаев** — тиббиёт фанлари доктори, профессор, топография анатомия ва оператив хирургия соҳасида ишлаган. Илмий ишлари нафас ва юрак томир тизимларида компенсатор мосланиш жараёнларининг ҳужайравий механизмларини ўрганишга бағишланган.

## Такрорлаш учун саволлар

1. *Одам анатомияси тарихига асос бўлган бошланғич маълумотлар.*
2. *Миср анатомларининг анатомияга қўшган хиссалари.*
3. *Гиппократ таълимотлари.*
4. *Аристотелнинг анатомияга қўшган хиссаси.*
5. *Абу Али Ибн Сино анатомияси.*
6. *А. Везалий, В. Гарвей ва М. Мальпигийларнинг анатомияга оид асосий ишлари.*
7. *Анатомия ривожига хисса қўшган Россия олимлари.*
8. *Анатомияни Ўзбекистонда ривожлантирган олимлар.*
9. *Анатомияда қўлланиладиган усуллар.*



# ОДАМ ТАНАСИНИНГ ТУЗИЛИШИ

## Хужайра ва тўқима

Хужайра – тирик организм тузилиши асосларини, яшаш жараёнларини ҳамда ирсий белгиларини ўзида мужассамлаштирган тузилмадир. Бинобарин, одам ёки ҳайвонлар бир бутун организм ҳолида хужайралар ва хужайралараро тузилмалар йиғиндисидан таркиб топган. Физиологик ҳолатига кўра хужайралар шакли ва таркиби ҳар хиллиги билан бир-биридан фарқ қилади, хужайраларнинг вазифаси уларнинг шаклини белгилайди. Тарихий биологик ривожланиш нуқтаи назаридан қарайдиган бўлсак, ҳаёт ер юзидаги жонсиз материянинг жонли материяга айланишидан, аниқроқ қилиб айтганда, хужайралар пайдо бўлишидан келиб чиққан. Масалан, дастлаб юмалоқ шаклдаги энг содда таначалар пайдо бўлган. Сўнг улар танасида моддалар алмашинуви жараёни пайдо бўлган. Шу билан улар яшаш учун зарур моддаларни ташқи муҳитдан ўзлаштириб, ўз ҳаёт фаолиятида ҳосил бўлган чиқинди моддаларни ажратиб турган. Бундай содда организмларнинг яшаш муҳити аста-секин ўзгариши ва мураккаблашиши натижасида улар организмда моддалар алмашинуви жараёнлари ҳам ўзгариб, табақаланиб борган, бу эса ўз навбатида организмлар тузилишининг ҳам қисман ўзгаришига олиб келган, яъни организмда шакли ва моҳияти жиҳатидан дастлабки таначалардан фарқ қилувчи янги тузилмалар пайдо бўла бошлаган. Иллар ўтиши билан тарихий биологик ривожланиш давом этиб, атроф-муҳит ўзгариши ва яшаш шароитининг яна ҳам мураккаблашиши оқибатида мураккаб организмлар пайдо бўла бошлаган. Бу эса, албатта, улар танасидаги оқсиллар тузилишига ҳам таркибий ўзгаришлар киритган, натижада улар турли вазифаларни бажаришга ҳам мослашиб борган.

Маълумки, ҳозирги фан нуқтаи назаридан қараганда, тирик организмларнинг ривожланишида ва шаклланишида дезоксирибонуклеин (ДНК) ва рибонуклеин (РНК) кислоталари асосий вазифани бажаради. Улар организм учун зарур бўлган оқсил моддаларни синтезлайди ва ўзида генетик маълумотларни сақлаб келади. Бундай хусусият кўп хужайрали организмларда ҳам учрайди. Бир хужайрали организмлар тузилиши ва яшаш хусусиятларига кўра кўп хужайрали организмларга ўхшаса-да, лекин ўзига хос яшаш шароити (сув, қуруқлик) уларнинг тузилиши ва вазифаларини тубдан ўзгартириб юборган. Чунончи, бактериялар, кўк-яшил сув ўтлари, актиномицетлар шаклланиган ядро ва хромосомалари бўлмаслиги билан фарқ қилади. Уларнинг генетик ахборот аппаратлари қобиқ билан ўралмаган ипчалардан ташкил топган. Вирусларда эса ҳатто моддалар алмашинуви учун зарур бўлган

ферментлар ҳам бўлмайди. Шу сабабли улар фақат бирор ҳужайра ичига кириб олганидан кейингина кўпаяди ва ўсади. Одам ва ҳайвонлар аъзоси ҳамда тўқималарини ташкил қилувчи ҳужайра ва ҳужайралараро моддалар ҳамда тузилмалар ўз вазифасига кўра ҳар хил шаклга ва мураккаб таркибий тузилишга эга. Кейинчалик, узоқ эволюцион ривожланиш жараёнида муҳит шароитининг ўзгариши натижасида кўп ҳужайрали организмлар ҳужайрасида вазифа тақсимоли белгилари пайдо бўла бошлади. Ҳар хил вазифаларни бажарувчи ҳужайраларнинг ички тузилишида ҳам мураккаб кимёвий ва структура ўзгаришлари содир бўлади. Ҳужайралардаги хилма-хил вазифаларни улар ичида жойлашган турли хил органоидлар (ядродаги хромосомалар, цитоплазмадаги рибосомалар, митохондрий, эндоплазматик тўр, Гольжи мажмуи, лизосомалар, ҳужайра маркази) бажаради. Бундан ташқари, ҳужайраларда уларнинг шаклини таъминлаб турувчи ҳужайра тузилмалари учрайди. Улар микронайчалар, микрофибриллалар ва ҳар хил киритмалардан иборат. Ҳужайранинг асосий кимёвий таркибий қисмларига эса оқсиллар билан ферментлар киради, улар фақат ҳужайра таркибида бўлмай, балки унинг атрофидаги суяк модда таркибида ҳам учрайди. Лекин аслида суякқликдаги моддани ҳам асосан ҳужайралар синтезлайди.

Ўсимликлар ҳужайрасининг ҳайвонлар ҳужайрасидан фарқи шундаки, ўсимликлар ҳужайраси плазматик мембрананинг усти қаттиқ қобиқ билан қопланган бўлади. Қобиқ асосан полисахаридлар, яъни целлюлоза, пектин моддалар ва гемицеллюлозадан, замбуруғлар ва айрим сувўтлари хитиндан ташкил топган. Қобиқда жуда кўп тешикчалар бўлиб, улар орқали моддалар алмашинуви содир бўлади. Табақаланган ўсимликлар ҳужайрасида, одатда, бир нечта ёки битта марказий вакуола, махсус органоидлардан пластидалар, лейкопластлар (крахмал) тўпланади, хлоропластлар (хлорофилга бой, фотосинтезни амалга оширувчи каротиноидлар гуруҳига оид пигментлар), тарқоқ ҳолда Гольжи мажмуи учрайди.

Ҳужайраларнинг ўзига хос энг асосий хусусиятларидан бири — ўзидан тикланиши, яъни кўпайишидир. Буни митоз йўли билан кўпайиш жараёнида яққол кўриш мумкин. Кўпайиш хусусияти фақат тўла табақаланган нерв ҳужайрасида бўлмайди. Шунга кўра, табақаланган нерв ҳужайраси организм умрининг охиригача кўпаймай ўз вазифасини бажариб боради. Лекин унинг ядролари бўлиниш хусусиятини йўқотмайди. Айрим шароитда ядро бўлиниши мумкин. Айрим ҳужайраларда тўла митоз бўлиниш бўлмайди, натижада ядро бўлиниб, цитоплазма бўлинмайди. Бунда бир ёки кўп ядролари ҳужайра ҳосил бўлади. Ҳужайралардаги доимий жараёнларнинг бошқарилишида ҳар хил метоболитлар, ферментлар ва ионлар иштирок этади. Улар иштирокида ҳужайралар хилма хил вазифаларни бажаради. Ҳужайраларнинг физиологик ҳолатига бошқа аъзо ҳужайраларининг маҳсулоти ҳам таъсир кўрсатиши мумкин. Масалан, ички секретция безларининг гормонлари бошқа аъзолари физиологиясини бошқариб туради.

Хулоса қилиб айтганда, организмнинг бир бутун ҳолда яшашини хужайра фаолиятининг бир-бирига муносабатига ва турғунлигига боғлиқдир.

## Хужайранинг тузилиши

Биргина хужайранинг тузилиши ва вазифасида организмдаги барча хужайралар учун хос бўлган умумий ўхшашликлар мавжуд бўлса-да, амалда улар фақат муайян вазифани бажаришга ихтисослашган. Шунга кўра, хужайраларнинг шакли ва таркиби ўзгариб туради. Масалан, қопловчи эпителий хужайралари ясси, кубсимон, цилиндрсимон шаклда бўлса, қисқариш вазифасини бажарадиган мушак хужайралари дуксимон хужайралардан ёки цилиндрсимон толачалардан ташкил топган. Мезенхима ва ретикула хужайралари эса ўсимтали бўлиб, шу ўсимталари орқали бир-бири билан туташиб туради. Нерв хужайралари таъсирини узатишга мослашган бўлиб, кўп ўсимтали тузилишга эга. Эритроцитлар овалсимон, тухум хужайралар эса юмалоқ бўлади.

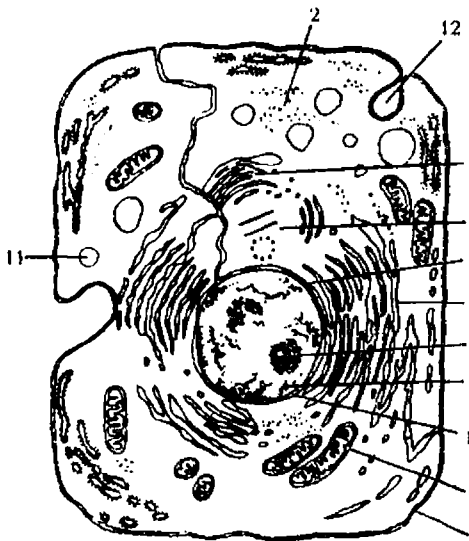
Хужайра ташқи томондан уни ўраб турган қобик, яъни мембранадан ва унинг ичида жойлашган протоплазмадан ташкил топган. Протоплазма деганда, унинг ичидаги ҳамма қисмлари, яъни цитоплазма, ядро ва қобик тушунилади. Цитоплазма қисмида гиалоплазма, органеллалар ва хужайра киритмалари бўлади. Ядро асосан хроматин, ядроча ва кариолимфадан ташкил топган. Цитоплазмадаги органоидларга муайян вазифани бажаришга ихтисослашган хужайра маркази, митохондриялар (хромосомалар), тўрсимон аппарат — эндоплазматик тўр (Гольжи мажмуи) киради. Хужайра киритмаларига оқсиллар, ёғ томчилари, пигмент хужайралари, секретлар ва бошқалар киради. Хужайра цитоплазмаси ташқи томондан уч қаватдан ташкил топган қобик, яъни плазмолемма билан ўралган. Ташқи ва ички қобиклари оқсил молекулаларидан ташкил топган бўлса, ўрта қобиғи эса икки қаватли ташкил этувчи липид молекуласини ташкил этади. Айрим хужайраларда плазмолеммадан ташкил топган айрим тузилмалар (микроворсинкалар), десмосомалар ва ҳ.к. ҳосил бўлиши мумкин (1-расм).

**Цитоплазма** асосан ярим суяқ консистенциядаги майда доначалардан ташкил топган бўлиб, унинг ичида ядро ва органеллалардан ташқари хужайра модда алмашинувида (метаболизмда) илгирок этувчи моддалар учрайди. Буларга оқсиллар, ёғлар, углеводлар, аорганик моддалар, сув, липидлар, нуклеин кислоталар киради. Ҳар бир қуритилган хужайра таркибида ўрта ҳисобда 50-80 % оқсил, 1-5 % углеводлар, 5-9 % ёғ, 2-3 % липидлар, қуритилмаган хужайрада 75-85 % сув бўлади.

**Оқсиллар** — аминокислоталардан ташкил топган молекулали органик моддалардир. Таркибида ўзгармас нисбатда азот, углевод, водород, кислород, деярли ўзгармас нисбатда олтингулурт ва баъзан фосфор учрайди. Оқсиллар хужайра таркибида протеин ёки суг

таркибидаги оддий альбумин ҳамда қон зардобдаги глобулин шаклида учраши мумкин. Оддий оксилларга айрим таянч ва механик вазифаларни бажарувчи тўқималарда учрайдиган, уларнинг тузилишида асосий материал бўлиб хизмат қилувчи коллаген, хондрин, кератин оксиллари киради. Оксиллар ҳужайраларда мураккаб, яъни оксил бўлмаган моддалар билан бириккан ҳолда ҳам учрайди. Бундай мураккаб оксилларга ядро таркибида учрайдиган протеиннинг нуклеин кислотаси билан бириккан нуклеопротеин оксили, Гольжи мажмуининг митохондрийсида учрайдиган протеинларнинг липидлар билан бирикмаси бўлмиш липопротеидлар, айрим безларнинг секрет маҳсулотидан учрайдиган протеиннинг углеводлар билан бирикмасини ҳосил қилувчи глюкопротеидлар киради. Таркибида темир бўлган гемоглобин ва мушакларда учрайдиган миоглобинлар ҳам шулар қаторига киради. Цитоплазма таркибида оксиллар парчаланишидан ҳосил бўладиган ва янги оксиллар синтез бўлишида иштирок этадиган аминокислоталар ҳам учрайди.

**Углеводлар** органик бирикмалар бўлиб, водород ва кислород борганишидан ҳосил бўлади. Улар, одатда, организмда оддий ва мураккаб шаклда учрайди. Оддий углеводларга (моносахаридларга) глюкоза киради. Бир нечта оддий углеводларнинг бирикишидан мураккаб углеводлар (полисахаридлар) ҳосил бўлади. Буларга ҳужайралардаги гликоген ва ўсимлик ҳужайраларида крахмални мисол қилиб келтириш мумкин. Углеводлар ферментлар таъсирида парчаланиб, организм учун зарур бўлган энергия ҳосил қилади. Мураккаб углеводларга яна бириктирувчи тўқима ва безларнинг секретлари, яъни маҳсулоти таркибида учрайдиган мукополисахаридлар ҳам киради. Мукополисахаридлар ҳайвон ва одам тўқималарида кўплаб учрайди. Асосан икки хил — кислотали ва нейтрал бўлади. Ҳайвон тўқималарида кўпроқ кислотали мукополисахарид



1-расм. Ҳужайранинг электрон микроскопда кўриниши (схема)

- 1 - ҳужайра мембраниси; 2 - цитоплазма; 3 - эндоплазматик тўр; 4 - Гольжи комплекси; 5 - центриола; 6 - митохондрий; 7 - ядро; 8 - ядроча; 9 - ядро шираси; 10 - ядро қобиғи; 11 - лизосома; 12 - пиноцитоз пуффика

лар мавжуд. Уларга гиалурон кислота, хондроитин, сульфат кислота ва гепарин киради.

**Ёғлар ва липоидлар.** Ёғ кислоталар билан глицериннинг бириктишидан нейтрал ёғлар, мураккаброқ тузилганларидан эса эриш хусусиятига кўра ёғларга яқин турадиган липоидлар ҳосил бўлади. Липоидлар ёғларни эритувчи моддаларда, яъни спирт, эфир, ацетон ва бензолда яхши эрийди.

Ёғлар тузилиши ва учрайдиган жойига кўра турлича бўлади. Хужайра протоплазмасида улар йирик-майда томчилар шаклида учрайди ва энергетик озиқ заҳираси вазифасини бажаради. Липоидлар протоплазма ва унда жойлашган органеллаларнинг қобилигини ташкил қилувчи мембраналар тузилишининг асосини ташкил этади. Кўпинча улар оқсиллар билан бириккан ҳолда учрайди. Уларга хужайра асосини ташкил қилувчи липопротеидлар киради. Организм касалланганда ана шу хужайра липоидлари парчаланиб, улардан ёғ томчилари ажралиб чиқади.

**Анорганик моддалар.** Маълумки, тўқима хужайралари таркибида ҳар хил миқдорда сув ва минерал тузлар бўлади. Хужайраларда учрайдиган сув эркин ва боғланган ҳолатда бўлади. Моддалар алмашинуви жараёнида, яъни моддаларнинг эришида, асосан эркин ҳолдаги сув иштирок этади. Боғланган ҳолда учрайдиган сув оқсил молекулалари билан бирикиб, хужайралар тузилишини сақлаб туради ва бундан ташқари, сув хужайрада содир бўладиган кимёвий ва биокимёвий реакцияларда иштирок этади. Хужайраларда, сувдан ташқари, анорганик моддалар минерал тузлар ҳолида ёки оқсиллар, углеводлар ва липоидлар билан бириккан ҳолда учрайди. Улар хужайралардаги кислота-ишқорий мувозанатни сақлаб туради, осмотик босимни, мицеллаларда адсорбция қилинувчи тузлар ионаларини тартибга солиб туради. Анорганик моддалар, одатда, чин ёки коллоид эритмалар ҳолида бўлади. Коллоид ҳолда улар органик бирикмалар билан боғланган бўлади.

Органик моддалар билан бирга учрайдиган элементларга қуйидагиларни киритиш мумкин: АТФ нуклеин кислоталар таркибидаги фосфор, гемоглобин таркибидаги темир, хлорофил таркибидаги мағний ва ҳ.к.

Нуклеопротеидлар нуклеин кислоталарнинг оқсиллар билан бириктишидан ҳосил бўлган мураккаб комплекс бўлиб, протоплазмада ҳосил бўладиган мураккаб кимёвий реакциялардан бири — оқсиллар метаболизминини бошқаради. Нуклеопротеидлар таркибига кирувчи нуклеин кислоталарнинг табиатига қараб икки хил бўлади. Биринчиси — дезоксинуклеопротеидлар (ДНП), иккинчиси — рибонуклеопротеидлар (РНП). ДНП барча хужайралар ядросида, яъни уларнинг асосий массаси бўлган хроматинда, митохондрийда ва сперматозоиднинг бош қисмида учрайди. ДНП таркибини ташкил этувчи оқсилларга гистонлар ва протаминлар киради. РНП дан эса рибосомалар, вируслар, информосомалар ташкил топган бўлади.

**Йод** — қалқонсимон без гормони тироксин ва трийодтиронин

таркибида учрайди. Кобальт — В витаминда учрайди. Хужайрада минерал тузлар етишмаслиги ундаги барча физик ва кимёвий жараёнлар бузилишига сабаб бўлади. Натижада турли касалликлар келиб чиқади.

**Нуклеин кислоталар** мураккаб органик бирикмалар бўлиб, таркибида фосфат кислота бўлиши туфайли улар кислотали характерга эга. Нуклеопротенларнинг табиатига кўра, барча табиий нуклеин кислоталар бир-биридан тубдан фарқ қилувчи икки хилга: дезоксирибонуклеин кислота (ДНК) ва рибонуклеин кислота (РНК) га бўлинади. ДНК таркибида пиримидин асослари — тимин, цитозин, ҳамда пурин асослари — аденин ва гуанин учрайди. ДНК молекуласида дезоксирибоза углеводи молекуласидаги кислород РНК дагига нисбатан бир атом камдир. РНК га фосфат кислотадан ташқари, пентоза гуруҳига мансуб рибоза углеводи, цитозин ва урацил деб аталувчи пиримидин асослари, ҳамда аденин ва гуанин номи билан юритиладиган пурин асослари каби азотли бирикмалар кирди. ДНК фақат ядрога топилган бўлса, РНК ядро ва айниқса эргастоплазмада кўп учрайди.

Нуклеин кислоталарнинг асосий биологик вазифаси — биологик йўл билан оқсил синтезлаш ва синтезланган оқсилларнинг ўзига хос тузилишини белгилашдан иборат. Жамики тирик мавжудотнинг тузилишидаги хилма-хиллик айнан шунга боғлиқдир.

## **Хужайра морфологияси**

Одам билан ҳайвонларнинг орган ва тўқималарини ташкил қилувчи хужайраларда умумий ўхшашлик бўлишига қарамай, улар шакли, тузилиши, кимёвий таркиби ва моддалар алмашинуви жараёни билан бир-биридан фарқ қилади. Юқорида қайд қилиб ўтилгандек, ҳар бир хужайранинг физиологик ҳолати уларнинг морфологиясини белгилайди. Масалан, нерв, мускул хужайраларини кўрайлик. Уларнинг йирик-майдалиги ва шакли ҳар хил бўлишига қарамай, барча тирик организмлар хужайрасининг ички тузилишида бир-бирига ўхшашлик бор. Ҳар бир хужайра бир бутун мураккаб физиологик хусусиятга эга тузилма бўлиб, уларда организм учун зарур бўлган барча ҳаётий жараёнлар кечади. Масалан, деярли ҳамма хужайраларга хос бўлган моддалар алмашинуви, энергия ажратиш, таъсирчанлик, ўсиш, тикланиш ва ҳ.к. Хужайраларнинг морфологик тузилишига кўра ташқи томондан ўраб турувчи мембрана, цитоплазма ва ядро каби таркибий қисмлардан ташкил топганлигини кўрамиз. Ҳар бир хужайрада ана шу таркибий қисмлар мавжуд бўлгандагина унинг ҳаёт кечириши таъминаланиши мумкин.

**Ташқи мембрананинг тузилиши.** Барча орган ва тўқималар хужайрасининг цитоплазмасини ташқи муҳитдан уч қаватли ташқи қобик ажратиб туради. Бунга цитолемма ёки плазмолемма ҳам дейилади. Унинг ўртача қалинлиги 7,5 нм. га тенг бўлиб, ёруғлик микроскопида кўринмайди. Унинг тузилишини ўрганиш учун электрон микроскопдан фойдаланилади. Қобикнинг икки чет қават

лари оксиддан ташкил топган бўлиб, ўрға қавати ексимон моддадан иборат. Мембранасида майда тешикчалар бўлиб, улар орқали керакли моддалар ҳужайра ичига ўтиб, моддалар алмашинуви натижасида ҳосил бўлган чиқинди моддалар ташқарига чиқади. Мембраналар фотоцитоз ва цитопитоз қилиш хусусиятига эга зарраларни ҳамда таркибида ҳар хил суюқлик томчиларини ўраб олиб эмириб юборади. Бинобарин, ҳужайра ташқи мембранасининг физиологик вазифаси шу. Ҳужайрага керакли озик моддаларни ўтказиб, кераксизларни ташқарига чиқариб, эмириб, ҳужайра бутунлигини ва ҳаёт фаолиятини таъминлаб туришдан иборат.

Мембрананинг ташқи ва ичкарига ўсиб чиққан ўсимталари ҳам бўлади. Улар ана шу ўсимталари ҳосил қилган қатламлари билан қўшни ҳужайраларга бевосита бирикиб, ўзaro боғлиқлиги, мустақамлиги ва алоқасини таъминлаб туради. Ичкари томондан бир қавати бўртиб чиқиб, ядро қисмигача боради ва фақат цитоплазма билан эмас, балки ядро билан ҳам муносабатда бўлади.

**Ҳужайра органеллалари** ҳужайранинг доимий таркибий қисми бўлиб, муайян тузилишга эга ва муайян физиологик вазифани бажарувчи қисми органелла дейилади. Органеллалар умумий ва махсус органеллаларга бўлинади. Умумий органеллаларга: митохондрий, цитоплазматик (эндоплазматик) тўр, рибосома, гольжи мажмуи, лизосома, микронайча, центросома, пероксисома ва пластидалар кирса, махсус органеллаларга тонофибриолалар, миофибриолалар, нейрофибриолалар, киприкчалар, микроворсинкалар киради.

**Цитоплазматик (эндоплазматик) тўр** ҳужайра цитоплазмасида жойлашган каналчалар тизими, вакуолалар ва цистерналардан иборат мураккаб тузилма бўлиб, цитоплазматик мембрана билан қопланган. Цитоплазматик тўр ҳайвон ва ўсимликлар ҳужайраси, шунингдек бир ҳужайрали содда организмларда бўлиб, тухум ҳужайраси билан ядроси бўлмаган эритроцитларда учрамайди. Цитоплазматик тўр донатор (грануляр) ва донасиз (агрануляр) бўлади. Донаторларининг мембранасида майда донатор шаклда рибосомалар бўлади. Донасизларида эса рибосомалар бўлмайди. Донатор цитоплазматик тўр ҳужайрада оксил ва ферментларни синтез қилишда ишгирок этса, донасизлари липидлар ва полисахаридлар синтезини таъминлайди. Цитоплазматик тўрнинг мураккаб тузилишини фақат электрон микроскопда ўрганиш мумкин. Ҳужайранинг физиологик ҳолатига боғлиқ равишда цитоплазматик тўр элементлари тўқ ва оч рангда бўлиши мумкин.

Ўрни келганда шунини ҳам айтиш керакки, цитоплазматик тўр жуда таъсирчан ва ўзгарувчан органелла бўлиб, ҳар хил таъсир натижасида вакуолалари шилшиб, найчалари парчаланиб кетиши мумкин. Уларнинг бундай структура ўзгаришлари айрим касалликларда аниқ равшан кузатилади ва уларга ташхис қўйишда жуда қўл келади.

**Рибосомалар** энтоплазматик тўр тизимига кирувчи, шакли юмалоқ, диаметри 150-350 Å га тенг тузилма бўлиб, уларни фақат электрон микроскопда кўриш мумкин. Ҳужайраларда, одатда, икки

хил рибосомалар бўлиб, уларнинг кўп қисми донатор эндоплазматик тўр мембраналарида, қолгани эса эркин ҳолда цитоплазмада ёки митохондрий, ёхуд хлоропласт матриксда жойлашган бўлади. Рибосомалар ядро қобиғининг ташқи мембранасида ҳам учрайди. Рибосомаларнинг 40 % и РНК дан, 60 % и оксиллардан ташкил топган. Рибосомаларнинг асосий вазифаси оксиллар синтезида иштирок этишдан иборат. Донатор эндоплазматик тўрда жойлашган рибосомалардаги синтез жараёни одатда жадалроқ кечади.

**Лизосомалар** органеллалар қаторига киради. Уларнинг вазифаси — ҳужайраларда овқат ҳазм қилиш ҳамда фагоцитоз жараёнларида иштирок этишдан иборат. Цитоплазмадаги лизосомаларнинг атрофи бир контурли мембрана билан ўралган, диаметри 0,2-0,8 мкм келадиган юмалоқ шаклда бўлади. Матрикс билан мембрана таркибида 20 дан ортиқ гидролитик ферментлар (кислотали фосфатаза, нуклеазалар, катепсин, коллогенез, глюкозидаза ва бошқалар) борлиги аниқланган. Уларнинг қобиғи бузилганида ферментлари цитоплазмага чиқиб кетади. Лизосомалар амфибиялар қушлар, сут эмизувчилар ва бошқа ҳайвонлар, ҳамда одамда топилган. Айниқса улар фагоцитоз қилиш хусусиятига эга бўлган ҳужайраларда яхши кўринади. Ҳужайралардаги икки хил — бирламчи ва иккиламчи лизосомалар Гольжи мажмуи атрофида жойлашган бўлиб, таркибидаги ферментлар сусти фаолият кечиради. Плазматик мембранадан ҳосил бўлган эндоцитоз пуфакчалар (фагосомалар)нинг бирламчи лизосомалар билан бириктириш натижасида уларнинг ферментлик фаолияти кучаяди ва иккиламчи лизосомалар (ретрофагосомалар), яъни ҳазм вакуолалари ҳосил бўлади. Озиқ моддаларнинг ҳазм бўлиши жадаллашади.

**Микронайчалар** узунлиги 2,5 мкм, диаметри 20-30 нм. га тенг шохланмаган, ичи бўш найчалар бўлиб, асосан оксиллардан таркиб топган хивчинлар ҳамда киприкчалардан иборат. Цитоплазмада жойлашган центрола ҳамда базал найчалар ҳам шу микронайчалардан ташкил топган. Улар, одатда, таянч ҳамда шаклни белгилаш вазифасини бажаради. Аксарият ҳайвонлар ҳужайрасидан олинган микронайчаларнинг кимёвий тузилиши деярли бир хил бўлиб, асосан ўзига хос тубулин оксидидан таркиб топган.

**Гольжи мажмуи (Гольжи аппарати, пластинкасимон мажмуи)** ни биринчи бўлиб 1898 йилда италиялик олим Камилло топган. Уни фанда Гольжи аппарати, пластинкасимон мажмуи, тўрсимон аппарат, тўрсимон мажмуи деб аташ расм бўлган. Улар ҳайвон ҳужайраларида асосан ядро атрофида жойлашган. Уларнинг ҳужайраларида ўроқ ва таёқча шаклида учрайди. Қандай тўқима ҳужайраларида учрамасин, уларнинг электрон микроскопик тузилиши деярли бир хил, яъни асосан ясси шаклдаги цистерналар тизими, найчалар ҳамда диаметри 20 нм. дан 60 нм. гача бўладиган майда ва йирик пуфакчалардан ташкил топган. Уларнинг устки қалинлиги 7-10 нм. келадиган цитоплазматик мембрана билан ўралган. Ҳужайранинг вазифаси ўзгаришига қараб, у қатталшиб ёки ки-



чиклашиб туради. Гольжи мажмуи без хужайраларида яхши ўрганилган. Масалан, без хужайраларининг секретни катталиги ҳар хил пуфакча шаклида Гольжи мажмуи атрофида топилган. Оқсиллар даставвал эндоплазмагик тўрдан Гольжи мажмуига ўтади. Уларда мураккаб оқсиллар (липопротеидлар, мукопротеидлар, мукополисахаридлар) ҳосил бўлади. Тайёр бўлган мураккаб оқсиллар пуфакчаларга йиғилиб, сўнг цистерналардан секрет ҳолда ажралиб чиқади. Пуфакчалар асосан микронайчалар орқали ҳаракат қилади. Ҳимиклар хужайрасида Гольжи мажмуаси таркибидаги гелицеллюлоза хужайра қобиғида пектин моддасини синтезлайди. Шилимшиқ моддалардаги полисахаридларни синтезлашда ва чиқариб беришда ҳам иштирок этади. Гольжи мажмуи гранулоцитлар билан семиз хужайралардаги махсус гранулаларнинг ҳосил бўлишида ҳам иштирок этади.

**Митохондрия** ҳайвонлар ва айрим ўсимликлар хужайрасида учрайдиган органелла бўлиб, диаметри 0,2-1 мкм. га тенг. Шакли ҳар хил: юмалоқ, овалсимон, таёқчасимон ва ипсимон бўлади. Митохондрияларнинг сони ҳар хил хужайраларда турлича: 1 данан 100 минг данагача бўлиши мумкин. Масалан сутэмизувчилар жигарининг битта хужайрасида 2500 та митохондрия бўлади. Уларнинг вазифаси ўзгариши билан сони ҳам ўзгаради, яъни хужайраларнинг вазифаси ошганда митохондрияларнинг сони ҳам ортади. Бунда фақат сони ўзгармай, балки шакли ҳам ўзгаради.

Митохондрия нозик тузилишини электрон микроскопда яхши кўриш мумкин. Объектив катталаштириб кўрилганда эса унинг девори икки қаватдан иборат эканлиги яққол кўринади. Унинг ташқи қавати текис, ички қаватидан бўшлиқ томон ўсимталар ўсиб чиққан бўлади. Бу ўсимталарга кригталар дейилади. Уларнинг сони ҳар хил бўлади. Бўшлиқ қисмида ярим суюқ ҳолдаги модда бўлиб, унга матрикс дейилади. Матрикс таркибида ДНК, махсус РНК ва рибосомалар бўлади. Ички мембранаси асосан оқсиллардан (70%), фосфолипидлардан (20%) ва бошқа моддалардан ташкил топган. Ташқи мембранаси 15% оқсил ва 85% фосфолипидлардан иборат. Митохондриянинг асосий вазифаси энергия ҳосил қилишдан иборат. Масалан, хужайралардаги энергиянинг 95% ини митохондриялар ҳосил қилади. Бу уларда углеводлар, аминокислоталар, ёғларнинг оксидланиши ҳисобига рўй беради. Оксидланиш билан кечадиган фосфорланиш жараёнида макроэнергиянинг асосий манбаи — АТФ синтезланади. АТФ синтези митохондрияларнинг асосий вазифасига кирди. Митохондриялардан оқсиллар ҳам синтезланади.

**Хужайра маркази (центросома, центриоль)** ҳамма ҳайвон ва тубан ўсимликлар хужайрасида топилган органелладир. У биринчи марта Ф. Флеминг (1985) томонидан аниқланган. У вақтда центросома дастлаб бўлинаётган хужайраларда топилган. Кейинчалик маълум бўлишича центросома, бошқа хужайраларга нисбатан, бўлинаётган хужайраларда яхши кўринар экан. Бу органелла оддий ёруғлик микроскопида иккига центрола шаклида кўринади. Электрон микроскопда эса

центриола узунлиги 0,3-0,5 мкм, диаметри 0,1-0,15 мкм. ни ташкил қилган цилиндрсимон танача бўлиб кўринади. Ҳар бир тўпламда учтадан найча жойлашган бўлиб, уларга триплет дейилади. Ҳар бир триплетнинг узунлиги центриоланинг узунлигига тенг.

Центриолалар жуфт-жуфт бўлиб бир-бирига перпендикуляр жойлашади. Центриола ўқи бўлиниш ўқини белгилайди. Центролалар алоҳида масса марказида жойлашиб, бу масса центроплазма ёки центросфера дейилади. Центросферада мембрана бўлмай, зичлигига кўра цитоплазмадан фарқ қилади, протеинларга бой. Айрим манбаларда центроланнинг тузилиши киприкчалар ёки хивчинларнинг ички тузилишига ўхшатилади. Ҳақиқатдан ҳам электрон микроскопда олиб борилган текширишларда улар ўртасида ўхшашлик борлиги тасдиқланади.

**Базал таначалар** цилиндрсимон шаклда бўлиб, центриола сингари 9 жуфт микронайчалардан ташкил топган. Шу вақтгача ҳужайранинг бўлиниши центриоланинг вазифасига боғлаб келинган. Эндликда эса айрим олимлар ҳужайраларда киприкчалар билан хивчинлар ҳосил бўлишида ҳам центриолаларнинг ўз вазифаси бор деган назарияни илгари сурмоқдалар.

**Махсус органеллалар.** Буларга миофибриллалар, хивчинлар, киприкчалар, нейрофибриллалар, микротуклар ва бошқалар киради. Юқорида махсус органеллалар ҳақида гапирилганда буларнинг тузилиши, таркиби ва вазифалари баён қилиб ўтилди.

**Ҳужайра киритмалари** цитоплазманинг доимий бўлмаган таркибий қисмидир. Уларга оқсиллар, ёғ томчилари, гликоген тўпламлари, секретлар, пигмент киритмалари ва бошқалар киради.

Оқсил киритмалари ҳужайра цитоплазмасида пластинкасимон, таёқчасимон тўплам ва кристалл шаклида учрайди. Ёғ киритмалари ва липидлар ҳар бир тирик организмда учрайди. Улар ёғ томчилари шаклида кўринади. Ёғ томчилари, одатда, бир-бири билан қўшилиб йириклашади. Улар кўпчилик ўсимликлар ҳужайрасида ҳам учрайди. Гликоген киритмалар доначалар ёки уларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган йирик тўплам шаклида учрайди. Пигмент киритмалари турлича ранг йиғувчи ҳар хил моддалардан ҳосил бўлган. Ҳайвонлар ҳужайрасида кенг тарқалган пигмент киритмаларга мелонин, липофусцин, каротиноидлар кирса, ўсимликлар ҳужайрасидаги пигментларга ксантофил ва каротин, ликопин, криптоксантин киради.

Секретор киритмалар одам ва ҳайвонлар организмда кенг тарқалган без маҳсулотлари, яъни секретдир. Улар цитоплазмада, одатда, майда томчи ёки тўплам шаклида учрайди. Киритмалар махсус бўёқларда бўялиб, кейин кўрилади.

## **Ҳужайра ядросининг тузилиши**

**Ядро** ҳамма тирик ўсимлик ва ҳайвонлар ҳужайрасида бўлиб, унинг ҳаёт фаолиятида иштирок этадиган доимий тузилмадир. Ядронинг фаолияти цитоплазма ва унинг таркибидagi органеллалар билан узлуксиз боғлиқ бўлиб, ядро бутунлигининг бузилиши,

уларнинг ўзаро фаолиятининг бузилишига ва ҳужайранинг нобуд бўлишига олиб келади. Масалан, ядронинг қобиғи микромоникуляр ёрдамида бузилса, ядро моддалари цитоплазмага қўшилиб кетиб, ҳужайра нобуд бўлади. Ядро ақсарият ҳужайраларда битта, айрим ҳужайраларда остеокласт, кўндаланг йўлли мускуллар ҳужайраларида кўп бўлади. Уларнинг шакли, ўлчами ҳужайранинг шакли ва қатта-кичиклигига боғлиқ. Аммо кўпчилик ҳужайраларда улар юмалоқ ва овалсимон бўлади. Лейкоцитларда таёқчасимон, ловиясимон, мезотелийда ясси бўлади. Ядро қобиғининг икки қаватдан иборат бўлиши, ҳар бирининг қалинлиги 10 нм. га тенглиги электрон микроскопда аниқланган. Ядронинг ички ва ташқи қобиғи оралиғида 10-30, баъзан 100 нм. га тенг *перинуклеар* бўшлиқ бўлади. Деворида диаметри 80-90 нм. га тенг кўплаб тешикчалар бўлади. Шу тешикчалар орқали цитоплазма кариоплазма (ядро плазмаси) билан боғланади. Ядро таркибида мураккаб оқсиллар, липидлар, ферментлар бўлади. Нуклеин кислоталар орасида ДНК ва РНК муҳим вазифа бажаради. РНК оқсилнинг мураккаб синтезида иштирок этади.

**Ядрочалар** деярли ҳамма ўсимлик ва ҳайвон ҳужайраларида топилган. Одатда улар ҳужайраларда битта ёки иккита бўлади. Ядро кариоплазманинг энг зичлашган қисми бўлиб ажралиб туради. Таркиби инсимон кўринишдаги гомоген тузилмалардан ташкил топган. Ядроча рибосома синтезида иштирок этади.

**Ҳужайранинг бўлиниши** ўсимлик ва ҳайвонлар ҳужайрасига хос хусусиятдир. Бошқача айтганда, ҳужайранинг бўлиниши тирик организмларнинг тобора ривожланишини, узоқ муддат яшашини таъминлаши демакдир. Ҳужайранинг бўлиниш жараёни, одатда, организмнинг эмбрионал даврдан бошланиб, то умрининг охиригача давом этади. Эмбрионал даврда ҳужайраларнинг бўлинишидан янги муайян ҳужайралар ҳосил бўлса, айрим ҳужайралар кўпайиши (гистогенези) натижасида ҳар хил тўқималар тикланади.

Маълумки ҳужайраларнинг ўзига хос яшаш муддати бор. Онтогенез даврида ҳужайралар нобуд бўлиб, уларнинг ўрнини янгитан кўпайиш жараёнида ҳосил бўлган ёш ҳужайралар эгаллайди. Ҳозирги вақтда ҳужайралар кўпайишининг уч тури аниқланган: 1) митоз (*mitos* – иш) ёки нотўғри бўлиниш, ёхуд кариокинез, 2) амитоз (*a* – инкор этиш) ёки тўғри бўлиниш, ва 3) мейоз (*meiosis* – камайиш).

**Митоз** ёки нотўғри бўлинишда нотўғри ҳужайрада хромосома ипчалар пайдо бўла бошлайди. Бундай усулда бўлиниш организмда кўпчилик ҳужайраларга хос бўлиб, бунда ҳужайра иккига бўлиниб, ирсий ахборотни белгиловчи тузилмалар ва бошқалар ҳам қиз ҳужайралар орасида иккига бўлинади. Ҳужайраларнинг бўлиниши жараёнида цитоплазма ва ядро таркибида мураккаб ўзгаришлар содир бўлади. Бу жараён тўрт босқич: профаза, метафаза, анафаза, телефазага бўлинади. Икки фаза ўртасидаги даврга интермитоз фаза ёки интерфаза дейилади (2-расм).



2-расм. Ҳайвон ҳужайрасининг митоз йўли билан бўлиниши (схема)

1 - интерфаза; 2 - профаза; 3 - метафаза; 4 - анафаза; 5 - телофаза; 6 - эрттаги интерфаза

**Профаза** ҳужайрадаги ядро маҳсулотларининг ўзгаришидан бошланади: тайёқчасимон ёки юмалоқ шаклдаги хромосомалар пайдо бўлади, ҳужайрада қутбланиш жараёни бошланади. Хромосома таркибида бўлган хроматиндаги ДНК яхши кўриниб туради. Шунга ўхшаш жараён

ҳужайра марказида содир бўлиб, улардаги центроллалар бир-биридан узоқлашади ва қарама-қарши томонга ўтади ва дук илчлари ёрдамида бирикиб туради. Профазанинг охири хромосомаларнинг тикланиши, ядро қобиғи ва ядрочанинг йўқолиши билан яқунланади.

**Метафаза** ёки она юлдуз босқичи, бунда хромосомалар ҳужайра марказига силжиб, дук ўртасида метафазали ёки экваторияли бир текис пластинка ҳосил қилади. Метафаза охирида ҳар бир хромосома иккита хроматидга, яъни қиз хромосомаларга бўлинади.

**Анафаза.** Бу даврда гомологик хроматидлар қарама-қарши қутбларга ажралади. Она ҳужайрада нечта хромосома бўлса, ҳар бир қутбда шунча хромосома пайдо бўлади. Ҳужайра танасида белбоғ ҳосил бўлиб, ҳужайрани аста-секин иккига бўлади.

**Телофаза.** Бунда янги ҳосил бўлган ҳужайрада бир бутун ҳужайра шакллани бошлайди. Ахроматин дук йўқолиб, центриоладан ҳужайралар маркази пайдо бўлади. Хромосомаларда йиғилган ядро моддаси бир текис кўринишни эгаллайди, ядроча билан ядро қобиғи юзага келади. Цитоплазмадаги органеллалар билан ҳужайра кинетикалари ўз жойини эгаллайди. Ҳужайранинг танаси иккига ажралиб, иккита ёш мустақил ҳужайра ҳосил бўлади.

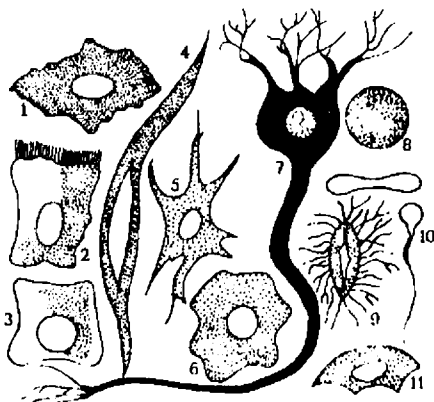
**Амитоз** — тўғри ёки оддий бўлиниш — ўсимлик ва ҳайвонлар ҳужайрасининг бўлинишида учрайди. Одамда кўпинча эмбрион ҳужайралари кўпайишида учрайди, яъни бўлиниш натижасида мустақил ҳолда яшаш ва кўпайиш хусусиятига эга ҳужайралар ҳосил бўлади. Бундай бўлинишда дастлаб ҳужайраларнинг ядро ва ядрочаларида бўлиниш бошланади. Бунда дастлаб ядро тўзилиб белбоғ ҳосил бўлади. Шу сабаб бир вақтда ядрочада ҳам бўлиниш жараёни бошланади. Ядро ва ядроча белбоғлари аста-секин чўзилиб ингичкалашади ва охири узилади. Бу вақтда ядро билан бирга ҳужайранинг ўзи ҳам иккига бўлинади. Баъзан ядронинг ўзигина бўлишиб, ҳужайра танасида бўлиниш бўлмайди. Бунда кўп ядроли ҳужайралар ҳосил бўлади.

**Мейоз** - хужайраларнинг бўлишиг<sup>1</sup> усулларидан бири бўлиб, ядро бўлинишининг мураккаб жараёни ҳисобланади. Чунки бунда хромосомалар диглоид ҳолатдан гаплоид ҳолатга ўтади. Хромосомалар сони икки марта камаяди (редукцияланади). Бу эса жинсий хужайралар (гометалар) шаклланишининг муҳим омили ҳисобланади.

Мейознинг муҳим биологик аҳамияти шундан иборатки, у бирор турга мансуб организмнинг қатор бўғинларида кариотиш турғунликни сақлаб, жинсни таъминлар экан, хромосома ва генлар рекомбинацияси учун шароит туғдиради.

**Тўқима** (3-расм) кўп хужайрали организмнинг тарихий филогенетик ривожланиши жараёнида вужудга келган, муайян бир физиологик вазифани бажаришга ихтисослашган хужайра ва хужайралараро тузилмалар мажмуасидан таркиб топади. У ҳам ўзига хос бир тизим, чунки бир эмас, балки бир нечта элементдан: хужайра ва хужайралараро моддалардан ташкил топган бўлади. Тўқимани хужайрага нисбатан тизим эмас, органларга нисбатан тузилма дейилади. Чунки тўқималар бирлашиб муайян органни ҳосил қилади. Аммо барча органларнинг тўқималари ҳаминша бир хил тузилган бўлмайди. Ҳар қайси тўқима у қайси орган тўқимаси бўлишига қараб, муайян морфологик вазифага эга бўлади: 1) тузилишига кўра: эпителий (чегараловчи) тўқимаси, ички муҳит тўқималари (қон, интерстициал, скелет тўқималари), нерв тизими тўқималари ва мускул тўқимаси бўлади.

Булар кўп хужайрали ҳайвонларнинг барчасида учрайди ва қайси органда бўлишига қараб, маълум аҳамиятга эга; 2) бажарган вазифасига кўра, гарчи умумий бўлса ҳам: чегаралаб турувчи, ички муҳитни доимий равишда бир хил сақлаб турувчи, қисқартирувчи, таъсирланишини идрок этувчи, узатувчи ва таҳлил қилувчи тўқималар ўзаро фарқ қилади. Яна ҳам аниқроқ қилиб айтадиган бўлсак, уларнинг ҳар қайсиси умумий вазифалари доирасида алоҳида ихтисослашган махсус функцияни бажаради. Масалан, ички муҳит тўқималари-қон билан лимфа томирларда ҳаракатланиб, моддалар алмашигуви маҳсулотларини ва озиқ моддаларни ташийд<sup>2</sup>; шу ички муҳит тўқималарининг бошқа бир хили, масалан, сийрак бириктирувчи



3-расм. Турли тўқималар хужайраларининг тузилиши (Алимовдан)

1 - яси эпителий; 2 - цилиндрсимон эпителий; 3 - кубсимон эпителий; 4 - силлиқ мускул хужайраси; 5 - кидужимон хужайра; 6 - жигар хужайраси; 7 - нерв хужайраси; 8 - қизил қон таначаси (эритроцит); 9 - суяк хужайраси; 10 - эркаклик жинсий хужайраси; 11 - эпителий хужайраси

тўқима эса бошқа механизмлар ёрдамида бу моддаларни томирлар деворидан ишлаб турган тўқималарга ўтказиши. Нерв тизими тўқималари хусусида ҳам шундай фикрни билдириш мумкин. Масалан, нерв тўқимаси мазкур тизимда асосий вазифани бажарса ҳам, аммо нерв тизими тўқимасининг бир хил типда ҳисобланган нейронларсиз у ҳам ўз вазифасини тўла бажара олмайди ва ҳ.к.

Тўқималар, одатда, эмбрион варақаларининг у ёки бу қисмларидан ривожланади, бунёдга келади ва ҳаёт фаолияти даврида, юқорида айтилганидек, жойлашган ўрнига, бинобарин, турига кўра турли вазифаларни бажаради. Демак, тўқималарни ўрганишда дастлаб уларнинг эволюциясига мурожаат қилиш керак. Бу жараёни ўрганувчи предмет эволюцион гистология деб аталади. Гистологиянинг бу соҳасини асосан И.И. Мечников, А.А. Заварзин, Н.Г. Хлопин ривожлантирдилар ва янги юзлар билан бойитдилар.

### Онтогенезда тўқималарнинг шаклланиши

Одам ва ҳайвонларнинг эмбрионал ривожланиши билан танишар эканмиз, жинсий йўл билан кўпаядиган барча кўп ҳужайрали организмлар икки жинснинг гаплоид ҳужайралари кўпилишидан вужудга келади. Аниқроқ қилиб айтганда, иккита жинсий (урғочи ва эркек) ҳужайра кўшилганда зигота ҳосил бўлади. Цитологиядан маълумки, зигота организмда мавжуд барча ҳужайраларга бошланғич моддийлик беради.

Организм эмбрионал ривожланишининг дастлабки босқичларида ирсий омиллари билан бирга муҳит таъсирида эмбрион ҳужайралари табақаланади ва ўзига хос мураккаб тузилишга эга бўлади. Сўнг бу ҳужайралар ривожланиб, улардан ҳар хил тўқима элементлари шаклланади. Эмбрион муртақидан ҳосил бўлган ва кам табақаланган ҳужайраларнинг ривожланиши натижасида (онтогенезида) тўқима пайдо бўлиш жараёни гистогенез деб аталади.

Маълумки, ҳужайралар табақаланиб бориши билан бир вақтда уларнинг сони ҳам ортиб боради, ҳажми ҳам катталашади, бунга ўсиш жараёни деб аталади. Ҳужайралар фаолиятида бундай жараён кечиши индивидуал ривожланиш биологиясига хос хусусият деб қаралади. Демак, организмнинг эмбрионал ривожланиши натижасида ҳужайралар мултасил кўпаяди, ўсади ва такомиллашиб боради. Бу эса ҳар хил ҳужайраларнинг таркиб топишига ва организмнинг шаклланишига сабабчи бўлади, яъни такомиллашиш жараёнлари натижасида эмбрион ҳужайрасида тўқимага хос тузилма ва хусусиятлар шакллана боради.

Одатда тўқималарнинг шаклланишигача бўлган давр, яъни жинсий ҳужайралар кўшилиб, зигота ҳосил қилганидан бошлаб, то тўқима шаклланишга қадар бўлган давр 4 га бўлинади: 1) оогония даври; 2) бластомер даври; 3) муртақ даври; 4) тўқима (гистогенез) даври.

Оогония даврида келгуси тўқима ҳосил бўладиган материаллар

тухум хужайра зигота цитоплазмасининг тегишли қисмида жойлашган бўлади. Масалан, амфибияларда хорда - мезодерма қисмида жойлашган. Ҳозирги вақтда тухум хужайра ёки зиготанинг ривожланиш даврида келгуси ҳосил бўладиган тўқима қисмларини тахминан аниқлаш мумкин. Хужайранинг ана шу қисми такомиллашиб бориб, келажақда у ёки бу тўқима шаклланади. Бунга презумптив (бошланғич) урчуқлар дейилади. Ҳозирги вақтда гистогенез жараёни замонавий автордиография усулида, яъни радиоактив моддалар юбориб яхши ўрганилган.

Бластомер даври остилик даврининг давоми бўлиб, бунда зигота бўлиниши натижасида кўплаб бластомерлар, яъни ўзига хос янги мустақил хужайралар ҳосил бўла бошлайди. Булар эса ўз навбатида бўлиниб майдаланар экан, ўзи билан келажақда ҳосил бўладиган тўқима ёки аъзоларнинг бошланғич элементларини олиб ўтади. Бинобарин, етилган бластуланинг турли қисмларини ташкил қилувчи бластомерлар ҳам ўзаро бир-биридан фарқ қилади.

Эмбрион ривожланишининг навбатдаги давларида бластомерлар шаклланиши, ички тузилиши ҳамда вазифалари бир-биридан фарқ қиладиган турлича йўналиш олади. Эмбрион ривожланишининг бластомер даври ҳам яхши ўрганилган бўлиб, ҳар бир бластомернинг келажақдаги тақдири, яъни у келажақда организмнинг қайси тизимлари ривожланишида иштирок этиши маълум.

Муртак даврида эмбрионал ривожланишининг бластула даври гутаб, муртакнинг бошланғич урчуқлари ҳосил бўла бошлайди. Бунда келажақда турли тўқима ва аъзоларни ҳосил қиладиган хужайралар, яъни урчуқлар (чегараланган қисмлар) пайдо бўлади. Муртак даврида ўзига хос хужайралардан ташкил топган эмбрион варақалари ҳосил бўлади ва улар табақаланиши натижасида ҳар хил тўқималар вужудга келади. Масалан, эктодермадан шакли найсимон нерв тўқимаси урчуғи ажралиб чиқади, мезодермадан эса ҳар хил сомит бўғимлар ҳосил бўлиб, сўнгра улар склеротом, митом, дерматом ва спланхиотомларга ажралади.

Умуртқали ҳайвонларда, кўпинча, қоқорида айтилган бошланғич урчуқлар билан биргаликда мезенхима ҳам шакллана бошлайди. Мезенхима асосан эмбрионнинг ўрта варақидан ҳосил бўлган мезодерманинг турли қисмларидан ажралиб чиққан хужайрадан таркиб топган бўлади ва бошланғич урчуқларнинг оралақ бўшлиқларини тўлдириб туради. Мезенхима табақаланиши натижасида эса шакли ва вазифаси ҳар хил тўқималар ҳосил бўла бошлайди. Масалан, қон хужайраларига, суюқ бириктирувчи ва силлиқ мускул тўқималарига бошланғич моддийлик ана шу мезенхимадан ўтади.

Тўқима (гистогенез) даврида тўқима урчуғидан ўзига хос тузилган ва муайян вазифаларни бажаришга мослашган етук тўқималар етишиб чиқади. Ҳар бир тўқиманинг шаклланиш жараёни ўзига хос йўналишда содир бўлиб, бир-биридан тубдан фарқ қиладди. Тўқималарнинг мана шундай бошланғич урчуқдан ҳосил бўлиш жараёни гистогенез деб аталади. Бинобарин, тўқима даври гистог-

генез даври ҳамдир. Тўқималар ҳосил бўладиган бошланғич урчукда ўзига хос ўзгаришлар содир бўладик, натижада урчук хужайралари ва хужайрасиз тузилмаси ихтисослашиб, ҳар хил тўқимага хос морфологик тузилиш ва ўзига хос физиологик ва шу билан бирга кимёвий хусусиятлар касб этади. Бу жараён давом этиши натижасида бора-бора организмда тўқима, аъзо ва тизимлар бунёдга келади.

Демак, эмбрионал ривожланиш даврининг дастлабки босқичида аввал оддий тузилган муртак ҳосил бўлсагина ривожланишнинг охириги давларида мураккаб тузилган ва эндиликда муайян вазифани бажара оладиган тўқима ва аъзолар пайдо бўлади.

Эмбрионал ривожланишнинг мана шу гистогенез даврида хужайраларнинг морфологик тузилиши ва физиологик ҳолатини уларнинг таркибий қисми, яъни кимёвий структураси таъминлайди. Чунки хужайраларнинг кимёвий структураси уларда борадиган моддалар алмашинуви жараёнига боғлиқ. Бинобарин, ҳар бир эмбрион хужайрасида моддаларни алмашинув жараёни ўзига хос физиологик фаолиятига қараб турлича, озик моддаларга бўлган эҳтиёжи ҳам турлича бўлади. Масалан, жўжа эмбриони юрагининг ривожланиши учун организмда глюкоза концентрацияси жуда паст бўлиши керак, нерв тўқимаси эса бундай шароитда ривожлана олмайди, чунки унинг ривожланиши учун глюкоза камидан икки барабар кўп бўлиши шарт.

Ҳозирги вақтда экспериментал тажрибалар ўтказиб, объектга гистогенез жараёнига таъсир қилувчи ҳар хил моддалар юбориб, уларнинг тўқималар ривожланишига таъсири ўрганиб чиқилган. Маълум бўлишича, гликолиз (йодацетат) ва цианидлар жўжа миясининг ўсишини сусайтиради, юракнинг ривожланишига эса айтарли таъсир қилмайди; флюоридлар эса аксинча, юрак тўқимасининг ривожланишини сусайтиради, мия ривожланишига эса унча таъсир қилмайди. Эмбрионал ривожланиш даврида моддалар алмашинуви жараёни турли тўқималарда турлича бориши улар таркибидаги ферментлар миқдори ва активлиги ҳар хил бўлишини тақазо қилади. Демак, табақаланиш (дифференциялаш) жараёни деганда, ўз регионида ўзига хос моддалар алмашинувига эга бўлган, натижада ўзига хос моддалар алмашинуви ва физиологик вазифани бажаришга олиб келадиган жараён тушунилса, хужайра ва тўқималар табақаланиши деганда, бир хил хужайра ва тўқималарда фарқланиш юзага келиши, уларнинг онтогенез жараёнида ихтисосланишига сабаб бўладиган ўзгаришларга учраши тушунилади.

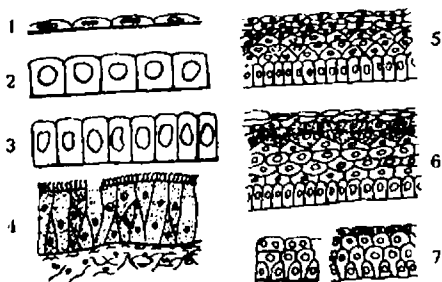
Тўқималар ҳозирги замон микроскоплари ва янги тадқиқот усуллари ёрдамида ҳар томонлама ўрганилишига қарамай, шу вақтгача уларни уйғун ҳолга келтирилган ягона таснифи тузилган эмас. Бинобарин, тўқималар тузилиши, вазифасига ва ривожланиш хусусиятларига қараб бир оз шартли равишда бир неча гуруҳга бўлинади. Ҳар қайси тўқима хужайралари ўзига хос морфологик тузилишга эга бўлиб, организмнинг турли қисмида жойлашган ва



турлича вазибаларни бажаришга мослашган. Ана шундай тўқималар борки, ўзи бир хил бўлишига қарамай, организмнинг ҳамма қисмида учрайди ва ҳар хил морфологик тузилишга эга бўлади ва турлича физиологик вазифани бажаради.

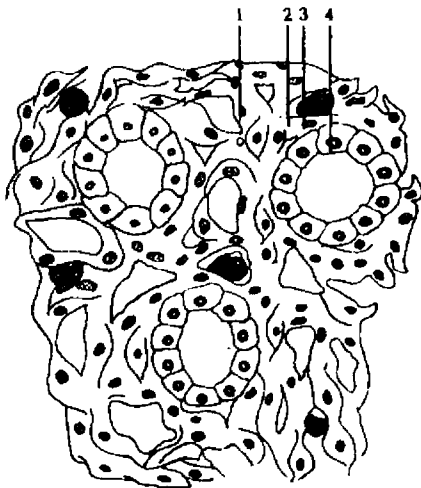
Ҳозирги вақтда асосан морфофункционал таснифдан фойдаланилади. Бу таснифга мувофиқ организм тўқималари беш гуруҳга бўлиб ўрганилади.

**1. Эпителый тўқимаси** (4-расм) ўзига хос морфологик тузилишга эга бўлиб, ҳужайралари зич, яъни қатлам-қатлам бўлиб жойлашган (5-6-расм). Бу тўқима орқали организм билан ташқи муҳит ўртасида моддалар алмашинуви содир бўлади. Бундан ташқари, ҳимоя қилиш, сўриш, секреция ва экскреция қилиш хусусиятларига эга бўлган эпителийлар ҳам бор. Эпителый тўқимаси эмбрион ривожланиш даврида организмнинг учала варагидан (эктодерма, энтодерма ва мезодермадан) ҳосил бўлади ва ўзи қоплаб турган аъзо ва тизимларни, кўп ҳужайрали ҳайвонларнинг ташқи ва ички эпидермис қаватини, овқат ҳазм қилиш тизими, ҳаво йўллари, сийдик ва таносила йўллари шиллиқ пардасини, сероз пардаларини ва шунингдек, организмдаги бир қатор безларнинг (7-расм) ўз вазифасини бажаришида иштирок этади. Бордию, шу аъзо ёки тизимлар, ҳайвонларнинг тери ёки шиллиқ пардалари



4-расм. Эпителый тўқимаси турларининг схемаси

1 - бир қаватли ясси эпителий; 2 - бир қаватли кубсимон эпителий; 3 - бир қаватли цилиндрсимон эпителий; 4 - кўп қатрли цилиндрсимон киприкли эпителий; 5 - кўп қаватли муғузланмайдиган эпителий; 6 - кўп қаватли муғузланадиган эпителий; 7 - кўп қаватли ўзгарувчан эпителий (чалда - тўқима чўзилган ҳолатида, ўнгуя - тўқима чўзилмаган ҳолатида)



5-расм. Бир қаватли кубсимон эпителий (буйрак препарати, гематоксилин-эозин билан бўялган)

1 - сийдик найчасининг ички бўшлиғи; 2 - кубсимон эпителий ҳужайралари; 3 - базил мембрана; 4 - бириктирувчи тўқима ва томир



6-расм. Одам бармоқ те-  
рис (ок. 7, об. 8)

1 - эпидермис; 2 - дерма; 3 -  
тери ости тўқимаси

шикастланса (жароҳатланиб некрозга учраса), эпителизация содир бўлиб, ўрнида янги эпителий тўқимаси ҳосил бўлади. Бу унинг ҳимояланиш хусусиятларидан биридир.

**2. Қон ва лимфа (8-расм).** Булар суяқ ҳолда бўлишига қарамай, тўқималарга кўшиб ўрганилади. Чунки улар таркиби жиҳатидан суяқ хужайралараро моддадан ва ундан эркин сузиб чиқувчи тўқима хужайраларидан ташкил топган. Қон ва лимфа томирларни тўлдириб туради. Моддалар алмашинувида ўзига хос муҳим вазифаларни бажаради. Организм учун зарур бўлган моддаларни етказиб бериш билан бирга моддалар алмашинуви жараёнида ҳосил бўлган чиқинди маҳсулотларни ажратиш аъзолари орқали ташқарига чиқарилишида иштирок этади, кислород алмашинувида эса фаол қатнашади. Шу билан бирга барча аъзолар ўртасида гумарал вазифани ўтайди, яъни организмга гормонлар, минерал тузлар ва витаминлар етказиб беради.

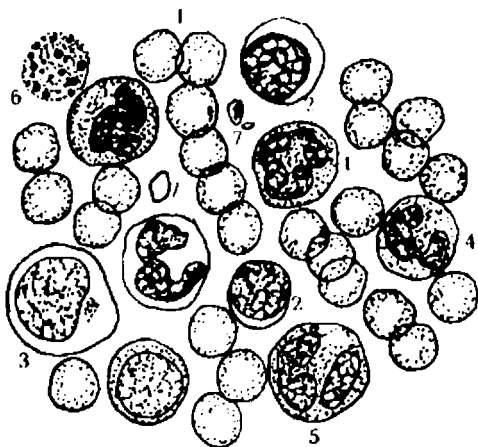
**3. Бириктирувчи тўқима.** Бунга ҳақиқий бириктирувчи тўқима, тоғай ва суяқ тўқималари киради. Бириктирувчи тўқималарнинг асосий морфологик ўхшашлиги улар тўқима хужайраларидан ва тоғай хужайралараро моддадан ташкил топганлиги билан белгиланади. Бу тўқималар организмда трофик, пластик, ҳимоя, механик ва таъинч вазифаларини бажаради (9-расм).



7-расм. Экзокрин безларнинг тузилиши ва хиллари (В.Г.

Глиссеевдан)

I - оддий найсимон без; II - оддий альвеоласимон без; III - моноцит; IV - оддий тармоқланган альвеоляр без; V - мураккаб найсимон ва альвеоляр безлар (И.В. Лазарев ва Л.С. Сутоловадан)



8-расм. Одам қонининг бұялган суртмәси (схема)

1 - эритроцитлар; 2 - лимфоцитлар (майғаси ва йириги); 3 - моноцит; 4 - нейтрофил лейкоцит; 5 - эозинофил; 6 - базофил; 7 - промбоцит.

йўлли мускул тўқимәси цилиндрсимон мускул толачаларидан таркиб топган. Мускулларнинг асосий вазифәси организмнинг ташқи ва ички аъзолар ҳаракатини таъминлашдан иборат.

**Силлиқ мускул** асосан ички аъзоларнинг мускул қаватини ташкил қиладди ва ритмик ҳолда қисқариб тураркан, ҳеч қачон чарчмайди, одам ёки ҳайвон ихтиёрисиз ҳаракатлини туради.

**Кўндаланг йўлли мускул** асосан скелет мускулатурасини ташкил этиб, тез қисқариб, тез чарчайди. Қисқариш ёки ёзилиш ҳам ихтиёрий юзага келади. Аммо юрак мускули ҳам кўндаланг йўлли мускул толасидан ташкил топганига қарамай, силлиқ мускулларга ўхшаб ихтиёрсиз қисқариш хусусиятига эга.

Силлиқ мускуллар мезенхимадан, кўндаланг йўлли мускуллар эса мезодермадан ривожланади.

**5. Нерв тўқимәси.** Нерв хужайралари асосан нейронлар билан нейроглиядан ташкил топган. Нейронларнинг вазифәси ташқи ва ички таъсирни қабул қилиб, уни бир нейрондан иккинчи нейронга ўтказишдан иборат. Нейроглия хужайраларининг вазифәси ҳам нерв хужайраларининг вазифәси билан узвий боғланган бўлиб, трофик, механик, таянч ва фагацитоз вазифаларини бажаради. Нерв тўқимәси организмнинг эмбрионал ривожланиши даврида эмбрионнинг эктодерма хужайраларидан ажралиб чиқади ва ривожланади. Нейроглия хужайралари мезенхимадан тарқалади.

Базал мембрана организмда учрайдиган тўқима хужайралари

Бу ўринда шуни қайд қилиш керакки, қон, лимфа ва бириктувчи тўқималар эмбрионал ривожланиш даврида унинг мезенхима хужайраларидан ҳосил бўлади. Шунинг учун айрим қўлланмаларда бу тўқималар мезенхима тўқима сифатида бир гуруҳга қўшиб ҳам ўрганилади.

**4. Мускул тўқима.** Организмда морфологик тузилиши ва жойлашган ўрнига кўра икки хил, яъни силлиқ ва кўндаланг йўлли мускул тўқималари учрайди. Силлиқ мускул тўқимәси дуксимон мускул хужайраларидан, кўндаланг

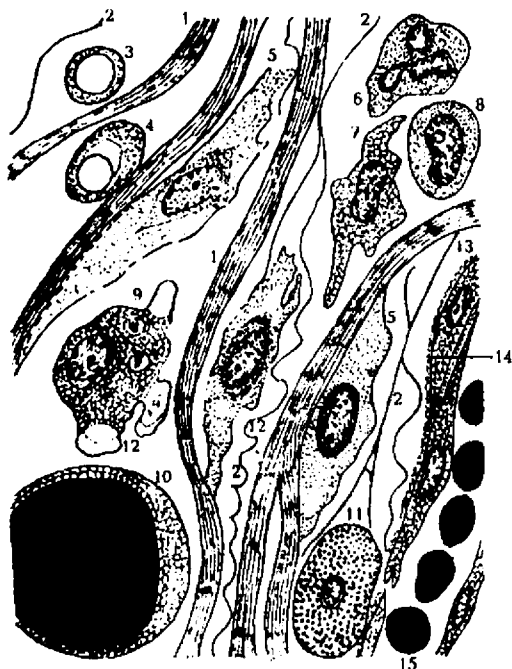


дан эпителиоцит ва эндотелиоцитларнинг базал қисмлари, уларнинг остида жойлашган бириктирувчи тўқимадан базал мембрана (базал пласинка) орқали ажралиб туради. Худди шунга ўхшаш, кўндаланг йўлли мускул тоалари ҳам базал мембрана ёрдамида атрофдаги тўқималардан ажралиб туради. Базал мембрана аниқ морфологик тузилишга эга бўлмаган парда бўлиб, углерод, оқсил ва липпротеид моддалардан таркиб топган мураккаб тузилмадир. Ўз фаолиятида трофик тўсиқ ва чегаралаб турувчи каби муҳим вазифаларни бажаради. Базал мембрана (пластинкада) қон томирлар бўлмайди, унинг атрофидаги тўқима ҳужайраларига озик моддалар шу парда орқали филтрланиб ўтади, шу билан улар тўқималараро моддалар алмашинувида иштирок этади.

## Тўқима регенерацияси

*Регенерация* организмнинг ташқи муҳит омиллари таъсирига мослашуви натижасида тоқималашиб борадиган ёки ҳар хил сабабларга кўра нобуд бўладиган ҳужайралар, тўқималар ва аъзолар ўрни қопланиб турадиган ва тикландиган жараёндир. Регенерация уч хил: физиологик регенерация, репаратив регенерация, патологик регенерация бўлади.

**Физиологик регенерация** кундалик нормал ҳаёт давомида яшаб, эскириб, нобуд бўладиган тўқима ҳужайралари ўрнига янги ҳужайралар бунёдга келишидир. Физиологик регенерацияга тери эпидермис қаватининг ҳужайралари яққол мисол бўлади. Бунда эпидермиснинг юқори қаватини ташкил этувчи мутузланган ҳужайралар мутасил тўкилиб туради, ўрнини эса базал ҳужай-



9-расм. Сийрак бириктирувчи тўқима (схема)

1 - каллаген толача; 2 - эластик толача; 3 - лимфациит; 4 - плазматик ҳужайра; 5 - фибробласт; 6 - нейтрофил; 7 - гистиоцит; 8 - моноцит (озик ҳазм қилувчи вакуола); 9 - макрофаг; 10 - ёғ ҳужайраси цитоплазмасида қорага бўлган ёғ томчиси; 11 - семиз ҳужайра; 12 - ҳужайралараро аморф модда; 13 - перцит; 14 - эндотелий ҳужайра; 15 - эритроцит (Е.А.Шубниковадан).

ралар кўшайиши натижасида ҳосил бўладиган янги ҳужайралар тўлдириб туради. Худди шунингдек, физиологик регенерация жараёнини қон шаклли элементлари мисолида ҳам кўриш мумкин, яъни қон таначалари ўз вазифасини бажариб бўганидан сўнг, улар ўрнини кўмиқда ҳосил бўладиган янги ёш эритроцитлар тўлдириб боради. Бундай ҳолни бошқа ҳужайралар фаолиятида ҳам кўриш мумкин.

**Репаратив регенерация.** Бу регенерациянинг физиологик регенерациядан фарқи шундаки, бунда тўқима ҳужайралари физиологик эскириши (нобуд бўлиши) натижасида янгидан ҳосил бўлмай, балки патология натижасида нобуд бўлиб, емирилиб, янгилари вужудга келади. Репаратив регенерация патологик шароитда юзга келиши сабабли миқдор ва сифат жиҳатидан меъърдан фарқ қилади. Бунга операциялардан сўнг тиг теккизилган жойнинг битиши, тикланиши мисол бўла олади.

**Патологик регенерация** ҳар хил сабабларга кўра патологик жараёнлардан кейин тўқима ҳужайраларининг нобуд бўлиши ва ўрни тўлдирилишига патологик регенерация дейилади. Бунда регенерация жараёни кечикиши, бузилиши ёки бутунлай бўлмаслиги мумкин. Регенерация жараёни қандай кечмасин унинг тезлиги ва сифати организмнинг ўша вақтдаги хилма хил реактив ҳолатига боғлиқ бўлади. Бу ҳолатни, одатда, нерв тизимининг ҳолати, озиқланиш, яллиғланишининг бор йўқлиги, тўқимадаги маҳаллий шарт-шароит — иннервация, лимфа айланиши, қон айланишининг қониқарли ёки қониқарсиз бўлиши, организмнинг ёши, яшаш шароити ва бошқалар белгилайди. Шуларга асосланиб, регенерация жараёни тўқималарда маълум суръат билан бориши ёки бутунлай юзга чиқмаслиги мумкин деймиз. Шикастланган тўқима нерв тизимидан маҳрум бўлган (тажриба вақтида нервсизлантирилган ёки нерв травматик шикастланган) ҳолларда регенерация бутунлай бўлмаслиги ёки ниҳоятда суст, сифатсиз бўлиши мумкин. Ҳа деганда битавермайдиган хроник жароҳатлар, яралар пайдо бўлишига асосий сабаб шу ердаги нерв ҳужайраларининг нобуд бўлганлигидир.

Бу ўринда шунини айтиб ўтиш керакки, шикастланган ёки бир қисми патологик жараён туфайли шикастланган ички аъзоларда (жигар, меъда ости беши, буйрақлар, жинсий безлар, талоқ ва б.) регенерация фақат шуларнинг ўзидагина бормасдан, балки аъзонинг соғ қолган қисмида ҳам боради, бунга компенсатор гипертрофия дейилади. Бундай регенерация одатда аъзонинг дастлабки ҳажми ва функциясини тиклашга олиб келади.

Айрим ҳолларда регенерация жараёни кучайиб кетади, ортқича тўқималар ҳосил бўлишига сабаб бўлади, бунга суперрегенерация дейилади.

Регенерация жараёнида тўқиманинг бир тури ўрнида иккинчи тури ҳосил бўлиш ҳолатлари ҳам учрайди. Масалан, бронхлар яллиғланиши натижасида улар деворини қоплаган киприкли цилиндрсимон эпителий ўрнида кўп қаватли ясси эпителий ҳосил бўлиши мумкин.

Тўқималарнинг регенерация йўли билан ўсиши (гистогенез) кам табақаланган бирламчи ҳужайраларнинг янгидан ҳосил бўлиши натижасида содир бўлиши ҳам мумкин. Бинобарин, уларнинг кўпайиши жароҳатланган жойни тўлдириб тўқима битишини таъминлайди.

Регенерация тўлиқ ва чала бўлиши мумкин. Тўлиқ регенерация реституция деб юритилади. Бунда нобуд бўлган тўқима ўрнида тузилиши ҳамда функцияси жиҳатидан йўқотилган тўқимага батамом мос келадиган янги тўқима ҳосил бўлади, тери жароҳатининг битишида эпителий қатламининг тўлиқ тикланиши, мускул бутунлиги бузилганида эса мускул тўқиманинг тўлиқ тикланиши бунга мисол бўлади. Чала регенерация, яъни субституцияда жароҳатланган жой асли тўқимага ўхшаш тўқима билан тўлдирилмасдан, балки бириктирилган тўқима билан тўлдирилади ва аста-секин зичлашиб буришиб чандиқда айланади. Бундай чала регенерацияга жароҳатнинг чандиқланиб битиши ҳам дейилади.

Айрим ҳолларда тўқималар уларда ўзига хос регенератор элементларнинг пайдо бўлиши йўли билан ҳам тикланиши мумкин. Масалан, шикастланган мускул тўқимасида “мускул муртаклар” ҳосил бўлиб, уларнинг кўпайиши натижасида тикланиш жараёни кечади. Албатта у охиригача етмайди, натижада нуқсон асосан бириктирувчи тўқима ҳисобига тўлади.

Юқорида айтилган ҳолатлар кўпинча регенерация бўладиган метаплазия (тубдан ўзгариш) асосида юзага келади. Мазкур ҳолда метаплазия тўқима функцияси ўзгариши туфайли содир бўлади. Шундай қилиб, тўқималарда регенерация, яъни тикланиш жараёни бир неча хил бўлиб, уларнинг нормал кетишига кўч омилар таъсир этади.

# АНАТОМИЯ ФАНИНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧА ВА АТАМАЛАРИ

Одам ёки умуртқалилар анатомиясини мукаммал ўрганишда анатомияда қўлланиладиган атамалардан фойдаланилади. Атамалар асосан латин ёки юнон (грек) сўзларидан ташкил топган бўлиб, бутун дунёда тарқалган. Атамалардан фойдаланишда матлум муаммолар бўлгани учун, 1955 йили Парижда бўлиб ўтган VI халқаро Конгрессда анатомияда қўлланиладиган атамалар қайта кўриб чиқилиб тасдиқланди ва ҳозирда бутун дунёда мазкур атамалардан фойдаланилади.

Одам танаси таърифланганда, гавда тик ҳолда бўлиб, қўллар пастта туширилган, қафтлар олдинга қараган, скелети тик ҳолда деб назарда тутилади. Тана ва аъзоларни ўрганишда бадандан ўтказилмайдиган ҳар хил чизиклардан фойдаланамиз.

✓Горизонтал юза — ер юзига параллел бўлиб, тана кесилган юзалари бири иккинчисига, яъни устига тўғри кесиб жойлашадиган қисмлар юзаларига айтилади.

Медиана юза — ўрта юза ҳисобланиб, танани симметрик ҳолда иккига, яъни ўнг ва чап юзаларга бўлади.

✓Сагитал юза — танани олдиндан орқа тарафга қаратиб, бошидан охиригача вертикал (тикка) кесилиши натижасига ҳосил бўлади. Музлатилган танани симметрик ҳолда ўртасидан иккига бўлинса, медиана юзаси ҳосил бўлади.

Фронтал юза — одам танасига параллел вертикал ҳолатда ўтказилганида ҳосил бўлади. Сагитал ва фронтал юзаларга тик бўлади.

Тана аъзолари ва тизимларини ўрганишда юқорида айтиб ўтилган юзалардан фойдаланиб, аниқ тасаввур ҳосил қилиш мумкин. Масалан:

медиял (*medialis*) — ўрта юзага яқин жойлашган ёки ўрта юзага қараган томони;

латерал (*lateralis*) — ўрта юзадан четга қараган;

крониял (*cranialis*) — калла суягига ёки бошга яқин жойлашган;

каудал (*caudalis*) — гавданинг дум қисмига яқин жойлашган;

вентрал (*ventralis*) — қорин юзасига қараган;

дорзал (*dorsalis*) — орқа томонга қараган;

проксимал (*proccimalis*) — гавдага яқин жойлашган;

дистал (*distalis*) — гавдадан узоқда жойлашган;

олдинги - *anterior*, орқа - *posterior*, юқориги - *superior*, пастки - *interior*, ташқи - *externus*, ички - *internus*, ўнг - *dextra*, чап - *sinistra*, чуқур - *protundus*, юзаки - *superficiabis*.

# ҲАРАКАТ АЪЗОЛАРИ ТИЗИМИ

## СКЕЛЕТ СУЯКЛАРИ ҲАҚИДА МАЪЛУМОТЛАР (ОСТЕОЛОГИЯ)

Организмнинг ҳаракат аъзоларига мансуб қисмлари эмбрионал ривожланишнинг бошланғич босқичларидаёқ кириша бошлайди. Бунда скелет мускуллари қисқариб, скелет суяклари ва уларнинг бўғимларини ҳаракатга келтиради.

Тана скелети (*scletos* - қуритилган) организмнинг чекланмаган турли хил ҳаракатларини бажаришга морфологик ва функционал жиҳатдан мослашган 200 дан ортиқ ҳар хил суяклар йиғиндисидан ташкил топган (10-расм). Бу суяклар ҳаракат усулига қараб бир-бири билан турлича: бўғимлар, бойламчалар ва мускуллар ёрдамида бирилади. Скелет суякларига мускуллар туташган бўлиб, уларнинг қисқа-риши суяклар ҳаракатида асосий воситачи ҳисобланади.

Скелет суяклари уч хил вазифани бажаради:

1. **Таянч вазифаси.** У ҳар хил тўқима ва аъзоларнинг скелет суякларини айрим қисмларига бирикиши натижасида вужудга келади.

2. **Ҳаракат жараёни.** Скелетни ташкил қилувчи суякларнинг ҳар хил бўғимлар (ричаглар) ҳосил қилиб, бўғим орқали бириктирилиши ва мускуллар қисқариши натижасида юзага келади.

3. **Ҳимоя вазифаси.** Айрим скелет суякларининг бир-бири билан бирикишидан ҳосил бўлган бўшлиқлар ичидаги аъзоларни ҳимоя қилишдан иборат (мас., кўкрак қафаси, бош мия бўшлиғи ва ҳ.к.).

Булардан ташқари скелет суяклари организмда минерал моддалардан кальций, фосфор учун депо вазифасини бажаради. Тирик суяк таркибида А, Д, С, ва бошқа витаминлар ҳам мавжуд. Скелет суякларининг икки томонлама бирикиши дастак вазифасини ҳам бажаради. Натижада суякларнинг бир-бирига ёки бутун танага нисбатан ҳаракати таъминланади.

### Суяклар таснифи

Скелет суяклари шакли, вазифаси ва ривожланишига қараб фарқланади ва уч гуруҳга бўлинади:

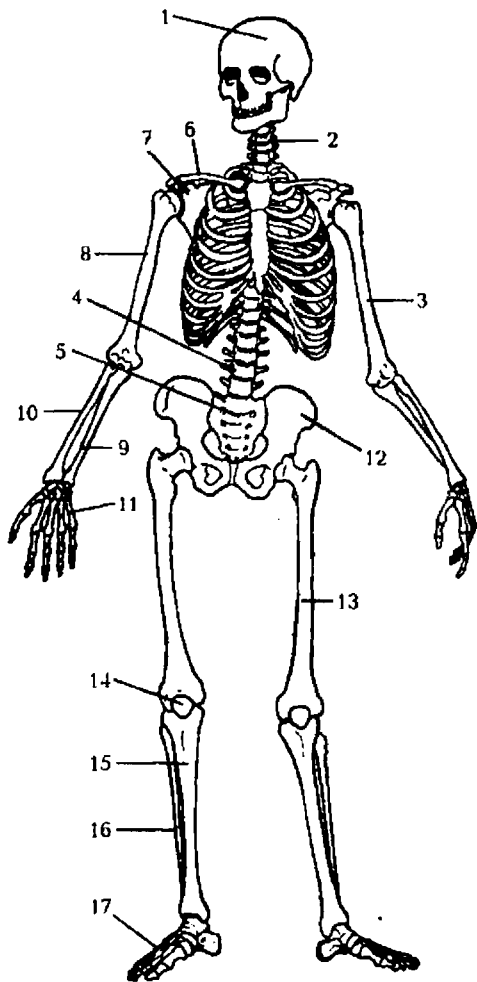
1. **Найсимон суяклар.** Узун ва калта найсимон шаклга эга.

2. **Ғовак суяклар.** Узун, калта, ясси ва сесамасимон суяклар

3. **Аралаш суяклар.** Бу аниқ бир шаклга эга бўлмаган суяклар, масалан калланинг асосини ташкил қилувчи суяк.

**Узун найсимон суяклар.** Бундай суяклар икки хил субстанциядан иборат бўлади. Уларнинг устки қисми қаттиқ субстанциядан (*substantia compacta*), ва ғовак (кўмик) субстанциядан (*substantia spangiosa*) ташкил топган бўлиб, уни қаттиқ тузилган остеонлардан иборат пластинкасимон суяк тўқимаси ташкил этади. Ғовак суб-





10-расм. Скелет (один томонидан кўри-  
ниши)

1 - калпа; 2 - умуртқа поёнасининг бўйин бўли-  
ми; 3 - кўкрак қафаси; 4 - умуртқа поёнасининг  
бел бўлими; 5 - думгаза; 6 - ўмои; 7 - курак; 8 -  
олака суяги; 9 - тирик суяги; 10 - билак суяги; 11  
қўл панжаси; 12 - чаноқ суяги; 13 - сон; 14 -  
тизга қопқори; 15 - катта болдир суяги; 16 -  
кичик болдир суяги; 17 - оёқ панжаси.

станция эса суякнинг ички қисмида жойлашиб, юпка, майда, бир-бири билан бириккан суяк пластинкаларидан иборат. Суяк пластинкалари ораларида ҳосил бўлган бўшлиқларда илик жойланади.

Говак модда пластинкалари мускулларнинг тортилишига мослашган ҳолда ниҳоятда тартибли қонуний равишда жойлашган бўлади. Узун найсимон суякларга эркин ҳаракат қилувчи қўл ва оёқ суяклари қиради.

Найсимон суяклар, ўз навбатида, узун ва қалта суякларга бўлинади.

Узун суякларга билак суяклари, сон ва болдир суяклари мисол бўла олади. Қалталарига қасф ва фаланга суяклари қиради. Узун суяклар морфологик тузилиши уларнинг вазифасига мослашган. Ўрта қисмлари ҳар хил йўғонликда ва узун бўлиб, уларга тана ёки диафез қисми (*diaphesis*) дейилади. Икки учи (*epiphysis*) эса қандай бўғим ҳосил қилиши ва вазифасига қараб шарсимон ёки ҳар хил дўнглар ҳосил қилгани ҳолда ўсимтали ёки ўсиқли шаклда бўлади. Узун суякларнинг диафез қисми ичда узунасига жойлашган найсимон бўшлиқ бўлиб, у илик билан тўла бўлади.

Диафез ва эпифиз қисмларининг ўртасида метафиз (*metaphysis*) қисми бўлиб, бу қисмда ўсаётган организмда найсимон суякнинг хусусиятига эга

тоғай хужайралари жойлашган. Уларнинг кўпайиши натижасида ҳосил бўлган янги хужайралар аста-секин остеоцитларга айланади, натижада суякларнинг бўйига ўсиши содир бўлади.

**Узун ғовак суяклар.** Асосан ғовак субстанциядан ташкил топган бўлиб, устки қисмини юпка қаттиқ парда қоплаб туради. Узун ғовак суякларга қовурға, тўш суяги кирса, калталарига умуртқа поғоналар, кафтнинг устки ва кафт суяклари киради. Ғовак суяклар скелетнинг ҳаракат доираси камроқ, лекин етарли даражада кучли ҳаракат ва таянч талаб қиладиган жойларида учрайди. Сессамасимон ғовак суякларига тизза қошқоғи, нўхатсимон, ҳамда кўл ва оёқ панжа суяклари киради.

**Аралаш суяклар.** Бунга калла асосини ташкил этувчи суяклар киради. Улар турли шаклдаги ва ҳар хил ривожланган бир нечта суяклар йиғиндисидан ташкил топган. Аралаш суякларга умуртқалар ҳам киради. Айрим скелет суякларининг ичида бўшлиқлар бўлиб, уларнинг ички юзаси шилимишқ парда билан қопланган, бўшлиқлар эса илиқ ҳаво билан тўлган бўлади. Бундай суякларга пептона, понасимон, валвирсимон ва юқори жағ суяклари киради.

### **Суюкларнинг кимёвий таркиби**

Суюклар кимёвий таркиби жиҳатидан органик ва аорганик моддалардан ташкил топган. Унда органик модда 1/3 (оссеомукоид, оссеин), аорганик модда эса 2/3 қисмини ташкил этади. Аорганик моддалар — кальций фосфат, кальций карбонат, кальций фторид, магний фосфат, натрий борат ва натрий хлориддан иборат. Суюкларнинг эгиловчанлиги уларнинг таркибидаги оссеин моддасига, қаттиқлиги эса минерал тузларга боғлиқ.

Суюкларда органик ва аорганик моддаларнинг етарли даражада бўлиши суюкларнинг мустаҳкамлиги, пишиқлиги ва чўзилувчанлик хусусиятларини таъминлайди. Вақт ўтиши билан суюкларда рўй берадиган ўзгаришлар ҳам асосан шуларга боғлиқ. Ёш болалар суюкларида органик моддалар, айниқса оссеин, кўп бўлгани учун уларнинг суюкларига катта ёшдагиларникига нисбатан эгиловчан бўлади. Ёш улғайган сари суюкда органик моддалар ва сув миқдори камайиб суюклар мўрт бўлади ва уларнинг эгиловчанлик хусусиятлари пасаяди. Шунинг учун ҳам қариларда суюк синиши кўпроқ учрайди. Жисмоний меҳнат суюклардаги кимёвий моддалар нисбатига таъсир кўрсатади. Оғир меҳнат билан шуғулланадиган одамларнинг бел умуртқалари ҳамда сон суюкларида минерал тузлар бўйин умуртқаларига нисбатан кўп бўлади.

Скелет суюкларидан бир бўлагини азот кислотаси эритмасига солиб қўйилса, бир кун ичида суюкдаги минерал тузлар эриб, суюк шакли сақланиб юмшоқ ҳолатга тушиб қолади. Аксинча, агар суюкни юқори ҳароратда қиздирилса, унинг органик моддалари куйиб, аорганик моддалари қолади. Бунда ҳам суюк шакли бузилмайди. Лекин суюк мўрт ҳолга келади. Демак, организмда органик ва аорганик моддалар миқдори ҳамма вақт организм талабига

мос даражада бўлиши керак. Уларнинг етишмаслиги организмда, айниқса, скелет суякларида ҳар хил касалликларга (масалан, рахит касаллиги) олиб келиши мумкин.

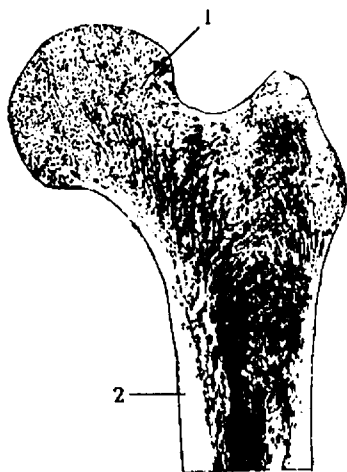
**Илик.** Фоваксимон суяклар пластинкалари оралиқлари, ҳамда найсимон суяклар бўшлиқлари илик билан тўлган бўлади (11-расм). Таркиби ва ранги билан фарқ қиладиган икки хил илик учрайди: бу қизил ва сариқ иликлардир.

Ёш ва жадал ривожланаётган организм қон ва суяк ҳосил қилувчи моддаларга муҳтож. Шунинг учун уларнинг асоси қизил иликдан иборат. Масалан, ҳомила ёки янги туғилган чақалоқларнинг суякларида асосан қизил илик учрайди. Ёш улгайган сари; 12-18 ёшлардан бошлаб, суякларнинг диафез қисимларидаги илик сариқ рангга киради. Қизил илик гўрсимон ретикула тўқима толачалари орасида жойлашган қуюқ консистенцияли қизил массадан ташкил топган. Унинг таркибида қон шакли элиментлар, суяклар ривожланишини таъминловчи гемоцитобласт ва остеобласт хужайралари мавжуд. Қизил иликда қон томирлари, ҳамда қон ҳосил қилувчи хужайралар кўп бўлгани учун улар иликка қизил ранг беради.

**Сариқ илик.** Асосан найсимон суякларнинг диафез (тана) қисмлари бўшлиқларида жойлашади. Таркибидаги каротиноид моддаси унга сариқ ранг бериб туради. Сариқ илик асосан ёр тўқимасига ўхшаган моддалардан ташкил топган бўлиб, юқори сифатли өзүка моддалар манбаи ҳисобланади.

### Суяклар микроскопик тузилишининг қисқача тавсифи

Суяк тўқимаси бошқа скелетоген тўқималарга ўхшаб асосан суяк хужайралари — остеоцит, остеокласт, остеобласт, ҳамда хужайралараро оралиқ модда — оссиомукоиддан ташкил топган (12-расм). Оралиқ модда оссиоген толачалари (қоллаген толачаларига ўхшаш) ва асосий моддадан иборат. Найсимон суяк кўндаланг кесмасини микроскопда кузатсак, унинг ҳар хил шакл ва катталиқка эга остеонлар ййиндисидан ташкил топганини кўрамиз. Остеонлар суякларнинг вазифасига қараб турлича жойлашади. Найсимон узун суякларда суяк бўйи йўналишида жойлашган бўлса, фоваксимон суякларда юқоридан пастга, тик, ясси суякларда эса суяк юзасига нисбатан параллел ҳолда жойлашади.



11-расм. Сон суяги (фронтал кесма)

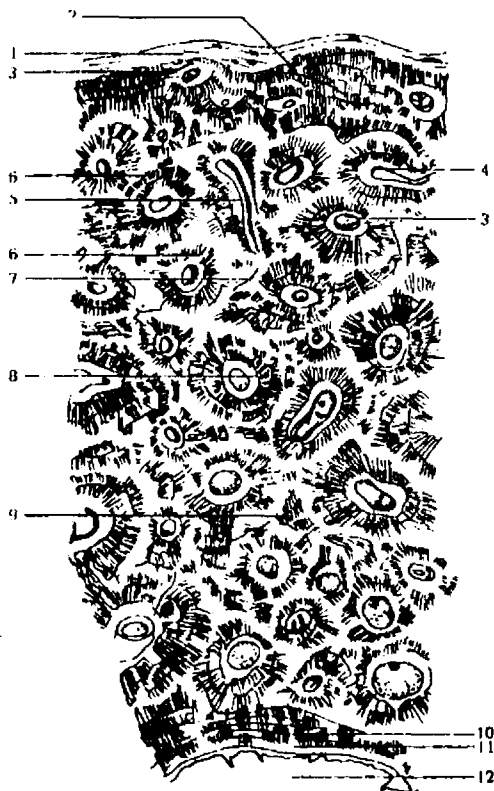
1 - компакт модду; 2 - ювак модду.

Остеон ва Гаверс тизими деб битта қон томири атрофида жойлашган суяк пластинкалари мажмуига айтилади. Ҳар бир қон томири атрофида 5-15 суяк пластинкалари жойлашиши мумкин. Суякларнинг қаттиқлиги суяк пластинкаларининг тузилиши ва оралиқ моддасининг таркибига боғлиқ.

Суяк пластинкалари — оссеин (коллаген) толачалари ва улар оралиғидаги минерал тузларга бой аморф модда, ҳамда суяк хужайра

ларидан ташкил топган. Пластинкалардаги толачалар одатда бир-бирига нисбатан параллел жойлашиб, бир томонга йўналган бўлади. Қўшни пластинкаларда эса, аксинча, толачалар тескари йўналган бўлиб, суяк қаттиқлигини таъминлайди.

Найсимон суяклар кўндаланг кесимида ҳар хил катталиқдаги бир неча остеонлар кўзга ташланади, ҳар бир қон томири атрофида биттадан остеон кўринади. Остеонлар бир-бирига яқин жойлашган бўлиб, оралиғида оралиқ ёки кўнчимча суяк пластинкалари учрайди. Марказ қисмида жойлашган остеонларнинг ташқи томонидан ўраб олган бир неча қанат суяк пластинкасида ташкил топган ташқи улкан пластинкаларни кўрамыз. Уларнинг бир нечаси доира шаклида жойлашган бўлиб, деярли зич бўлмаган суяк пластинкалар қаватидан иборат. Уларни устки томондан суяк усти пардаси ўраб туради. Булардан ташқи марказий қисмида остеонлар ораларидан ҳам суяк пластинкалари ўтиб, уларга оралиқ пластинка



12-расм. Суяк тўхмасининг кўндаланг кесими

1 - суяк усти пардаси (периост); 2 - ташқи умумий пластинкалар қавати; 3 - остеон (Гаверс) канали; 4 - остеон каналчаларининг ахастомочи; 5 - пещиб ўтувчи (Фолкман) канали; 6 - остеон ўсимтилари (каналчалар билан туташти); 7 - асосий модда; 8 - суяк пластинкалари тизими (остеон); 9 - оралиқ пластинкалар; 10 - ички умумий пластинкалар; 11 - эндост; 12 - суяк ички бўшлиғи (И.В.Дмитров ва б.)

лар дейлади. Найсимон суяклар канали атрофида ҳам ташқи умумий улкан суяк пластинкаларига ўхшаб ўраб турадиган ички улкан пластинкаларни кўрамиз.

**Суяк усти пардаси.** Суякларда модда алмашилиш жараёни ва иннервация суякнинг усти пардаси (*periostium*) орқали содир бўлади. Унинг микроскопик тузилиши икки қаватдан иборат. Ташқи қават зич бириктирувчи (фиброз) тўқимадан ташкил топган бўлиб, ҳимоя вазифасини бажаради. Иккинчи қавати эса бевосита суяк тўқимаси устида жойлашган бўлиб, унинг майда толачалари суяк тўқимаси ичига ўсиб кирган. Шунинг учун уни суяқдан ажратиб олиш қийин. Ички қават таркибида кўплаб томирлар ва нерв учлари учрайди. Озиқ моддалари айрим парда ва суяк таркибидаги майда каналчалар орқали суяк тўқимасига ўтади. Агар суяк усти пардаси шилиб олиб ташланса, у сезиш қобилиятини йўқотади. Суяк усти пардасининг ички қаватида кўплаб остеоген, яъни комбиал хужайралар учраб, улар кўпайиш хусусиятига эга. Остеоген хужайраларнинг кўпайиши ҳисобига суякларда энга ўсиш содир бўлади. Шу билан бирга улар суяклар жароҳатининг тез битишида ҳам иштирок этади.

### Суякларнинг ривожланиши

Суякларнинг ривожланиш жараёни (остеогенез) бир нечтага бўлинади: 1) эндесмал, 2) перехондирал, 3) периостал, 4) эндохондрал

Суяк ривожланишининг бошланғич даврида эмбрионнинг мезенхима хужайралари бирламчи материал бўлиб хизмат қилади. Мезенхиманинг суяк тўқимаси ҳосил бўладиган қисмидаги хужайралар шиддат билан бўлинади. Бўлинган хужайралар бир-биридан узоқлашиб кетмай қаттиқ бирикма ҳосил қилади ва бир вақтнинг ўзида улар оралиғида бошланғич хужайралараро модда ҳам йиғила бошлайди. Кейинчалик шу моддадан табақланиш натижасида коллаген толачалар ҳосил бўлиб, уларнинг зичлашиб қаттиқлашиши оқибатида суяк пластинкалари вужудга келади. Оралиқ модданинг кўпайиши натижасида суяк хужайралари бир-бири билан ўсимталари орқали туташган ҳолда бир оз узоқлашади. Сўнг асосий модда (остеомукоид) аста-секин пайдо бўлиб, тўқима толачаларини бир-бирига зич ёпиштиради ва, ниҳоят, қаттиқ модда шаклланади. Шаклланган суяк тўқимасининг периферик қисмидаги мезенхима хужайраларидан остеобласт хужайралари пайдо бўлиб, улар ҳам шиддат билан бўлина бошлайди. Бўлиниш натижасида ҳосил бўлган хужайралар суяк пластинкасининг ташқи томонига жойлаша бошлайди. Сўнгра улар бўлинишдан тўхтаб, аста-секин остеоцитларга айланади ва мезенхиманинг хужайраларидан ҳосил бўлган остеобластлар кўпайиб, бошқа суяк хужайралар қатламини вужудга келтиради. Шундай қилиб, суяк пластинкаларида ўсиш жараёнини узун найсимон суяклар мисолида жуда яхши ўрганиш мумкин.

Маълумки, эмбрионал ривожланишнинг бошланғич давларидан, яъни иккинчи ойдан бошлаб, бўлажак узун найсимон суяк-

лар ўрнида гиалин тоғай тўқимасидан суякнинг дастлабки элементлари пайдо бўла бошлайди. Тоғай устки пардасида жойлашган хондробласт ва ичидаги хондроцит ҳужайралари ҳисобига тоғайда шиддатли ривожланиш жараёни кечади. Бу даврда тоғай таркибида гликоген кўп бўлиб, суяк тўқимаси шаклланиши билан унинг миқдори аста-секин камайиб боради ва охирида тугайди. Ривожланишнинг бошланғич даврида тоғай устки пардасида интенсив равишда қон томирлари ривожланиб, суякнинг кам табақаланган остеобласт ҳужайралари пайдо бўла бошлайди. Остеобласт ҳужайралари аста-секин суяк атрофини ўраб олади. Дастлабки дағаллашнинг бу даврига тоғай тўқимасидан суяк тўқимаси ҳосил бўлишнинг дастлабки даври дейилади.

Кейинчалик остеобласт ҳужайралардан остеоцит ҳужайралар ва ҳужайралараро модда ҳосил бўла бошлайди. Шу тарзда тоғайнинг суякка айланиш жараёни суякнинг диафез қисмидан бошланиб аста-секин эпифиз қисмига ўтади. Тоғай устки пардаси ҳам аста-секин суякнинг устки пардасига айланади. Суяк тўқимаси ҳам ривожланиб, мураккабланиб боради. Унинг орасига остеоцитлар билан бирга остеобласт ҳужайралари ҳам кириб боради. Остеобласт ҳужайралар тоғай ҳужайраларининг суяк ҳужайраларига айланиши жараёнини тезлаштиради. Шундай қилиб, диафездан бошланиб эпифиз томон кечадиган суяк тўқимасининг ҳосил бўлиш жараёни натижада суякнинг тўқима қавати қалинлашиб боради. Суяк пластинкалари ва остеоонлари, яъни Гаверс тизими юзага келади.

Постэмбрионал даврда ҳам (23-25 ёшгача) диафез чегараларида тоғайнинг суяк тўқимасига ўтиш жараёни давом этаверади. Тахминан 25 ёшдан кейин тоғай тўқимаси суякка айланиб бўлади ва ҳосил бўлган барча дағал суяклар ҳам пластинкасимон суякларга айланади ва организм ўсишдан тўхтади. Улар дағал ва скелет суякларининг айрим қисмларидагина сақланиб қолади.

### **Суяк тўқимасига таъсир этувчи омиллар ва регенерация**

Суяк тўқимаси ривожланишига салбий таъсир этувчи асосий омиллардан бири — истеъмол қилинаётган овқат таркибида кальций ва фосфор элементларининг етишмаслигидир. Масалан, овқатда "Д" витамини етишмаса, кальций тузларининг сўрилиши издан чиқади ва суяк ҳосил қилувчи ҳужайралар етарли даражада бўлинмайди. Натижада колаген толачалар яхши шаклланмайди, остеобласт ҳужайраларининг вазифаси шу билан тугайди.

Суяк тўқимасининг ривожланишига эндокрин безлар маҳсулоти, яъни гормонлар ҳам катта таъсир кўрсатади. Масалан, организмда қалқонсимон без олди безининг гормони (паратгормон) суяк тўқимасининг ривожланишини бошқаради, яъни қонда кальций ва фосфор алмашинувини бошқаради. Агар қонда бу безнинг гормони кўпайиб кетгудай бўлса, остеокласт ҳужайралар кўпайиб кетиб тўқимада ресорбция (қайтадан сўрилиш) жараёни тезлаша-

ди. Қалқонсимон одди без гормони етишмаганда суяк тўқимасининг ривожланиши сусайиб қолади. Суяк тўқимасининг ривожланишида гипофиз безининг самототроп гормони ҳам катта таъсир кўрсатади. У суякларда оксил моддалар синтезланиши ва шу орқали суякнинг ривожланишини ҳам тезлатади. Бу эса акромегалия касаллигига олиб келади.

Агар ёш организмда жинсий фаолият барвақт бошланиб қолса найсимон узун суяклардаги тўқиманинг ривожланиши ҳам тезланади. Суяк тўқимаси узоқ вақт фаолият кўрсатмай қолган ҳолларда эса унинг таркибида остеокласт ҳужайралар кўпайиб кетиб, тўқимани емириб юборади.

## ТАНА СКЕЛЕТИ

Одам скелет суяклари умуртқалилар скелет суякларига нисбатан олий даражада ривожланган бўлиб, морфологик тузилиши ва функцияси жиҳатидан хилма-хил ҳаракатларни амалга оширишга мослашган.

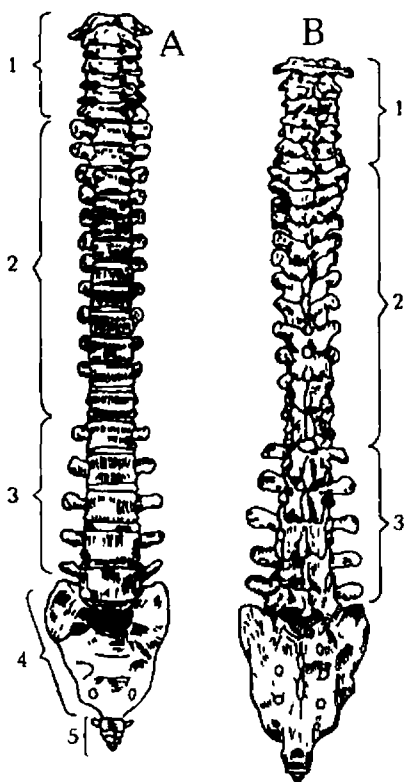
Кўкрак қафасининг шаклланишида бир қатор тана скелет суяклари иштирок этади. Буларга умуртқа поғоналар, қовурғалар ҳамда тўш суяклари киради.

Одам ва бошқа синфларга кирувчи умуртқалилар суяклари ўз физиологик вазифаларига кўра морфологик тузилишлари билан фарқланади. Умуртқа поғонаси умуртқа суякларининг бир-бирига мустақкам бирикиши натижасида ҳосил бўлади. Умуртқа поғонаси организм тана қисмларини боғлаб туриши билан бир вақтда таянч, ҳамда орқа мия ва орқа миядан чиқувчи нервларни ҳимоя қилиш вазифасини ҳам бажаради. Елка ва оёқ камарларини ҳосил қилувчи суяклар умуртқа поғонасига тушади. Елка ва калла ҳаракатида фаол қатнашади. Булардан ташқари умуртқа поғонаси одамнинг умр бўйи тик юришини таъминлайди.

Одам умуртқа поғонаси (*collumna vertebrali*) 33-34 умуртқа йингидисидан ташкил топган бўлиб, уларнинг 24 таси ҳақиқий ва 9-10 таси сохта умуртқалардир (13-расм). Ҳақиқий ва сохта умуртқалар ўзига хос тузилишга эга. Умуртқалар бир-бирига тоғайлар, қойламлар, бўғимлар ёрдамида бирикади. Сохта умуртқалар ёшларда нисбатан мустақил бўлса, катталарда ўзаро бирикиб бир бугун суяклар ҳосил қилади.

Умуртқа поғонаси тепадан пастта қараб 7 та бўйин, 12 та кўкрак, 5 та бел, 5 та думғаза, 4-5 та дум умуртқаларидан ташкил топган. Умуман олганда вояга етган эркекларда умуртқа поғонасининг ўртача узунлиги 73-75 см. ни, аёлларда эса 69-71 см. ни ташкил қилади. Шулардан бўйин қисмининг узунлиги 13-14 см., кўкрак бўлими — 27-30 см., бел қисми — 17-18 см. ва думғаза — 12-15 см. ни ташкил этади.

Умуртқа поғонани ташкил этувчи қисмларнинг умуртқалари катта-кичиклиги ва шакли жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади.



13-расм. Умуртқа поғонаси

А - олдиндан кўриниши; Б - орқадан кўриниши; 1 - бўйин умуртқалари; 2 - курак умуртқалари; 3 - бел умуртқалари; 4 - думғаз; 5 - дум умуртқалари.

Лекин эмбрионал ривожланиш даврида келиб чиқиши ва асосий вазибалари бўйича бир-бирига ўхшашидир.

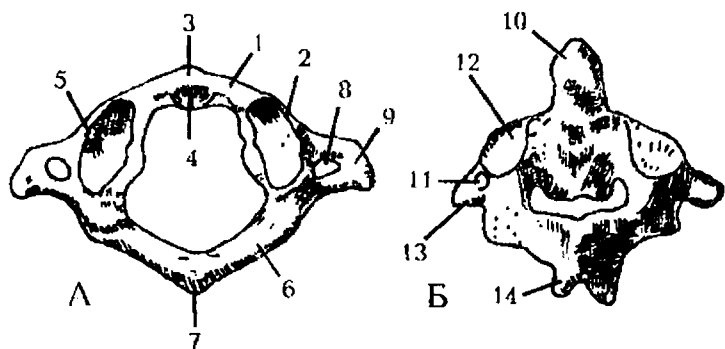
Ҳар бир умуртқа олд томонда жойлашган тана (*corpus vertebrae*) ва орқа равоғидан (*arcus vertebrae*) иборат. Умуртқа поғонаси билан равоғи бирлашиб ўртада умуртқа тешигини (*foramen vertebrae*) ҳосил қилади. Ҳамма умуртқалар тешикларини бирлашиб умуртқа поғона каналини (*canalis vertebrae*) шакллантиради. Канал бўшлиғида орқа мия жойлашиб, умуртқалар равоғи ёрдамида чегараланади ва яхши ҳимояланади. Умуртқалар тана қисмлари оралиқларида толадор тоғай тўқимасидан ташкил топган умуртқалараро дисклар жойлашади. Умуртқаларнинг равоқ қисмларида ўсимталар бўлиб унинг орқа томонида учи қўлга сезиладиган даражада ўткир ўсимта (*processus spinosus*), икки ён томонида эса биттадан кўндаланг ўсимталар (*processus transversus*) жойлашган. Умуртқа равоғида яна юқориги ва пастки бўғим ўсимталари (*processus articulares superiores et inferiores*) жойлашган бўлиб, улар орқали умуртқалар ўзаро бирикади.

Умуртқа танаси бўғим ўсимталарининг ўрта қисмида устки ва пастки ўйиқлар (*incisurae vertebrae superiores et inferiores*) мавжуд. Умуртқа поғонасида юқори умуртқанинг пастки ўйиги ва пастки умуртқанинг юқори ўйигидан икки томонга биттадан умуртқа оралиқ тешиги (*foramen intervertebrale*) очилади. Бу тешиклар орқали орқа мия нервлари ва қон томирлари ўтади. Одам ва айрим ҳайвонларда бел ва думғаз умуртқалари катта ва бақувват бўлади. Сабаби, бу қисмлар организмнинг бош, тана ва қўлларидан тушган оғирликни ўзига олиб, чанок суякларини орқали оёқларга тўқазиб беради. Дум умуртқалари эса, аксинча, ўсишдан тўхтаб, кичиклашиб, умуртқа шакли ҳамда равоқларини йўқотиб рудимент ҳолга тушган.



**Умуртқалар.** Бўйин умуртқалари (*vertebrae cervicalis*) одамларда 7 донга. Айрим умуртқалиларда, масалан ломангик ва ялқовларда (ленивец) улар 6 та бўлса, ленивецнинг бошиқа турларида (*brangypus*) — 8-10 та. Кўпчилик умуртқалиларда бўйин умуртқалари одамларникига ўхшаб 7 та бўлиб, уларнинг сопи бўйиннинг узун-калталигига боғлиқ эмас. Масалан: бўйини энг узун жирафада, ҳамда бўйини энг калта китсимоиларда ҳам у 7 та. Бўйини узунларда умуртқалар узун, калталарда эса у калта. Одам бўйини умуртқаларининг ўзига хос тузилиши шундан иборатки, уларнинг кўндаланг ўсимталарида (*processus transversus*) думалақ тешиклари (*foramen transversus*) бўлиб, улардан умуртқа артерияси ўтади. Олди томонида эмбрионал ривожланиш даврида қовурға қолдиқлари ёпишиб, кўндаланг ўсиқ тешиги ҳосил қилади. Ўсиқ учлари иккига ажраган. Умуртқанинг тана қисми (*corpus vertebrae*) бошиқа умуртқаларга нисбатан кичик. Бўйин умуртқалари бир-бирининг устига жойлашиб, суяқдан ташкил топган ўзига хос канал ҳосил қилади. Тана қисми тахминан учбурчак шаклида ва унча баланд бўлмайди. Уларнинг ўткир ўсимталари (*processus spinosus*) II дан VI умуртқагача чўзилиб, учлари айрисимон шаклда ажралган бўлади (VII умуртқада ажралмайди). Юқоридаги 2 та бўйин умуртқалари калла суяқлари билан бирлашиб, уни кўтариб туради ва бўйиннинг барча ҳаракатларида иштирок этади. Шунинг учун ҳам уларнинг морфологик тузилиши бошиқа умуртқалардан кескин фарқ қилади.

**Биринчи бўйин умуртқа эки атлант (*atlas*)** (14-расм) бошиқа умуртқаларга хос айрим қисмларини йўқотган. Тана ва ўткир ўсимталари йўқолиб асосан олдинги ва орқа ёйлари (*arcus anterior et posterior*)



14-расм. Бўйин умуртқалари

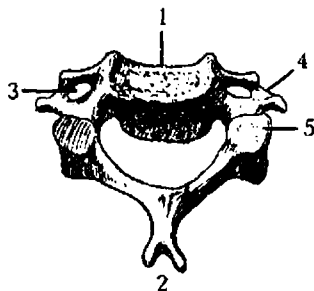
А - биринчи бўйин умуртқасининг (*atlas*) олдинги кўриниши; Б - иккинчи бўйин умуртқасининг (*epistropheus*) орқадан кўриниши. 1 - олдинги ёй; 2 - ён масса; 3 - олдинги бўрттиқ; 4 - тишсимон ўсимта юзаси; 5 - юқориги бўйин чуқурча; 6 - орқа ёй; 7 - орқа бўрттиқ; 8, 11 - кўндаланг ўсимта тешиги; 9 - кўндаланг ўсимта; 10 - тишсимон ўсимта; 12 - юқориги бўйин юзи; 13 - кўндаланг ўсимта ўсиқи; 14 - ўткир ўсимта.

сақланган. Тана қисми иккинчи умуртқага ўсиб кириб, тишсимон ўсимга (*dens*) га айланган. Олдинги равоқ тана қисми ўрнида олдинги бўртлиқ (*tuberculum anterior*) ривожланган. Равоқнинг ички юзасида, иккинчи бўйин умуртқа тишсимон ўсимтасининг тушиб турадиган юзачаси (*fovea dentis*) жойлашади. Орқа равоқида эса ривожланмаган, ўткир ўсимта ўрнида умуртқанинг орқа бўртини (*tuberculum posterior*) жойлашган. Атлантда юқориги ва пастки бўйим ўсимталари ўрнида бўйим чуқурчалари (*facies articularis*) ҳосил бўлган. Юқоригиси калла суяги, пасткиси эса иккинчи бўйин умуртқаси билан бирлашишда иштирок этади.

**Иккинчи бўйин умуртқа** (*axis* – ўқди). Андрей Везалий унга эпистрофей (*epustropheus*), айлантирадиган умуртқа номини берган. Бошқа умуртқалардан фарқи – бош мия суяги билан бирлашиб, тик жойлашган тишсимон ўсиги (*dens*) ёрдамида айланиб, бўйиннинг ҳар хил ҳаракатларини таъминлашда иштирок этади (15-расм).

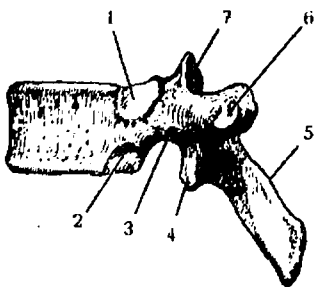
Тишсимон ўсикнинг латерал (ён) томонларида юқорига ва, қисман, пастга қараган атлант билан бирлаштириб турувчи бўйим юза (*facies articularis superior*) жойлашади. Умуртқанинг пастки томонида эса олдинга, қисман пастга қараган пастки бўйим ўсимталари (*facies articularis superior*) бўлиб, унинг учи айрисимон шаклда, қолган умуртқалар эса бир хил тузилишга эга. Еттинчи бўйин умуртқаси узун ўткир ўсимтаси билан бошқалардан фарқланиб туради.

**Кўкрак қисми умуртқалари** (*vertebrae thoracalis*) қовурғалар билан бирлашади, шунинг учун уларнинг тузилиши қовурғалар тузилишига мослашган бўлади (16-расм). Ҳар бир умуртқа танасининг икки томонидан қовурға бошчаси билан боғланадиган қовурға чуқурчаларига (*fovea costalis*) эга. Қовурға бошчаси ҳар бир юқорида ва пастда турган иккита умуртқа таналарининг ёнбош оралиғида ўрнашади. Шунинг учун умуртқа танасининг иккала томонида (юқорида ва пастда) яримтадан чуқурчалар (*fovea costalis*



15-расм. Бўйин умуртқасининг (*vertebra cervicalis*) юқоридан кўриниши.

1 - тана қисми; 2 - ўткир ўсимта; 3 - кўндаланг ўсимта тешиги; 4 - кўндаланг ўсимта ўсиги; 5 - юқориги бўйим ўсимта.



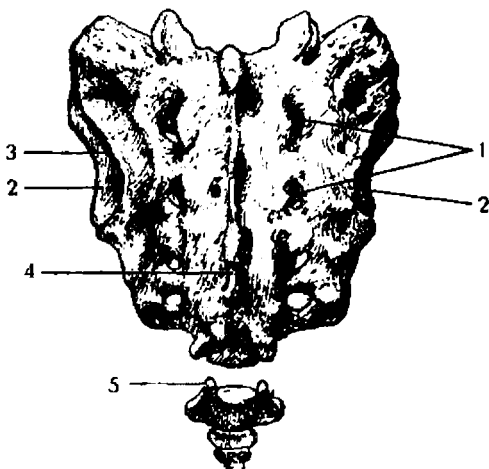
16-расм. Кўкрак умуртқасининг (*vertebra thoracalis*) ён томондан кўриниши.

1 - юқориги бўйим юза; 2 - пастки бўйим юза; 3 - пастки ўйиқ; 4 - пастки бўйим ўсимта; 5 - ўткир ўсимта; 6 - кўндаланг ўсимта бўйим юзаси; 7 - юқориги бўйим ўсимта.

*superior et inferior*) бўлади. Демак ҳар бир қовурға иккита кўкрак умуртқаси билан боғланади. Биринчи кўкрак умуртқасида юқорида биринчи қовурғага мўлжалланган чуқурча бўлса, пастки ярмида иккинчи қовурғага мўлжалланган чуқурча бўлади. Шундай қилиб Х умуртқагача бўлган қовурғалар иккита яримтадан бирилашиб чуқурчаларига эга бўлса, XI-XII умуртқаларнинг икки томонларида тегишли қовурғалар учун биттадан тўла чуқурчалар жойлашган бўлади. Кўкрак умуртқаларига хос тузилишлардан яна бири — умуртқаларнинг юқоридан пастга қараб йириклашиб боришидир. Кўндаланг ўсимталари эса нисбатан узун ва йўюн бўлиб, улар ён томонга йўналган ва қисман орқага эгилган бўлади. Умуртқа тешиги деярли доира шаклида. Юқори ва пастки бўғим ўсимталари деярли тик ҳолатда. Уларнинг бириктиш юзаси фронтал ўрнашган, юқоридаги ўсимталарда орқага, пасткиларда эса олдинга қараган. Ўткир ўсимталари анчагина пастга томон йўналган, учлари қирра кўринишда.

**Бел умуртқалари** (*vertebrae lumbalis*) танасининг йириклиги билан бошқа умуртқалардан фарқ қилади. Кўндаланг ўсимталари нисбатан ингичка. Бўғим ўсимталари деярли сагитал ўрнашган бўлиб, бўғим юзасига эга. Умуртқа тешиклари учбурчак шаклида. Ўткир ўсимтаси катта, лекин баянда ва салмоқли бўлиб, деярли горизонтал ҳолатда. Бел умуртқалари ўз анатомик тузилиши билан умуртқа поёнасининг шу қисмига оид барча ҳаракатни таъминлайди.

**Думғаза** (*os. sacrum*) — бешта думғаза умуртқаларининг бириктишидан ташкил топган умуртқа поёнасининг энг кенгайган пастки қисми ҳисобланади (17-расм). Катта ёшдагиларда думғаза умуртқалари синостоз йўли билан бутунлай бириктириб кетган. Ҳажми ҳам юқоридан пастга қараб ҳар томонлама кичрайиб боради. Натижада думғаза понасимон учбурчак шаклини эгаллаб унинг асоси, яъни кенгайган юқори қисми, бирмунча олдинга эгилган, уч қисми эса пастга йўналган бўлади. Бундай тузилиш гавда оғирлигини думғаза умуртқаларига тушиши натижасида содир бўлади. Думғаза кенгайган асосий қисмининг (*basis ossis sacri*) икки ёнбошида устки ўсиғи (*processus*



17-расм. Думғаза суягининг (*os. sacrum*) орқа томондан кўриниши.  
1 - орқа тешиклари; 2 - кулоқсимон юза; 3 - латерал қирралари; 4 - думғазанинг ўрпа қирраси; 5 - шохча.

*articularis superior*), пастки қисмида эса уч қисми (*apex ossis sacri*) жойлашган. Думғазанинг олдинги чанок юзаси қисман букилган бўлиб, кичик чанок бўшлиғи деворини ташкил қилишда ишгирик этади. Шу қисмида тўртта олди тешиклари (*foramena sacralia pelvina*) ва кўндаланг жойлашган чизиклар (*lineae transversae*) жойлашади.

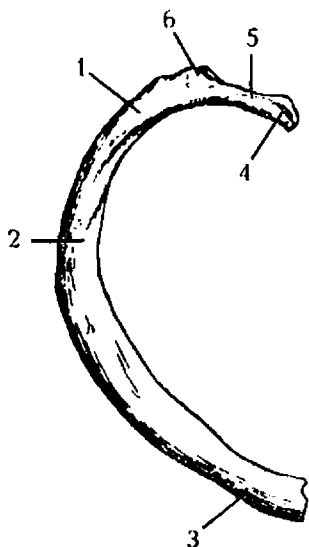
Думғазанинг орқага бўртиб чиққан томонида ўткир ўсимталар, бўғимлар ва думғаз умуртқалари кўндаланг ўсимталарининг бирлашиб кетиши натижасида думғазанинг ўткир қирраси (*crista sacralis mediana*), бўғим ўсиқларининг бирлашишидан оралиқ қирра (*crista sacralis inter media*) ва умуртқалар кўндаланг ўсиқларининг қўшилишидан ҳосил бўлган латерал қирралар (*crista sacralis lateralis*) жойлашади. Орқа томонда ҳосил бўлган умуртқаларнинг бириктиши натижасида тўрт жуфт тешиклар (*foramena sacralis*) мавжуд. Думғаз умуртқалари тешиклари бириктиб, ўзаро қўшилиб, думғаз каналини (*canalis sacralis*) ҳосил қилади. Думғазани пастки тешиклари икки ён томонидан ўсиқчаларга эга. Аёлларда думғаз суяги кенгрок ва калтарок бўлади.

**Дум суяги** (*os. coccygis*) — 4-5 та дум суяклари бир-бири билан бириктиб рудимент ҳолга келган бир бутун суяк йиғиндисидан иборат. Рудимент умуртқалар фақат умуртқа тана қисмларидан ташкил топган бўлиб, умуртқа канали бўлмайди. Биринчи дум умуртқасида кўндаланг ва бўғим умуртқаларининг қолдиқларини кўриш мумкин, улар бир жуфт шохча (*cornu coccygum*) ҳосил қилади.

### Кўкрак қафаси суяклари

Кўкрак қафаси суяклари ўпкalar ва юрак, кўкрак умуртқалари эса орқа мияни ҳимоя қилиб туради. Кўкрак қафасининг шаклланишида қовурғалар, тўш суяги ва кўкрак умуртқалари ишгирик этади. Кўкрак умуртқалари юқорида кўрилган, шунинг учун қуйида қовурғалар ва тўш суяги билан танишишга ўтамиз.

**Қовурғалар** (*costae*) узун ёй шаклидаги суяк пластинкаларидан иборат бўлиб, ҳар бир қовурға ўрта тана ва иккита олдинги ва орқа уч қисмларидан ташкил топган бўлиб, қовурға танасининг орқа қисми суякдаг (*os. costae*), олдинги қисми эса тоғайдан (*cartilago costalis*) ташкил топган (18-расм). Қовурғанинг орқа учи йўнгалашган бўлиб, унга бошча (*caput costae*) дейилади. Бошчадан кейин ингичкалашган бўйин (*collum costae*) қисми, унинг орқасида эса бўртиқ (*tuberculum costae*) келади. Бўртиқ умуртқа кўндаланг ўсимтасининг бўғим юзасига бирлашади. Ҳар қайси қовурға умуртқа билан иккита бўғим ҳосил қилиб бириқади. Фақат XI-XII қовурғалар бундан истисно. II-X қовурғалар бошчаси умуртқалараро чуқурчаларга тушиб тургани учун уларнинг бўғим юзалари қирра (*crista capitis costae*) ҳосил қилади. Қовурға танаси ёйсимон шаклда қисман букилган бўлиб, қовурға бурчагини (*angulus costae*) ҳосил қилади. Қовурға ички юзасининг пастки қисмида қовурға эгати (*sukcus costae*) жойлашган бўлиб, унда қовурғалараро томир ва нерв жойлашади. Қовурғалар юқоридан пастга VII



18-расм. Ўнг томондаги II қовурға (*costae*).

1 - уч қисми; 2 - тана қисми; 3 - орқа қисми; 4 - қовурғининг бошчаси; 5 - бўйин қисми; 6 - қовурға бўртиси.

қовурғага қараб узунлашиб борса, VIII қовурғадан бошлаб қис-қариб боради.

Қовурғалар 12 жуфт бўлиб, юқоридан VII жуфти тўғридан тўғри тоғай тўқимаси воситасида гўш суягига бирикади. Улар чин қовурғалар (*costae verae*) деб номланади. VIII-X қовурғалар учлари гўш суягига етиб бормади ва ўзидан юқоридан жойлашган қовурғалар тоғайига туташади, шунинг учун улар ёлгон қовурғалар (*costae spuriae*) деб аталади. Охириги XI- ва XII жуфт қовурғаларда қовурға тоғайлари бўлмай тўш суяги ва қовурғалар билан ҳам бирикмай қорин мускуллари орасида эркин жойлашади. Шунинг учун улар жуда ҳаракатчан бўлади. Улар етим қовурғалар (*costae fluctuantes*) деб аталади ва энг калта қовурғалар ҳисобланади.

Қовурғалардан биринчиси ўзининг кенглиги, калталиги ва ётиқроқ жойлашиши билан фарқланади. Қовурға танаси юқориги ва па-

стики юзаларга эга. Бошқа қовурғалар танасида эса ташқи ва ички юзалар бўлади. Биринчи қовурғанинг юқори юзасида ўмров ости артерияси ва венаси учун эгатча (*sulcus arteriae subclavae*), олди юзасида (*sulcus venae subclavae*) ва уларнинг оралиғида олдинги нарвонсимон мускул дўмбоғи (*tuberculum musculi scaleni anterior*) жойлашади. Биринчи қовурға бошчаси билан фақат кўкракнинг биринчи умуртқасига бирикади.

Тўш суяги (*sternum*) гавданинг олдинги ўрта чизиги бўйлаб жойлашган ясси суяк бўлиб, асосан уч қисмдан ташқи тошган: юқоридан пастга қараб — даста, тана ва ханжарсимон ўсиқ. Булар ёш организмда тоғай ёрдамида бирлашган бўлиб, ёш ўтиши билан деярли ҳаммаси суяқдан иборат бир бутун ясси тўш суягига айланади. Дастак (*manubrium sterni*) энг кенгайган қисми бўлиб, унинг юқори томонида чуқурча (*incisura jugulares*) жойлашади. Унинг икки ён томонида ўмров суягининг тўш суягига қараган учининг бирлашиш жойида (*incisura claviculares*), ундан пастда эса биринчи қовурға билан бирикадиган ўймалари (*incisura costales*) жойлашади. Дастак ва тана қисмларининг ён томонларида юқориги VII қовурғалар билан бирикиш ўйиғи (*incisurae costales*) мавжуд.

Ханжарсимон ўсиқ (*processus xiphoides*) четларида қовурға

ўйиқлари бўлмайди, унга қовурғалар бирикмайди.

**Тўш суяги** 17-18 ёшдан пастдан юқорига қараб бирлашиб кета бошлайди. Тўла суякка айланиш 30-35 ёшларда тугайди. Эркакларнинг тўш суяги аёлларникига нисбатан узунроқ бўлади.

## **Кўкрак қафаси**

Кўкрак қафаси (*thorax*) қисман конуссимон шаклга эга бўлиб тела қисми торайган учи, пастки қисми кенгайган асосини ташкил қилувчи қисмлардан ташкил топган. Кўкрак қафасини шакллантиришда кўкрак умуртқалари, 12 жуфт қовурғалар ва тўш суяги иштирок этади. Булар кўкрак бўшлиғида жойлашган юрак, ўпкалар каби аъзоларни ҳимоя қилади. Кўкрак қафасига нафас олишда иштирок этадиган мускуллар билан бир қаторда қўл мускуллари ҳам бириқади.

Кўкрак қафасининг қафас бўшлиғи (*cavum thoracis*) юқоридан ва пастдан бир-биридан фарқланувчи тешиқларга эга.

Юқоридаги тешиқ (*apertura thoracis superior*) кичикроқ бўлиб, чегараси орқадан — кўкрак умуртқаларининг тана қисмига, ён томонларидан — бир жуфт биринчи қовурғага ва олди томонидан — тўш суяги дастагининг юқори қиррасига тўғри келади. Тешиқнинг олдинги чет қисмлари орқа четига нисбатан пастроқ жойлашган. Юқориги тешиқдан кўкрак қафасига кекирдак, қизилўнғач қон томирлари ва нервлар ўтади.

Кўкрак қафасининг пастки тешиғи юқори тешиғига нисбатан каттароқ ва нотўғрироқ шаклда бўлиб, чегараси орқадан кўкрак қафаси XI умуртқасининг тана қисми, иккала ён томондан XI ва XII қовурғалар ва уларнинг ёйлари, ҳамда олдиндан тўш суягининг ханжарсимон ўсимтасига тўғри келади. Пастки тешиқни қорин бўшлиғидан диафрагма ажратиб туради.

Кўкрак қафаси бўшлиғи юқоридан пастга қараб кенгайган бўлиб, кўндаланг диаметри сагитал диаметрига нисбатан каттароқ, ҳажми ва шакли эса ёшга, жинсга ва касбга қараб фарқланиши мумкин. Аёлларда ҳамма диаметрлари эркакларникига нисбатан бирмунча кичикроқ. Кўкрак қафасини ташкил қилувчи барча суяклар, мускуллар, бойламчалар ва ҳ.к. анатомик ва функционал жиҳатидан нафас олиш ва нафас чиқаришга мослашган.

## **ҚўЛ СУЯКЛАРИ**

Қўл-оёқ суяклари ўзига хос вазифаларни бажаришга мослашган. Уларнинг тузилишида бир қатор ўхшашликлар бўлгани билан бир-биридан фарқланади. Қўл — меҳнат қилиш, ушлаш қуроли бўлиб келган бўлса, оёқ суяклари одамнинг юриши ва тавдани кўтариб туришига мослашган. Елка камари суяклари тавда суяклари билан бўғимлар воситасида бирикканидек, елка, билак-тирсак ва қўл панжаси суяклари ҳам бир-бири билан бирлашган бўлади. Оёқ скелети суяклари сон, кичик ва катта бодир суяклари ва

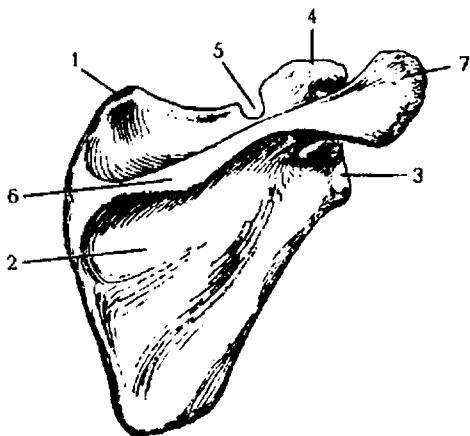
оёқ панжа суяклари ҳам худди шуидай кетма-кет бирланишлар ҳосил қилади.

Елка камари суякларига курак ва ўмров суяклари кирса, қўлнинг эркин қисми уч қисмдан ташкил топган бўлиб, елка, билак ва панжа суякларига бўлинади. Панжа эса кафт усти суяклари, кафт ва бармоқ суякларидан ташкил топади.

### Елка камари суяклари

**Ўмров суяги** (*clavicula*) – чўзинчоқ, эгилган "S"симон шаклдаги найсимон суяк бўлиб, одамларда тери остида қўл билан ушлаб кўрса бўладиган суяк. Тана ва иккита уч қисмлардан ташкил топган. Тўш суягига туташган дастаги билан бирикади. Ташқи томони яссироқ бўлиб, куракнинг акромиал, яъни елка ўсимтаси билан бирикади. Ўмров суяги гавдага нисбатан горизонтал ҳолда йўналган бўлиб, тўш суяги билан бириккан учи олдинга, елка ўсимтаси билан бириккан учи эса орқага эгилганроқ бўлади. Ўмровнинг пастки юзасида надирубудурликлар бўлиб, унга биринчи қовурға ва куракнинг тумшуксимон ўсимтаси билан бириктириб турувчи пайлар туташади. Ўмров суяги қўл эркин суякларини тўш суяклари билан маҳкам бирлаштириб, елка бўғимининг четта тортилиши ва елканинг эркин ҳаракатини таъминлайди.

**Курак** (*scapula*) учбурчак шаклидаги ясси суяк бўлиб, кўкрак қафасининг орқа томонида, кўкрак бўлим умуртқаларининг икки томонида қовурғалар устида жойлашади (19-расм). Жуфт суяклар қаторига кириб, ўнг ва чап томонда II-VII қовурғалар оралиғида жойлашади. Курак суяги шаклига кўра унинг умуртқа поғонасига қараган медиал (*margo medialis*), қўлтиққа қараган латерал (*margo lateralis*) ва юқорига қараган (*margo superior*) қирралари фарқланади. Куракнинг томонлари унинг учта бурчагини ҳосил қилади. Улар – пастга қараган бурчак (*angulus interior*), юқорига қараган бурчак (*angulus superior*) ва латерал (*angulus lateralis*) бурчаклардир. Куракнинг қовурғаларга қараган юзаси (*facies costalis*) курак ости чуқурини (*fossa subscapularis*) ҳосил қилади. Куракнинг орқа юзаси бирмунча бўриб чиққан бўлиб,



19-расм. Курак суягининг (*scapula*) орқа юзаси.

1 - қирра усти чуқурчаси; 2 - қирра ости чуқурчаси; 3 - латерал бурчак; 4 - тумшуксимон ўсимти; 5 - курак ўйми; 6 - курак қирраси; 7 - елка ўсимтаси.

курак қиррасини (*spina scapula*) ҳосил қилади (у фақат сут эмизувчиларда учрайди). Бу қирра куракнинг ташқи юзасини иккита тенг бўлмаган қирранинг устги (*fossa supraspinalis*) ва пастки (*fossa infraspinalis*) чуқурчаларига ажратади. Бу чуқурчаларга шу номли мускул ёпишади. Курак қирраси латерал томонга давом этиб, елка чуқурчасини ҳосил қилишда илтироқ этадиган бақувват елка ўсиғи акромионни (*acromion*) шакллантиради. Унинг учида бўғим юза ҳосил бўлиб, ўмров суяги билан бирикади.

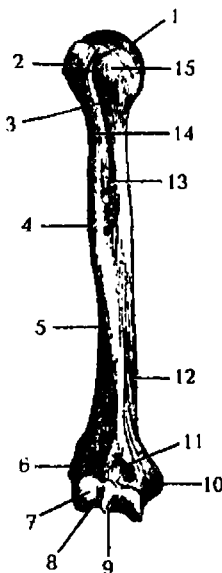
Курак суягининг бўғим юзаси устида курак юқори қиррасининг учи йўғон, қисман эгилган тумшуксимон ўсиғи (*processus coracoideus*) жойлашади. Иккала жуфт курак ва ўмров суяклари елка камарини ҳосил қилиш билан бирга тўш суяги ва қўлнинг эркин суяклари билан ҳам бирлашиб туради.

Курак суягининг шакли сут эмизувчиларда турларига қараб ҳар хил бўлади. Маймунларда ҳамми каттароқ, курак қиррасининг юқориги юзаси пастки юзасига нисбатан кичикроқ (айримларида тенг) бўлади.

### Қўлнинг эркин суяклари

Қўлнинг эркин суякларига юқоридан пастга қараб елка суяги, ўрта қисмида тирсак ва билак суяклари, охириги қисмида эса қўлнинг панжа суяклари киради. Уларнинг қўлчилигини узун суяклар ташкил этади.

**Елка суяги** (*humerus*) ҳақиқий узун суяклар қаторига кириб, ўрта қисм танаши (*corpus humeri*) диафиз ва иккита учи эпифиз қисмларидан ташкил топган (20-расм). Юқориги — проксимал ва пастки — дистал қисмлари тафовут қилинади. Юқори учи курак суяги билан, пасткиси эса билак суяклари билан бирикиш ҳосил қилади. Проксимал қисми (яримшар шаклидаги бошчаси — *caput humeri*) унинг ён атрофида айланма ҳолда жойлашган анатомик бўйин (*collum anatomicum*) билан чегараланади. Анатомик бўйин остида мускуллар ёпишадиган катта ва кичик бўғиқлар (*tuberculum majus et tuberculum minori*) жойлашган. Иккала бўғиқлардан пастга қараб вадир-будур қирралар (*crista tuberculum majori*), катта думбоқлар (*crista*



20-расм. Елка суягининг (*humerus*) олди юзаси.

1,8 - бошча; 2 - катта бўғиқ; 3 - бўғиқларро эпифиз; 4 - дельта-симон вадир-будурлик; 5 - ташқи чети; 6 - билак чуқурчаси; 7 - ташқи четидаги бўғим усти дўғи; 9 - калтик; 10 - ички четидаги бўғим усти дўғи; 11 - пюж чуқурчаси; 12 - ички чети; 13 - катта бўғиқ қирра; 14 - кичик бўғиқ қирри; 15 - кичик бўғиқ.

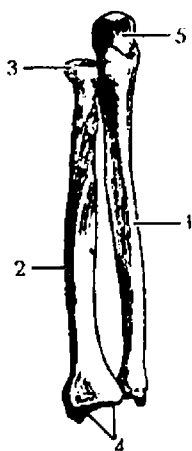


*tuberculim minori*), кичик дүмбөкчләр йүнәлади. Қирралар ўртасида эгаччалар (*sulcus intertubularis*) бўлиб, уларда элка икки бошли мускулнинг узун пайи жойлашади. Елка суяги пастга, яъни тана қисмига қараб қисман ипгичкалашиб боради. Тана қисми (диафиз) билан бош қисмининг (эпифиз) туташадиган жойига хирургик бўйин (*collum chirurgicum*) дейилади. Елка суягининг синиши кўчроқ шгу қисмига гўри келади. Билак суягининг юқори қисми цилиндрсимон бўлиб, пастки қисми эса учбурчак шаклида. Танасининг тахминан ўрта ён юзасида делтасимон мускул ёпишадиган вадир-будурлик (*tuberositas deltoidea*) жойлашади. Делтасимон вадир-будурликнинг орқа юзасида юқоридан пастга, медиал томондан латерал томонга қараб, спирал равишда йўналган билак нерви эгачи (*sulcus nervi radialis*) ётади. Суякнинг пастки томони учбурчак шаклида бўлиб, бурчакнинг асосий юзаси пастга қараган. Улардан билак суяклари, ҳамда тирсак бўйим бойламчалари бошланадиган медиал тепача (*epicondulus medialis*) ва латерал тепачалар (*epicondulus lateralis*) жойлашади. Медиал тепача яхши ривожланган бўлиб, орқа юзасида тирсак нерви эгачи (*sulcus nervi ulnaris*) кўринади. Тепачалар орасида билак суяклари билан бирикадиган икки бўлақдан иборат ғалтакчалар жойлашади. Медиал томонда тирсак суяги билан бирлашадиган ғалтак (*trochlea humeri*), латерал томонда эса билак суяги билан бирлашадиган яримшарга ўхшаш бўғим юзали бошча (*capitulum humeri*) мавжуд. Олди томонда ғалтакнинг тепасида тож чуқурчаси (*fossa coronoidea*) жойлашиб, унга тирсак суягининг тож ўсиғи тушиб туради. Тож чуқурчасининг латерал томонига билак суягининг боши кириб турадиган чуқурча (*fossa radialis*), ғалтаксимон бўғим тепасининг орқа томонида эса тирсак ўсиғи кириб турадиган чуқурча (*fossa olecrani*) жойлашади.

## Билак суяклари

Билак суяклари узун найсимон суяклар қаторига киради. Улар иккита суяқдан ташкил топган. Тирсак суяги (*ulna*) медиал ҳолатда, билак суяги (*radi*) эса латерал жойлашади. Иккала суяк ҳам уч қиррали бўлиб, учга юза ва учга қиррага эга. Билак суягида бигтаси — орқа юза, иккинчиси — олдинги юза, учинчиси — латерал юза дейилса, тирсакда улар медиал юза деб аталади. Уччала қиррадан бигтаси ўткир бўлиб, суякларо бўшлиқ билан чегараланади, шунинг учун унга суяклар чети (*margo interossea*) дейилади.

**Тирсак суяги** (*ulna*) узун найсимон суяк бўлиб, юқориги проксимал учи икки ўсиқдан ташкил топган (21-расм). Орқадаги йўнороғи — тирсак ўсиғи (*olecranon*) ва олдинги кичикроғи — тож ўсиғи (*processus coronoideus*) ҳисобланади. Икки ўсиқ ўртасида елка суягининг ғалтағи билан бирлашиб турувчи ғалтаксимон ўйиқ (*incisura trochlearis*) жойлашади. Тож ўсиғининг билак суяги бошчаси билан бўғим ҳосил қилувчи томонида боғиқ юзача (*incisura radialis*) жойлашган. Олди томонидан тож ўсиғининг пастровида елка мускули ёпишадиган вадир-будурлик (*tuberositas ulnae*) жой-



21-расм. Унг тирсак ва ўнг билак суяклари (*ulna dextra, radius dextra*).

1 - билак суяги; 2 - тирсак суяги; 3 - билак суяк бошчаси; 4 - тирсак ўйиги; 5 - яримойсимон ўйиқ.

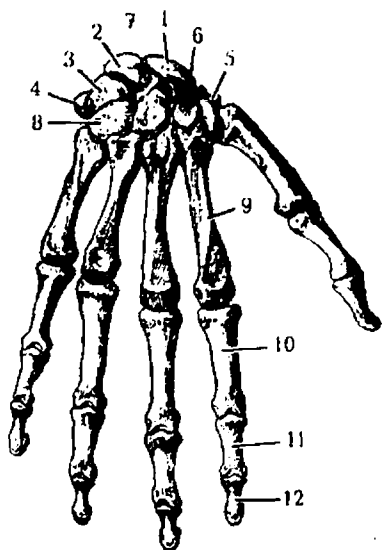
лашган. Тирсак суягининг пастки дистал учи думалоқ тирсак боши (*caput ulnae*) билан тугайди. Унинг медиал чеккасида бигизсимон ўсиқ (*processus styloideus*) жойлашади. Тирсак бошчаси билан суяк бирлашадиган томони силлиқ бўғим юзасига (*circumferentia articularis*) эга.

**Билак суяги (*radius*)** — найсимон суякдир. Юқориги проксимал учи суякнинг бош қисмини (*caput radii*) ташкил этади. Бошчанинг юқориги томонида қисман ботиқ бўғимсимон юза (*fossa articularis*) жойлашиб, у елка суягининг бошчаси билан тутаниб туради. Бошчанинг ён юзасида эса айланма бўғим (*circumferentia articularis*) бўлиб, елка суягининг бўғим ўйиғига тушиб туради. Бошчанинг пастроғида бўйин (*collum radii*) қисми жойлашган. Унда пастроқда, қисман латерал томонда икки бошли мускул пайи ёпишиб турадиган радир-будур (*tuberositas radii*) юза жойлашади. Дистал учининг пастки томонида бигизсимон ўсиғи (*processus styloideus radii*) жойлашса, медиал томонида елка суягининг боши кириб турадиган тирсак ўйиғи (*incisura ulnaris*) жойлашади. Билак суяги дистал учининг пастки юзаси қафт усти суякларини билан бирлашувчи бўғим юза (*facies articularis carpe*) ҳосил қилади.

**Қўлнинг панжа суяклари (*ossa manus*)** уч қисмга бўлинади. Улар қафт усти суяклари (*ossa carpi*), қафт (*ossa metacarpi*) суяклари, бармоқ ва фаланга (*phalanges digitorum manus*) суякларидир (22-расм).

Қафт усти суяклари (*ossa carpi*) турли шаклдаги 8 та кичик суяклардан ташкил топган бўлиб, икки қатор бўлиб жойлашади. Ҳар бир қаторда 4 тадан суяк бор. Биринчи проксимал қаторда, бош бармоқ томонидан қараганда, улар қуйидаги кетма-кетликда жойлашади: қайиқсимон суяк (*os scaphoideum*), яримойсимон суяк (*os lunatum*), уч қиррали суяк (*os triquetrum*) ва нўҳотсимон суяк (*os pisiforme*). Учга олдинги суяклар ўзаро бирлашиб, билак суягининг дистал қисми билан бириктириб жойи қисман бўртиб, эллипс шаклдаги бўғим юза ҳосил қилади.

Қафт усти суякларининг иккинчи, дистал қатори қуйидаги суяклардан ташкил топган: трапеция шаклидаги суяк (*os trapezium*), бошчали суяк (*os capitatum*) ва иломқли суяк (*os hamatum*). Кўпчилик суякларнинг номи уларнинг шаклига қараб берилган. Ҳар бир суякда ён суяклар билан бириктириб ҳосил қилувчи бўғим юзалари мавжуд. Булардан ташқари қўлнинг қафт томонида айрим қафт усти



22-расм. Ўнг қўл панжаси скелети (*ossa manus*) орқа юзаси.

1 - қайиқсимон суяк; 2 - яримойсимон суяк; 3 - уч қирғили суяк; 4 - нўхатсимон суяк; 5 - капта кўпбурчакли суяк; 6 - кичик кўпбурчакли суяк; 7 - бошчали суяк; 8 - ilmoқли суяк; 9 - кафт суяклари; 10 - биринчи фаланга суяклари; 11 - иккинчи фаланга суяклари; 12 - учинчи фаланга суяклари.

ган. Дастлаб, оёқ суяклари иккита йирик қисмга бўлинади. Биринчи оёқ камари суяклари бўлиб, булар иккита, ўнг ва чап чанок суяклари ҳамда, уларнинг ўртасида жойлашган думғаза ва дум суяклари бўлса, иккинчиси оёқнинг эркин қисмидаги суяклардир. Булар сон, болдир ва оёқ панжа суякларидан ташкил топган.

### Оёқ камари суяклари

**Чанок, тос суяги** (*os coxae*) жуфт ясси суяклардан ташкил топган бўлиб, ҳаракат, ҳимоя ва таянч вазифаларни бажаришда бевосита иштирок этади (23-расм). Чанок суяклари думғаза билан бирикиб, оёқ камарини ҳосил қилади ва сон суяги билан бирикиб, одам ҳаракатида иштирок этади, тос бўлишида жойлашган аъзоларни ҳимоя қилади. Асосий вазифаси ганданинг ушга тушган оғирлигини оёққа ўтказиб беришидир. Чанок суяги учта суякнинг бирикишидан ташкил топган: ён бош суяги (*os ilium*), қўймич (ўтир ич) суяги (*os ischii*) ва қов суяги (*os pubis*). Бу уч суяк бўғим юзалари

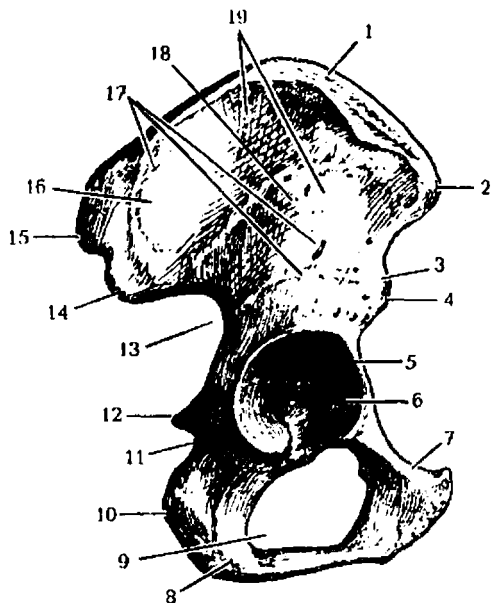
суякларининг ўсимгаларига айрим мускул ва бойламчаларнинг бирикишини таъминловчи бўртиқлар мавжуд. Буларга қайиқсимон, трапециясимон ва ilmoқли суяклар бўртиғи киради.

Кафт суяклари (*ossa metacarpalia*) бешта найсимон суяклардан ташкил топган. Уларнинг ҳар бири туб (*basis*), тана (*corpus*) ва думалоқ шаклдаги бошчадан (*caput*) ташкил топган. Булар юқоридан учта кафт усти суяклари билан бўғим ҳосил қилиб туташади.

Бармоқ суяклари (*phalangex digitorum*) кичик найсимон суяклардан ташкил топган.

### Оёқ суяклари

Оёқ суяклари ҳам, қўл суякларига ўхшаб, бир нечта қисмларга бўлиб ўрганилади. Айрим қисмлари ўз навбатида бир нечта суяклардан ташкил топади. Булар биргаликда одам танасининг ҳаракати ҳамда таянч вазифасини ўтайди. Уларнинг анатомик тузилиши ҳам ана шундай муҳим вазифаларни бажаришга мослашган.



23-расм. Чанок суягининг (*os. coxae*) ташқи юзаси.

1 - ёнбош суягининг қирраси; 2 - олдинги юқориги ўсиқ; 3 - думбалинч пастки чизиги; 4 - олдинги пастки ўсиқ; 5 - яримойсимон юза; 6 - бўғим чуқурчаси; 7 - қов суяги; 8 - қўймиш суяги; 9 - ёпилувчи тешик; 10 - қўймиш бўртиси; 11 - қўймиш кичик ўйиши; 12 - қўймиш ўсиши; 13 - қўймиш капта ўйиши; 14 - орқа томондаги пастки ўсиқ; 15 - орқа томондаги юқориги ўсиқ; 16 - думбалинч орқа чизиги; 17 - ёнбош суяги; 18 - думбалинч олдинги чизиги; 19 - ёнбош суягининг қаноти.

эга. Унинг қўймиш косаси асосий қисмини шакллантиришда иштирок этувчи йўғонроқ пастки танаси (*corpus ossis ilium*) ва юқорига жойлашган, мускуллар ёпишадиган ясси, кенг пластинкасимон қаноти (*ala ossis ilii*) бир-биридан фарқ қилади. Ёнбош суяк қаноти юқорида қирра (*crista iliaca*) ҳосил қилиб тугайди. Қирранинг олдинга ва орқа томонга йўналган учлари, олдинги ва орқа қисмининг юқорисига жойлашган (*spina iliaca anterior superior*) ва (*spina iliaca posterior superior*) ўсимталарни ҳосил қилади. Шу ўсимталарнинг пастроғида эса олдинги ва орқа томонларининг пастки ўсимталари (*spina iliaca anterior inferior*) ва (*spina iliaca posterior inferior*) жойлашади. Ёнбош суяк қапотининг ички юзаси силлиқ ва ботикроқ бўлиб, ёнбош чуқурчаси *fossa iliaca* деб номланади. Ёнбош суяк қаноти қиррасида

нинг учлари сон суяклари кириб турадиган, энг кўп овирлик тушадиган қўймиш косаси (*acetabulum*) бўлиб, унинг яримой бўғим юзаси (*facies lunata*) ички деворини ташкил этади. Ташқи қисмида қўймиш ўймаси (*incisura acetabuli*), қўймиш коса ичида, яъни марказий қисмида коса чуқурчаси (*fossa acetabuli*) жойлашади. Қўймиш косаси янги туғилган қиз болаларда қисман яссиланган бўлади. Суякларнинг бирлашиши тоғай тўқимаси орқали содир бўлади. Қўймиш ва қовуқ суякларининг бирлашган жойларидаги тоғай тўқима тахминан 6 ёшларда суяк тўқимасига айланади. Учала суяк бўғимларининг суяклашиши қизларда 12-14 ёшда, ўғил болаларда эса 13-16 ёшда яқунланади. Ёш улғайиши билан қўймиш коса катталашиб ва чуқурлашиб боради.

**Ёнбош суяги** (*os. ilium*) тос суягининг юқориги қисмида жойлашади. Эгри шаклдаги ясси тузилишга

ташқи лаб (*labium externum*), оралиқ чизиғи (*labium media*) ва ички лаби (*labium internum*) жойлашади. Орқа томонда катта ўтиргич ўймаси (*incisurae ischiadica major*), ундан пастрокда эса ўткир ўсиқ (*spina ischiadica*) қайд этилади.

Ёнбош суяк қанотининг орқа қисмидан пастрокда, думғаза суягининг қулоқсимон юзаси (*facies auricularis*) жойлашган. Орқа томонда, шу юзадан юқорироқда тоснинг кучли пайлари келиб тугашадиган ғадир-будурлик (*tuberositas iliaca*) жойлашади. Ёнбош суяк қанотининг ташқи юзасида думба мускуллари ёпишадиган учта ғадир-будур чизиклар бўлиб, улар олдинги думба чизиғи (*linea glutea anterior*), орқа думба чизиғи (*linea glutea posterior*) ва пастки думба чизиғи (*linea glutea interior*) номи билан аталади.

**Қўймич суяғи** (*os. ischii*) одам ўтирганида тананинг асосий оғирлигини ўзига олиб, таянчиқ вазифасини бажаради. Қўймич косасини ташкил қилишда иштирок этадиган, йўнлашган қисми тана (*corpus ossis ischii*) ва ундан ўсиб чиққан бутокларга (*ramus ossis ischii*) эга. Бутоклар ёпишган жойда қўймич думбоғи (*tuber ischiadicum*) шаклланади. Қўймич бутогининг юқорирояда қўймич ўсиғи (*spina ischiadica*) жойлашади. Унинг юқорисида кичик кесимта (*incisurae ischiadica minor*), пастки қисмида катта кесимта (*incisurae ischiadica major*) қайд этилади. Қўймич суяк бўртиғидан ўсиб чиққан бўток қов суякнинг пастки бўтоғи билан бирикиб, тухумсимон шаклдаги ёпилувчи тешикни (*foramen abturation*) ҳосил қилади.

**Қов суяғи** (*os. pubis*) чанок суягининг олдинги қисмини ташкил қилади. Унинг орқасида қовуқ (сийдик пуфағи) жойлашади. Қов суяғи танаси (*corpus ossis pubis*) ҳамда учбурчак шаклига ўхшаб бири-бири билан бирлашиб турадиган юқориги (*ramus superior ossis pubis*) ва пастки (*ramus inferior ossis pubis*) шохларидан ташкил топган. Олдинги томонидан қўймич косасини ҳосил қилишда иштирок этади. Қов суягининг олдинги бурчаги йўнлашган яссироқ шаклда бўлиб, қарама-қарши томонидаги шу номли суяк билан бирикишга мўлжалланган симфиз юзасини (*facies simphysialis*) ҳосил қилади ва бирикади. Уларнинг бирикиши натижасида қов симфизини шаклланади. Қов суягининг шохчалари қўймич суягининг шохчалари билан бириккан ҳолда ёпилувчи тешикни (*foramen abturation*) ўраб туради.

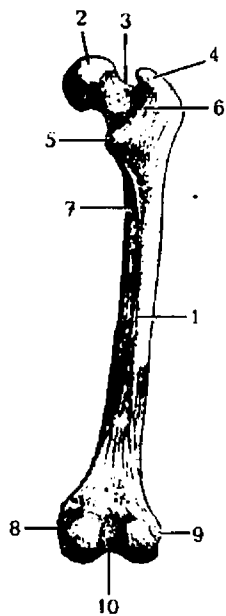
Юқорида келтирилган учта (ёнбош, қўймич ва қов) суяклар тана қисмларининг бирикиши натижасида, тос суягининг ташқи юзасида, сон суягининг бошчаси тушиб турадиган қўймич косаси (*acetabulum*) шаклланади.

## Оёқнинг эркин суяклари

Оёқнинг эркин суякларига сон, тизза қонқоғи, болдир суяклар ва оёқ панжа суяклари киради.

**Сон суяғи** (*os. femoris*) (24-расм) оёқ суяклари ичида энг йириғи ва бақуввати ҳисобланади. Танаси (*corpus femoris*) ҳамда юқориги ва пастки учларга (эпифиз) эга. Юқориги учда ички томонга қараган, думалоқ шаклдаги бошчаси (*caput femoris*) жойлашган. Унинг уч

қисмида бойламча туташши учун мослашган чуқурча (*fovea capitis ossis femoris*) мавжуд. Бошчаси сон суягини бошқа қисмлар билан учбурчак шаклида туташтириб турадиган бўйин қисмига (*collum femoris*) эга. Ҳосил бўлган учбурчак, одамларда тахминан 130° га тенг ўтмас бурчак ҳосил қилиб туташган. Аёлларнинг тос суяги эркакларникига нисбатан кенг ва каттароқ. Суяк бўйин қисмининг тана қисмига ўтиш жойида мускулларнинг келиб ёпишиши натижасида иккита дўмбоқ (дўнг), яъни кўстлар: катта кўст (*trochanter major*) ва кичик кўст (*trochanter minor*) шаклланади. Катта кўст ташқарига қараган бўлиб, ички юзасида кўст чуқур юза (*fossa trachanterica*) жойлашган. Катта ва кичик кўстлар сон суягининг орқа қисмида қия жойлашган. Кичик кўст бўйин қисмининг пастки чегарасида, ичкарига ва орқага қараган. У кўстлараро қирра (*crista intertrochanterica*) орқали туташади. Олди томонида ғадири-будур чизик (*linea intertrochanterica*) жойлашган, орқа томонидан



24-расм. Сон суягининг (femur) олди юзаси.

1 - тана қисми; 2 - ширсимон бошча; 3 - бўйин қисми; 4 - катта кўст; 5 - кичик кўст; 6 - кўстлараро қирра; 7 - думба ғадири-будури; 8 - медиал ўсиқ; 9 - латерал ўсиқ; 10 - ўсиқлар чуқурча.

ҳам ғадири-будур чизик (*linea aspera*) ўтади. Улар пастга қараб иккига ажралиб кетиши натижасида ички ва ташқи лаблар (*labium mediale et labium laterale*) шаклланади. Ички лаб юқоридаги кичик дўмбоқчадан давом этиб, ташқи лабсимон чизик эса катта дўмбоқнинг пастки чегарасига-ча боради ва думба ғадири-будурига (*tuberositas glutea*) айланади.

Пастки йўтонлашган (дистал) учи орқага қараб бурилган иккита ички ва ташқи ўсиқлар (дўнг) (*condilus lateralis et condilus medialis*) билан тугайди. Улар орасида ўсиқлараро чуқурлик (*fossa intercondylaris*) жойлашади. Ички ўсиқ ташқи ўсиққа нисбатан каттароқ. Ўсиқларнинг пастки томони катта болдир суяги билан бирикадиган бўғим юзага эга. Иккала ўсимталарнинг олдинги томонида бирлашишидан тизза бўғим юзаси (*facies patellaris*) шаклланиб, бу ерда тизза қопқоғи жойлашади.

Тизза қопқоғи (*patella*) сесамасимон суяклар қаторига қиради. У кенгайган устки қисми — асоси (*basis patellae*) ва пастки интичкалашган қисми — учидан (*apex patellae*) ташкил топган бўлиб, соннинг тўрт бошли мускули пайи орасида жойлашади ва тизза бўғимини ҳосил қилишда иштирок этади. Орқа юзаси тоғай тўқимаси билан қопланган бўлиб, сон суяги билан бўғим ҳосил қилади. Олдинги юзаси эса ғадири-будур кўринишига эга.

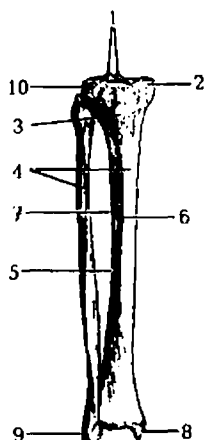
## Болдир суяклари

Болдир суяклари (25-расм) катта ва кичик болдир суякларидан ташкил топган. Булар бир-биридан йўғонлиги, тузилиши ва мустақамлиги билан фарқланади. Катта болдир суяк ичкари медиал томонда жойлашса, кичиги эса ташқи латерал томонда жойлашади. Сон суяги билан фақат катта болдир суяги бўғим ҳосил қилиб бирикади. Тана оғирлиги асосан катта болдир суягига тушиб, оғирлик у орқали оёқ панжа суякларига ўтказиб берилади.

**Катта болдир суяги** (*tibia*) йўғон бақувват ва салмоқдор бўлиб, юқориги учига иккита медиал (*condilus medialis*) ва латерал дўнғлар (*condilus lateralis*) бор. Булар юқори томондан сон суяги дўнғлари билан бирлашиш учун болиқроқ бўғим юзачасига (*facies articularis superior*) эга. Бўғим юза ўртасида эса иккита медиал ва латерал дўмбоқчадан ташкил топган тепача (*emenentia intercondylaris*) жойлашиб, у иккита юзани бир-биридан ажратиб туради. Латерал дўнғнинг орқа томонида, пастроқда унча катта бўлмаган ясси бўғим юза (*facies articularis fibularis*) бўлиб, унга кичик болдир суягининг бошчаси келиб ёпишади.

Катта болдир суяк танаси (*corpus tibiae*) уч қиррали бўлиб, олдинги ўткир қирраси (*margo anterior*) анча бўртиб чиқиб, суякнинг бутун бўйи бўйлаб жойлашади. Олдинги қирра ва медиал юза бевосита тери остида жойлашади, кичик болдир суягига қараган ён қиррага суяклараро парда четлари ёпишиб, у суяклараро қирра (*margo interosseus*) номи билан аталади. Ичкари томонида эса медиал қирра (*margo medialis*) жойлашади. Бу учта қирралар ўз йўли ораларида учта медиал силлиқ юза (*facies medialis*), латерал (*facies lateralis*) ва орқа (*facies posterior*) юзаларни шакллантиради. Олдинги қирра юқори томонда ғадир-будур тепа (*tuberositas tibia*) ҳосил қилиб тугайди. Пастки учи гўртбурчак шаклида бўлиб, ички томонида ички тўпикни (*malleolus medialis*) шакллантиради. Суяк дистал учининг пастки юзасида товон усти суяги ошиқ билан туташувчи бўғим юзаси, ташқи томонида эса кичик болдир суяги билан бирикишига мўлжалланган ўйма (*incisurae fibularis*) жойлашади.

**Кичик болдир суяги** (*fibula*) узун ва нисбатан ингичка найсимон тузилишига эга, икки учи йўғонлашган бўлиб, болдирнинг латерал (ташқи) қисмида жойланади. Шунинг учун ҳам кўпинча майиб бўлади ва жароҳатланади. Юқориги йўғонлашган учи, яъни бошчаси (*caput fibulae*) тана қисмига қараб қисман ингичкалашиб бўйин қисмини (*collum fibulae*)



25-расм. Катта (*tibia*) ва кичик (*tibula*) болдир суякларининг олди юзалари.

1 - дўнғлараро тепалиқ; 2 - ички дўнғ; 3 - капта болдир суягининг рақир-буғурлиги; 4 - ички юза; 5 - ташқи юза; 6 - олдинги қирра; 7 - суяклараро қирра; 8 - ички тўпик; 9 - ташқи тўпик; 10 - капта болдир суягининг ташқи дўнғи.

шаклантиради. Медиал юзасида катта болдир суягининг латерал дўнги билан бўғим ҳосил қилиб бирлашадиган юзага эга. Суяк тана-си ўз ўқи атрофида бир оз буралган бўлиб, учта қиррали. Суяк тана қисмининг медиал юзасида оралиқ парда (*membrana*) ёпишадиган оралиқ қирра (*margo interossia*) жойлашган. Учта қирралар оралиғи-да латерал, медиал ва орқа юзалар бор. Суякнинг пастки учи йўн-лашиб ташқи тўпикни (*malleolus lateralis*) ҳосил қилади. Бу тўпик товон усти суягини ташқи томонидан ёпиб туради.

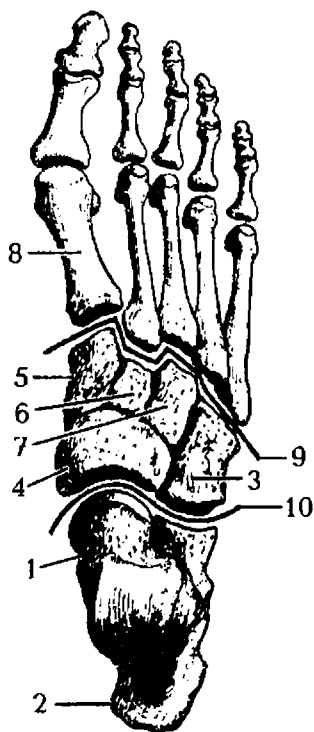
**Оёқ панжасининг суяклари** (*ossa pedis*) панжа олди, панжа ва бармоқ су-якларидан ташкил топган (26-расм). Бу-ларнинг тузилиши ва жойлашиши ўзи-га хос ҳаракат ва таянч вазифаларни ба-жаришга мослашган. Турли бўғимлар воситасида бирлашиб ва жамлашиб бир бутун панжани ташкил этади, ва одам-нинг юриш-туришига оид турли ҳара-катларни таъминлайди.

**Панжа олди қисми** (*tarsus*) суяклари икки қатор бўлиб жойлашган 7 та суяк-дан ташкил топган. Улардан иккитаси ошиқ (товон усти) суяги ва товон суяк-лари бўлиб, орқа, яъни проксимал қаторни ташкил этади. Тўрттаси қайиқсимон, учта понасимон ва кубсимон суяклар олдин-ги, яъни дистал қаторини ташкил этади.

Ошиқ (товон усти) суяк (*talus*) оёқ панжа суяклари ичида йирикроқлари-дан бўлиб, унда тана (*corpus tali*) бошча-си (*caput tali*) ва бўйин (*collum tali*) та-фовут қилинади, юқори томонида, фал-таксимон бўғим воситасида болдир су-якларининг бўғим юзалари билан бир-лашади. Олд томонга йўналган бош қис-ми эса қайиқсимон суяк билан бўғим ҳосил қилиб туташади.

Товон суяги (*calcaneus*) оёқ панжа су-яклари ичида энг каттаси ҳисобланади. Юқори томондан ошиқ суяги, олдин-дан эса кубсимон суяк билан бўғим ҳосил қилиб туташади. Орқа томонида таянч вазифасини бажаришда иштирок этувчи ҳамда кучли мускул пайларининг келиб туташадиган йўнлашган товон дўмбоғи (*tuber calcanei*) жойлашади.

**Қайиқсимон суяк** (*os navicularae*) пан-жанинг марказий қисмида жойлашиб,



26-расм. Оёқ панжа-си скелетининг (*ossa pedis*) юқориги ёки дорзал юзаси.

1 - товон усти; 2 - товон суяги; 3 - кубсимон суяк; 4 - қайиқсимон суяк; 5, 6, 7 - та-насимон суяклар; 8 - панжа суяклар; 9 - навигулар суякнинг чизити; 10 - шо-пар бўғимининг чизити.



юқоридан ошиқ суяк бошчаси қарама-қарши томонидан эса учта понасимон суяклар билан бўғим ҳосил қилиб бирлашади.

**Понасимон суяклар** (*ossa cuneiforme*) кўндаланг ҳолда кетма-кет, бир қаторда жойлашган учта: медиал, ўрта ва латерал жойлашган суяклардан ташкил топган. Олдинги томондан ошиқ суягининг бошчаси билан чегараланиб туради. Понасимон суяклар ичида энг каттаси (*os. cuneiforme medis*) бўлиб, у биринчи қафт усти суяги билан бирлашса, ўртадагиси иккинчи, латерал томонидагиси эса учинчи қафт усти суяклари билан туташиб туради.

**Кубсимон суяк** (*os. cuboideum*) оёқ панжасининг латерал томонида жойлашади. Орқа томонидан товон суяги, олдиндан 4-5 қафт суяклари билан, медиал томонидан эса қайиқсимон ва 3 понасимон суяк билан бўғим ҳосил қилиб туташади.

**Оёқ қафт суяклари** (*ossa metatarsalia*) бешта калта найсимон суяклардан ташкил топган. Қўл панжа суякларига ўхшаб ҳар бирида проксимал, яъни асоси (*basis*), ўрта (*corpus*) дистал қисми ва бошчаси (*caput*) тафовут қилинади. Панжани медиал қисмидан ҳисоблаганимизда 1-3 қафт суяклари тўғрисидаги понасимон суяклар билан туташса, 4-5 қафт суяклари кубсимон суяк билан туташади. Оёқ бармоқларининг суяклари, фалангалар (*ossa phalangus*) қўл бармоқ фалангаларига ўхшаб тузилган. Бош бармоқ 2 та, 2-5 бармоқлар эса учта суяқдан ташкил топган.

## БОШ СКЕЛЕТИ

Бош скелети (*cranium*) ҳар хил тузилишга эга бўлган бир нечта жуфт ва тоқ суякларнинг йиғиндисидан ташкил топган. Суяклар сони умуртқали ҳайвонларникига нисбатан кам. Айримлари бир-бири билан бирлашиб мураккаб бош суякларига айланган.

Одам бош скелети, айниқса мия қисми, думалоқ шарсимон шаклда бўлиб, юз қисми айрим умуртқали ҳайвонларникига ўхшаб мия қутисининг олдидан эмас, балки унинг остида жойлашган. Бундай паст томондан умуртқа поғонасига таяниб турувчи жойлашиш етарли даражада ҳажми ва овирлигига эга, ҳамда тик туришга мослашган одам калласининг мувозанатини сақлашда муҳим аҳамият касб этади.

Бош скелети суяклари тузилиши билан бир-биридан фарқланади. Кўндаланг кесмаси кўрилганида, у қалин ташқи ва юпқа ички қаттиқ суяк пластинкасидан ташкил топган. Уларнинг ичида қизил илик ва қон томирларига бой вовакликлар бор.

Калла бўшлиғи (*savitsrani cerebralis*) бош яримшарлари ҳамда у билан бирга ривожланадиган аъзоларни ўз ичига олган умуртқа каналининг кенгайган юқориги учин бўлиб, ҳимоя вазифасини bajaradi. Булардан ташқари калла суягининг юз қисмида нафас олиш ва овқат ҳазм қилиш тизимларининг бошланғич қисмлари жойлашади. Бош скелети суяклари иккига бўлиб ўрганилади.

1. Калланинги мия бўлими — (*cranium cerebrale* ёки *neurocranium*).
2. Калланинги юз бўлими — (*cranium visceralis* ёки *splanchnocranium*).

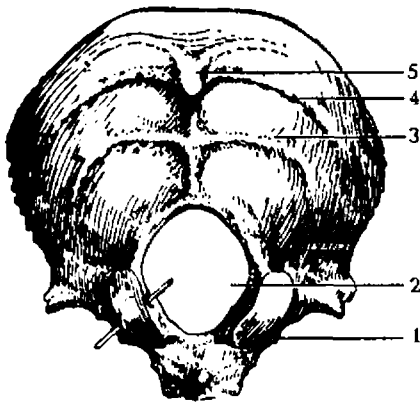
## Калла суяклари

Калла суяклари саккизга суяқдан ташкил топган бўлиб, улар ўзаро бир-бирови билан мустақкам бирлашиб, мия қутисида жойлашган мия яримшарларини ўраб туради. Бошқалари эса мия асосий қисмида жойлашиб уни кўтариб туради. Миянинг тепа суяклари ҳақиқий ясси суяқлардан ташкил топган бўлиб, қолганлари мураккаб тузилишга эга. Улар аралаш ёки эгри шаклдаги суяқларга киради.

Калла бўлимини ташкил қилувчи суяқларга қуйидагилар киради: энса суяги (*os. occipitale*), пешона суяги (*os. frontale*), тепа суяги (*os. parietale*), понасимон ёки асосий суяк (*os. sphenoidale*), ғалвир суяк (*os. ethmoidale*) ва чакка суяклари. Тепа ва чакка суяклари жуфт суяқлар қаторига, қолганлари тоқ суяқларга киради. Юз бўлимини ташкил қилувчи суяқлар: юқориги жағ (*maxilla*), танглай суяги (*os. palatinum*), ёноқ суяги (*os. zygomaticum*), бурун суяги (*os. nasale*), кўз ёши суяги (*os. lacrimale*), буруннинг пастки чиганоғи (*concha nasalis inferior*), димоғ суяги (*vomer*), пастки жағ (*mandibula*) ва тилости суяклари (*os. hioideum*).

**Энса суяги** (*os. occipitale*) калланинг пастдан орқароғида жойлашган бўлиб, унинг асосини ташкил қилади (27-расм). У катта энса тешиги (*foramen occipitalis magnum*) атрофида жойлашган тўртта қисмдан ташкил топган: асосий ёки тана қисми, иккита ён ва палла қисмлари. Катта энса тешигининг ёнбошида энса суягининг биринчи бўйин умуртқаси билан бирикиш ҳосил қиладиган эллипс шаклидаги иккита бўғим дўмбоқчалари (*condilus occipitalis*) жойлашади.

Бўғим дўмбоқчаларининг ўртароғида тил ости нерви ўтадиган канал (*canalis condularis*) мавжуд. Ундан юқорироқда, дўмбоқчанинг ён томонида бўйинтуруқ вена ўймаси (*incisurae jugularis*) бор. Бўйинтуруқ ўйиғи чакка суягининг ана шундай ўймаси билан кўшилиб бўйинтуруқ тешигини (*foramen jugulare*) ташкил қилади. Палла қисми ташқи юзасининг марказида ташқи энса дўмбоғи (*protuberatia occipitalis interna*) жойлашади. Ана шу дўмбоқдан ён томонларга қараб, ўнг ва чап томондан трапециясимон мускул пайлари бирикадиган энсанинг юқориги чизиқлари (*linea nuchea superior*) ва пастта қараб энсанинг ташқи қирраси



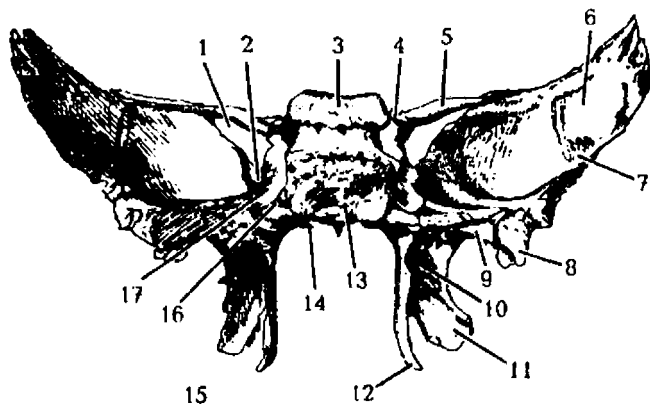
27-расм. Энса суягининг (*os. occipitale*) ташқи юзаси.

1 - бўғим дўмбоқчалари; 2 - энса катта тешиги; 3 - пастки ядир-бугдур чизик; 4 - юқори ядир-бугдур чизик; 5 - ташқи энса дўмбоғи.

(*cutis occipitalis externa*) йўналади. Пастроқда эса энсанинг юқориги чизиқларига параллел ҳолда жойлашган энсанинг пастки чизиқлари (*linea nuchea inferior*) жойлашади.

Палла қисми (*squama occipitalis*) ички томони ташқи томонга қараб қисман ботан палла бўлиб, бутсисмон тепа (*epinentia cruciformis*) ҳосил қилади, унинг ўртасида эса ички энса дўмбоғи (*protuberantia occipitales interna*) мавжуд. Ундан икки ён томонда кўндаланг эгатлар (*sulcus sinus transversis*), палла юқорисига қараб йўналган эгат (*sulcus sinus sagitalis*) чиқади. Энсанинг ички қирраси (*crista occipitalis interna*) энса катта тешигигача боради. Тана қисми энса тешигининг олдинги томонида жойлашган бўлиб 18-20 ёшларда олдинги қисми понасимон суяк танасига қўшилиб кетади, ён қисмлари чакка суяклари билан палласи эса тепа суяклари билан бирикади.

Понасимон суяк (*os sphenoidale*) калла суяги асосининг марказий қисмида жойлашади (28-расм). У мураккаб тузилишга эга бўлиб, деярли барча калла суяклари билан туташган. Энса суяги билан олдиндан галвирсимон пешона суяклари ўсимталари ёрдамида пешона, яноқ, тепа, чакка, танглай, юқори жағ ва бурун тўсиғи тоғайи билан туташади. Понасимон суякнинг ўрта қисмида унинг танаси (*corpus sphenoidale*) жойлашади. Унинг четида, яъни латерал томонларида, худди учаётган куш қанотларига ўхшаб катта ва кичик қанотлари (*ala majoris et minoris*) жойлашади. Пастки қисмида икки томонда қанотсимон ўсиқлар (*processus pterigoideus*) жойлашади. Танасининг калла бўшлиғига қараган юзасида турк



28-расм. Понасимон суякнинг (*osa sphenoidale*) орқа томонидаги кўриниши.

1 - кўз қосасининг юқориги ёриғи; 2 - думалоқ тешик; 3 - эгар суягининг орқа ўши; 4 - эгар суягининг олдинги ўши; 5 - кичик қаноти; 6 - катта қаноти; 7 - артерия элиғи; 8 - қалтинोक суяк; 9 - думалоқ тешик; 10 - қайиқсимон юза; 11 - қанотсимон ўсиқ четки плочаси; 12 - ички пластинканинг алмоқсимон ўшиғи; 13 - тана қисми; 14 - қансимон ўсиқ; 15 - қанотсимон ўсиқ ички плочаси; 16 - қанотсимон ўсиқ тешиғи; 17 - қанотсимон ўсиқ ён лати.

эгари (*sella turcica*) жойлашган бўлиб, унинг марказидаги чуқурчада ички секреция безларининг асосийларидан гипофиз жойлашади. Эгарча эгар суяниги (*dorsum sellae*) билан ёпилиб туради.

Эгарчанинг олди томонида кўндалангига жойлашган кўриш нервининг кесишадиган эгатчаси (*sulcus chiasmatis*) бўлиб, улар кўз бўшлиғига очиладиган кўриш каналчалари (*canalis opticus*) тешигига туташади. Кўриш каналчалари орқали кесишган кўз нервлари кўз косасига ўтади. Понасимон суяк танасининг иккала ёнбошида эгатча бўлиб, ундан уйку артерияси ўтади. Бу эгатчагага уйку артерия эгатчаси дейилади.

Понасимон суякнинг тана қисмида бўшлиқ мавжуд бўлиб, у юпқа суяк пластинка билан ўралган. Бўшлиқлар тешикчалар ёрдамида бурун бўшлиғига очилади.

Кичик қанот билан катта қанот орасидаги юқориги кўз ёриғи (*fissura orbitalis superior*) кўз косасининг мия бўшлиғи билан алоқасини таъминлайди. Бу ердан учлик нерв тармоғи ва бошқа нервлар ўтади. Ўнг ва чап қанотсимон ўсиқларнинг ҳар бири иккита, медиал ва латерал пластинкалардан (*lamina medialis et lateralis*) ташкил топган, уларнинг ўртасида қанотсимон ўсимта номи чуқурча ётади.

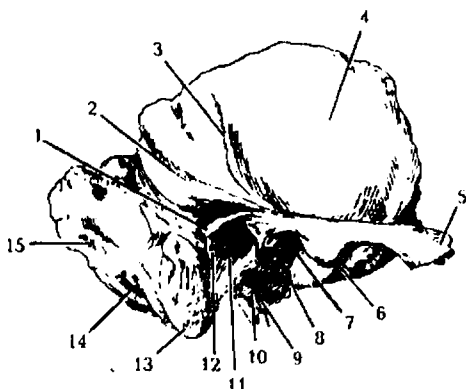
Катта қанот тўртта юзага эга: 1) калла бўшлиғига қараган юза (*facies cerebralis*), 2) кўз косасига қараган юза (*facies orbitalis*), 3) чакка юзаси (*facies temporalis*), 4) юқориги жағга қараган юза (*facies maxillaris*).

Катта қанотнинг асосий қисмида думалоқ тешик (*foramen rotundum*), чўзинчоқ тешик (*foramen ovale*) ва ўткир қиррали тешик (*foramen spinosum*) жойлашади. Катта қанот олдинги томондан пешона суяги билан ҳам туталиш ҳосил қилади.

**Чакка суяги** (*os. temporale*) мураккаб тузилишга эга суяклар қаторига киради (29-расм). Бир жупт бўлиб, калла суягининг иккала ён томонлари ҳамда асосини ташкил қилади. Ҳар хил бўшлиқлар ва каналчалардан ташкил топган бўлиб, унда зинтув ва мувозанат сақлаш аъзолари жойлашади.

Чакка суяги: 1) палла (тангасимон) — *pars squamosa*, 2) ноғора — *pars tympanica*, 3) тошсимон (пирамида) — *pars petrosa*, 4) сўригисимон — *pars mastoidea* қисмлардан ташкил топган. Улар тўртта мустақил суяк бўлиб, тузилган бола бир ёшга етганда ўзаро синостоз йўли билан бирлашиб, бир бутун чакка суягини шакллантиради.

Тангасимон қисми, яъни палласи, калланинг ён томонида жойлашади. Палланинг ички юзаси (*facies cerebralis*)да эгатлар кузатилса, ташқи юзаси (*facies temporalis*) силлиқ бўлиб, чакканинг чуқур қисмидан чиқадиган ёноқ ўсиғи (*processus zygomaticus*) шу номи суяк билан бирлашади. Пастки қисмида пастки жағ билан бўғим ҳосил қиладиган чуқурча (*fossa mandibularis*) жойлашиб, унинг олдинги дўмбони (*tuberculum articulare*) жағ ўсиғини чуқурчада маҳкам ушлаб, унинг чиқиб кетмаслигини таъминлаб туради. Ноғора қисми (*pars tympanica*) ташқи кулоқ тешигини олдинги ва паст томондан ўраб ту-



29-расм. Чакка суягининг (*os temporale*) ташқи кўриниши.

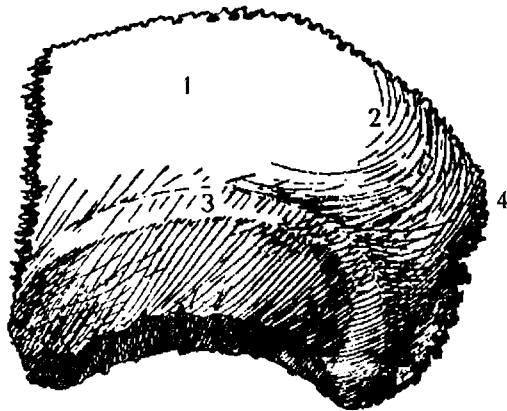
1 - ўстки қирраси; 2 - чакка суяқ чизиғи; 3 - чакка артерия эгати; 4 - палла (палла) қисми; 5 - ёноқ ўсиғи; 6 - бўйимли дўмбоқча; 7 - пастки жиг чуқурчаси; 8 - тишсимон повори ёриғи; 9 - бигизсимон ўсиқ қили; 10 - бигизсимон ўсиқ; 11 - эшитув тешик йўли; 12 - новора қисми; 13 - сўрғичсимон ўсиқ; 14 - сўрғичсимон ўсиқ ўйлиғи; 15 - сўрғичсимон ўсиғи тешиғи.

динги юзасида (*facies anterior*) учлик нерв тутуни жойлашадиган чуқур изи (*impresio trigemini semicanalis*) ва ярим доира шакалдаги дўнглиғи (*eminentia arcuata*) мавжуд. Пирамиданинг орқа юзасида (*facies posterior*) жойлашган ички эшитиш тешиғи (*parus ocusticus internus*) ички қулоқ йўлига олиб боради. Унинг тагидан юз нерви қапали бошланади. Пирамиданинг пастки юзасида (*facies anterior*) уйқу артерияси каналига олиб борадиган ташқи тешик (*foramen rotundum externum*) жойлашади. Бу каналнинг ички тешиғи пирамиданинг учи ёнида очилади. Уйқу артерияси ташқи тешигининг орқасида бўйинтуруқ шаклидаги чуқурча (*fossa jugularis*) жойлашади. Пирамида билан палла ўртасидаги бурчақда ички қулоқ бўшлиғига олиб борувчи мускул-пай канали жойлашади. Сўрғичсимон ўсимта (*processus mastoideus*) пирамиданинг асосий қисми билан туташиб, ичда ҳаво билан тўлган бўшлиқлар бор. Улар ўрта қулоқ бўшлиғи билан туташади. Бу ўсиққа тўш-ўмров сўрғичсимон мускули (*musculus sternocleidomastoideus*) ёнишади. Сўрғичсимон ўсимтанинг олдидан пастта қараб чакка суяғи бигизсимон ўсимтаси (*processus styloideus*) чиқади. Чакка суягининг юзасида ташқи қулоқ йўлига олиб борувчи ташқи қулоқ тешиғи мавжуд. Тешикнинг олдида ёноқ суяғи билан қўшилган ҳолда ёноқ ўсимтаси (*processus zygomaticus*) жойлашган.

Тена суяғи (*os pteriale*) калла қопқоғининг марказий қисмида жойлашади (30-расм). У жуфт суяклар қаторига кириб, ўнг ва чап тена суяклардан иборат. Бош миязининг такомиллашиш жараёнида

ради. Сўрғичсимон ўсимта ва пирамида қисмлари билан чегарадош. Бигизсимон ўсиқ (*processus styloideus*) асосини ташкил этади. Пирамида чакка суягининг бошқа қисмларидан муҳим вазифаси билан фарқланади. Қаттиқ тузилиши ва тошсимон шаклига қараб, унга пирамида (*piramys*) номи берилган. Пирамида қисмида эшитув ва мувозанат сақлаш аъзолари жойлашади. Пирамидада учта юза қисмлар мавжуд бўлиб, пастки юзаси калла асосининг ташқи томонига қараган бўлса, олдинги ва орқа юзалари калланинг ички бўшлиғига қараган ҳолда жойлашади. Пирамиданинг ол-

ўсиб ривожланиб боради. Ҳақиқий силлиқ суяклар қаторига киради. Икки юзага, тўрт томон ва тўрт бурчакка эга, ташқи юзаси бўртиб чиққан тўртбурчакли пластинкага ўхшаш. Суякнинг ташқи юзасида дўнглик тепа бўртиги (*tuber parietale*) ва чакканинг иккита ёйсимон чизиқлари жойлашади. Ички юзаси ботикроқ бўлиб, унда артерия эгатлари кузатилади. Унг ва чап тепа суяклари ўрта чизиги бўйлаб, бир-бири билан сагитал тишли



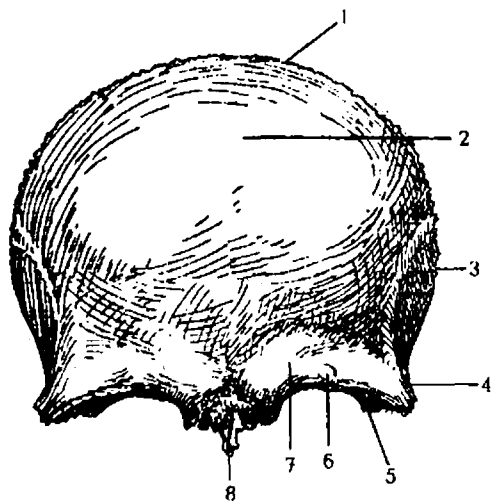
30-расм. Тепа суяги (*os. parietale*) ташқи юзаси.

1 - юзаси; 2 - дўнг қисми; 3 - чизиқлари; 4 - тешик.

чок ёрдамида бирикади. Тепа суягининг олдинги чеккаси (*margo frontalis*) пешона суяги палласи билан тожсимон чок ҳосил қилиб бирлашади. Орқа томондан тепа суяклари энса суягининг палласи (*margo occipitalis*) билан бирикиб, ламбдасимон (юнонча «ламбда» ҳарфига ўхшаш) чокни ҳосил қилади.

**Пешона суяги** (*os. frontale*) тоқ суяклар қаторига киради, калланнинг олди ва юқориги қисмида жойлашади (31-расм). Бош миянинг кўз ва ҳид билиш аъзолари билан яқиндан боғлиқ. Тўртта қисми тафовут қилинади. Палла қисми (*squama frontalis*), бир жуфт кўз косаси (*pars orbitalis*) ва бурун қисми (*pars nasalis*).

Палла қисми ташқи ва ички юзаларига эга. Ташқи юзаси силлиқ икки томондан қисман бўртиб чиққан (*tuber frontale*) бўлиб, ўрта қисмида бирлашма ҳосил қилиб туташади. Бу бирлашма беш ёшларда бутунлай битиб кетади. Иккита дўнгнинг пастроғида, кўз косаларининг юқорисида қош устки ровоғи (*arcus superficialis*) жойлашади. Пешона дўмбоқлари ва қош усти ровоқлари ўртасида чуқурчаси бўлади. Пешона суягининг пастки латерал қисми ёноқ ўсимтасини ҳосил қилади. Бу ўсимта ёноқ суяги билан туташади. Палланинг ички юзасида (*facies interna*) артерия эгатлари (*sulcus arteriosus*) ва мия қийиқларининг излари кузатилади. Ўрта қисмида эса пешона қирраси (*crista frontalis*) жойлашади. Кўз қисмлари кўз косасининг юқориги деворини ҳосил қилувчи юпқа тўртбурчакли суяк пластинкаларидан ташкил топган. Бу пластинка юқориги ва ички юзаларига эга. Юқориги юзаси бош мия ички қисмига қараган бўлиб, у ерда мия қийиқларининг излари кўринади. Ички юзаси кўз косаси бўлиғига қараган бўлиб, юзаси силлиқ. Пластинкалар орасида фалвирсимон суяк жойлашадиган ўйма



31-расм. Пешона суягининг (*os. frontale*) ташқи юзаси.

1 - палла; 2 - дўғи; 3 - чакка юзаси; 4 - ёноқ ўсимтаси; 5 - кўз усти қирраси; 6 - кўз усти тешиги; 7 - қош усти ёйи; 8 - бурун ўсиғи.

зик, юпқа пластинкалардан ташкил топган (32-расм). Танасига нисбатан тўғри бурчак ҳосил қилиб жойлашган пластинка перпендикуляр пластинка (*lamina perpendicularis*) деб аталади. Бу пластинканинг қоқ ўртасида калла бўшлиғига ботиб турган ҳолда хўроз тожига ўхшаш ўсиқ (*crista galli*) жойлашади.

Перпендикуляр пластинка бурун тўсиғининг юқориги орқа қисмини ташкил этиб, унинг ёнида ғалвирсимон пластинка ётади. Иккала ён томонида эса худди бириктириб қўйилгандек тўғрибурчакли ғалвирсимон суяк лабиринтлари жойлашади. Ғалвирсимон пластинка калла бўшлиғига қараган бўлиб, унинг асосий қисмини ташкил қилишда иштирок этади. Шунингдек бурун бўшлиғи юқори юзасини ҳам қоплаб туради. Унинг тешиклари орқали ҳид билиш нервлари ўтади. Ғалвирсимон лабиринт ичида ҳаво тутиб турувчи ўзаро бир-бири билан алоқадор, медиал томони бурун бўшлиғига очилувчи қўплаб катакчалардан ташкил топган.

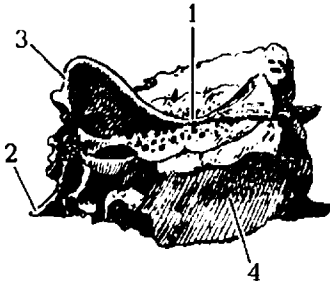
Лабиринтнинг латерал томонидаги пластинка жуда юпқа ва нозик бўлиб, қороз пластинка номи билан ҳам аталади. Бу пластинка кўз косаси томон қараган бўлиб, қисман унинг юзасини ташкил қилади. Лабиринтнинг медиал томонларидан қисман пастта букилган ҳолда буруннинг юқориги ва ўрта чиғаноқлари ўсиб чиқади.

(*incisura ethmoidalis*) мавжуд. Олдинги медиал томонида кўз ёш беzi чуқурчаси (*fossa glandulae lacrimalis*) жойлашади. Бурун қисми (*pars nasalis*) ғалвирсимон ўйманинг олдинги томонини ташкил қилади. Унинг ўрта қисмидаги ўткир қилтанок (*spina nasalis*) бурун тўсиғини (*septum nasi*) ҳосил қилади. Орқа қисми бўшлиқлар ҳосил қилиб, ғалвирсимон суяк билан туташади ва ғалвирсимон суякнинг юқориги қисмини ташкил этади.

**Ғалвирсимон суяк** (*os. ethmoidale*) калла асосий суяк танасининг олдинги қисмида жойлашган бўлиб, жуда нозик,

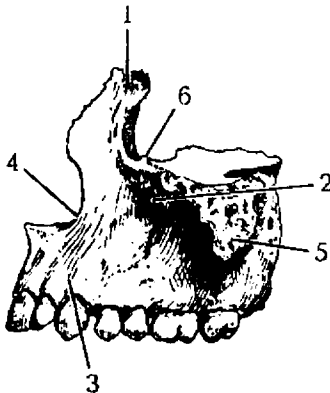
## Калланинг юз бўлими суяклари

Юз бўлимининг суяклари юз суяларининг асоси, ҳамда овқат ҳазм қилиш ва нафас олиш тизимларининг бошланғич қисмларини ташкил этади. Юз суяклари асоси ва шаклини ташкил этишда юқориги ва пастки жағ, танглай, бурун, пастки бурун чағаноғи, димоғ, ёноқ ва тил ости суяклари каби суяклар иштирок этади.



32-расм. Ғалвир суякнинг (*os ethmoidale*) ён томонидан кўриниши.

1 - ғалвирсимон пластинкаси; 2 - перпендикуляр пластинка; 3 - қанотсимон ўсиқ (ёки хўроз тожи); 4 - қроғозсимон пластинка.



33-расм. Юқори жағ суягининг (*maxilla*) ташқи юзаси.

1 - пешона ўсиғи; 2 - кўз қосагининг остидати тешик; 3 - альвеола тепачалари; 4 - бурун ўймаси; 5 - ёноқ ўсимта; 6 - кўз қосагининг пастки чеги.

Булардан ташқари юз бўлимда кўриш, ҳид билиш аъзолари жойлашадиган бўшлиқлар мавжуд. Юз бўлими суякларидан ташқари мия қутиси суяклари билан чоклар ҳосил қилиб бирикади. Юз суяклари ўз вазифаларига мослашган ҳолда турли шаклга эга.

**Юқориги жағ суяғи (*maxilla*)** жуфт ва мураккаб тузилишга эга. Бир неча вазифаларни бажаришга мослашган бўлиб, кўз қосаси, бурун ва овиз бўшлиқларининг шаклланишида иштирок этади. Чайнов аппаратлари ишини таъминлайди (33-расм). Юқориги жағ суяғида тана ва тўртта ўсиқлар мавжуд. Тана ичида буруннинг ўрта йўлига очиладиган юқориги ковағи (*sinus maxillaris*) ёки Гаймор бўшлиғи жойлашган. Суяк танасида тўртта олдинги кўз қосаси, чекка ости ва бурун бўшлиғи юзалари бор.

Кўз қосаси юзаси кўз чуқурчасининг ташқи деворини ҳосил қилади. Бу ерда кўзнинг пастки эгати жойлашиб, олдинги юзасида кўзнинг пастки тешиги ва ташқарига очиладиган канал (*foramen infraorbitale*) ҳосил қилади. Бу тешик орқали қон томири ва нерв ўтади. Тешиқдан пастрокда боттиқлик бўлиб, унга ит чуқурчаси (кулдирғич) (*fossa canina*) номи берилган. Суякнинг устки юзаси унинг олдинги юзаси билан бирга кўзнинг остки қиррасини ҳосил қилади. Суякнинг чакка ости чуқурчасига қараган



орқа юзасида юқори жағ Гаймор бўшлиғи жойлашади. Юқориги жағ, пешона, ёноқ, альвеола ва танглай ўсимталарига эга. Пешона ўсиғи (*processus frontalis*) юқорига йўналиб, пешона суяги билан туташади. Ўсиқнинг орқа томонида чуқур кўз ёши эгати (*sulcus lacrimalis*), кўз ёши канали (*canalis nasolacrimalis*) жойлашиб, кўз бўшлиғи билан алоқадор қилиб туради. Ёноқ ўсимтаси (*processus zygomaticus*) ёноқ суягига қўшилади. Альвеола ўсиғида (*processus alveolaris*) юқориги жағ тишлари жойлашадиган катаклар (*alveoli dentales*) мавжуд.

**Танглай суяги** (*os. palatinum*) жуфт суякларга киради. Юқори жағга юқори томондан туташган. Иккита горизонтал ва вертикал суяк пластинкаларидан ташкил топган. Бир печта калла бўшлиқларининг шаклланишида иштирок этади. Булар кўз коссаси, бурун бўшлиғи, оғиз бўшлиғи ва қанот танглай чуқурларидир. Иккита палла суякларининг горизонтал пластинкалари ўзаро бирикиб, қаттиқ танглайнинг орқа қисмини ҳосил қилади. Қаттиқ танглайнинг орқа қисмида танглай тешиклари бўлиб, уларнинг ҳар бири танглай артериялари, веналари ва нервлари ўтadиган қанотсимон ўсимта билан танглай суяги ўртасида жойлашган каналга олиб боради. Вертикал пластинка бурун бўшлиғининг ички деворини ҳосил қилишда иштирок этади.

**Димоф суяги** (*vomer*) — тоқ суяк. Бурун тўсиғи орқа томонининг пастки қисмини ташкил этади. Димоф суяги иккита юпқа суяк пластинкалардан ташкил топган бўлиб, пастки қисми туташган, юқори қисми эса ажралиб, димоф суяги қанотларини (*alaе vomeris*) ҳосил қилади. Олдинги чеккаси галвирсимон тил пластинкасининг пастки четига ёндошиб туради ва бурун тўсиғини ҳосил қилишда иштирок этади. Орқа чеккаси бурун бўшлиғининг орқа қисмидаги хоанани иккига ажратиб туради.

**Буруннинг пастки чиганоғи** (*concha nasalis interior*) — жуфт суяклардир. Юқориги қирраси билан бурун бўшлиғининг ёнбош деворига туташиб туради. Суякнинг медиал бўртиб турган юзаси бурун бўшлиғига бўртиб кириб, буруннинг ўрта йўлини пастки йўлдан ажратиб туради. Юқориги ва ўрта бурун чиганоқлари галвирсимон суяк ўсимталаридан ҳосил бўлади.

**Кўз ёши суяги** (*os. lacrimale*) жуфт суяклар қаторига киради. Калла суяклари ичида энг кичиги ва мўрти ҳисобланиб, кўз коссаси ички деворининг медиал қисмида жойлашган юпқа суяк пластинкалардан ташкил топган. Латерал қисмида жойлашган кўз ёши эгати (*sulcus lacrimalis*) бўлиб, юқори жағнинг пешона ўсимтасида жойлашган шу номли эгат билан биргаликда кўз коссасидан буруннинг пастки йўлига олиб борувчи кўз ёши каналини ҳосил қилади. Кўз ёши суягининг пастки ва олди томонидан юқорига қараб жағ суягининг пешона ўсиғи, орқадан галвирсимон суякнинг кўз коссасига қараган пластинкаси ва юқоридан пешона суяги билан бирлашмалар ҳосил қилади.

**Ёноқ суяги** (*os. zygomaticum*) нотўғри шаклга эга жуфт суяк

бўлиб, юз суяклари ичидаги энг қаттиғидир. Ёноқ суяги чайнов мускули бошланадиган кенг сатҳ ҳосил қилади. Учта юза қисми ва иккита ўсимтага эга. Ёноқ юза (*facies lateralis*) тўрт қирра шаклидаги дўмбоқни ташкил этади. Иккинчи юза (*facies orbitalis*) кўз косаси деворини ҳосил қилишда иштирок этади. Учинчи чакка юза (*facies temporalis*) шу номи чуқурчага қараган. Пешона ўсиғи пешона суягининг ёноқ ўсиғидаги понасимон суяк қаноти билан қўшилиб туради. Чакка ўсиғи (*processus temporalis*) чакка суяги (*processus zygomaticus*) билан қўшилиб, ровоқ ровоғини (*arcus zygomaticus*) ҳосил қилади.

**Пастки жағ суяги** (*mandibula*) тоқ суяк бўлиб, тақасимон шаклига эга. Кўпчилик сут эмизувчиларда пастки жағ суяги жуфт ҳолда сақланиб қолган. Жағ суяги калла суяги билан ҳаракатчан тарзда бирикади. Танаси (*corpus mandibulae*) ва икки томонидан ўсиб чиққан иккита шохча (*rami mandibulae*) қисмлардан ташкил топган. Шохчалар бир-бири билан танаси орқали 110-130° бурчак ҳосил қилиб бирикади. Шохлар горизонтал ҳаракатчан бўғим ҳосил қилиб чайнов мускуллари ёрдамида ҳаракатланади. Суяк танасининг орқа томони ўртасида ияк дўнглиги (*protuberantia mentalis*) бўлиб, унинг икки ён томонида ияк тешиклари (*foramen mentale*) жойлашади. Суяк танасининг ички юзасида мускуллар ёпишадиган иккита чуқурча, устки четида эса тишлар жойлашадиган альвеола катакчалари (*alveoli dentales*) жойлашади, Уларни бир-биридан тўсиқлар ажратиб туради. Шохчалар учда иккита ўсимта (*ramus mandibulae*) бўлиб, орқадаги ўсимта – бўғим, олдидагиси эса тож ўсимтаси дейилади. Ўсимталарнинг ички юзасида пастки жағ каналига туташиб кетадиган пастки жағ тешиги (*foramen mandibulae*) жойлашади.

**Тил ости суяги** (*os. hyoideum*) кичкина тақа шаклида букилган. Пастки жағ билан ҳиқилдоқ остида жойлашган. Бўйин қисмида жойлашганлигига қарамай юз суяклар қаторига киради. Танаси (*corpus*) ва иккита жуфт катта ва кичик шохчаларга эга. Тил ости суяги шохлари танаси билан тоғай воситасида биришади. Бўйин мускуллари билан ўралиб туради. Тил ости суяги кичик шохчасидан бошланиб, чакка суягининг бигизсимон ўсимтасига туташадиган иккита фиброз бойламчалар (*lig. stylohyoideum*) ёрдамида тутиб турилади.

### **Калла суягининг бир бутун ҳолатда кўриниши**

Калла суяги 23 та суяқдан ташкил топган бўлиб, улардан 8 таси жуфт, 7 таси эса тоқ суяқлардир. Калла суяклари ўзаро ҳар хил чоклар ёрдамида зич бирикиб, бир бутун калла суягини ташкил этади. Натижада калла суягида қатор ботиклар, бўшлиқлар ва тешиклар ҳосил бўлади. Қуйида калла суяқларининг бир бутун ҳолатидаги кўриниши билан қисқача танишиб чиқамиз.

**Кўз косаси** (*orbita*). Бир жуфт. Тўрт томонидан бўшлиққа эга

бўлиб, деворлари тузилишига кўра нотўғри шаклдаги пирамида-ни эслатади. Унинг асоси олдинга, ичи эса орқага, қисман меди-ал томонга қараган. Кўз косасига ўртадан қараганда олди то-монга қараб кенгайиб борса, орқа томонга эса бир мунча то-райиб боради. Кириш қисми юқориги ва пастки чеккалари би-лан чегараланган.

Кўз косасида медиал, латерал, юқориги ва пастки деворлари тафовут қилинади. Юқориги девори пешона суягининг кўз қисми ва асосий суякнинг кичик қаноти, ҳамда танасининг ён юзасидан ташкил топган медиал томони галвирсимон суякнинг кўз пластинкаси ва кўз ёши суяги, юқори жағ суягининг пешона ўсиғи понасимон суяк танаси кўрув каналининг олди деворини ташкил этади. Пастки девори юқориги жағнинг кўз юзаси ва ёноқ суяги-дан, латерал девори эса асосий суяк қапта қанотининг кўз юзаси-дан, қисман ёноқ ҳамда пешона суякларидан ташкил топган. Бу-лардан ташқари, кўз косасининг тепа томонидаги ёриғи (*fissura orbitalis superior*) ва кўриш канали кўз косаси бўшлиғини калла суяги бўшлиғи билан бирлаштириб туради. Бурун кўз ёши канали (*canalis nasolacrimalis*) буруннинг пастки йўлига очилади. Латерал бурчакда эса қанот, танглай ва чакка ости суякларига очиладиган кўз косасининг пастки ёриғи (*fissura orbitalis inferior*) жойлашади.

**Бурун бўшлиғи** (*cavum nasi*) олдинги томондан ноксимон гешиқдан бошланиб, орқа томонда бир жуфт хоаналарга ту-гашади. Ички қисмида бурун бўшлиғининг ўртасидан иккига бўлиб турувчи тик пластинкасида ташкил топган бурун тўсиғи (*septum nasi osseum*) жойлашади. Пастроқда галвирсимон су-якка перпендикуляр пластинкадан, ҳамда димоқ суяги ва юқори жағнинг бурун қиррасидан ташкил топган. Бурун бўшлиғи орқа томондан хоаналар орқали бурун-ҳалқум бўшлиғи билан туташган. Бурун бўшлиғида учта — пастки, ён ва юқориги деворлар тафовут қилинади. Бурун бўшлиғининг пастки девори қаттиқ танглай (*palatum osseum*), юқори жағ-нинг танглай ўсиғи ва танглай суягининг горизонтал пластинкасида ташкил топган. Ён девори юқори жағнинг танаси, галвирсимон суяк лабиринти, танглай суяк тик пластинкаси ва асосий суяк қанотсимон ўсимтасининг ички пластинкаси, ҳамда кўз ёши суягидан ташкил топган. Юқориги девори гал-вирсимон суякнинг галвирсимон пластинкаси, асосий суяк-нинг танаси ва қисман пешона суягидан ҳосил бўлган. Бурун бўшлиғида юқоридан пастга қараб учта бурун чиганоқлари жойлашган бўлиб, улар учта — юқориги, ўрта ва пастки бу-рун йўларини ҳосил қилади. Бурун бўшлиғи ҳаволи бўшлиқ-ларга эга суяклар бўшлиқлари билан алоқада бўлади. Бурун бўшлиғининг юқориги йўли галвирсимон суяк лабиринтининг ўрта ва ҳаволи орқа бўшлиқлари, ҳамда асосий суякнинг ко-вағи билан алоқада бўлади. Ўрта йўл билан галвирсимон су-якнинг олдинги ҳаволи бўшлиқлари пешона ва юқориги жағ

суяги Гаймор коваги бўшлиқлари билан туташиб туради. Бурун бўшлиғининг пастки йўлига кўз ёши бурун канали (*canalis nasolacrimalis*) очилади.

**Оғиз бўшлиғи** (*cavum oris*) олдинги ва ён томонлари тишлар, юқориги жағ альвеола ўсиқлари ва ёй, қисман пастки жағ танаси ва қаттиқ танглай билан чегараланади. Бурун бўшлиғи юқориги танглай ўсимталари ва танглай суякларининг горизонтал пластинкаларидан ташкил топган.

**Чакка чуқурчаси** (*fossa temporalis*) калла суягининг икки ён томонида жойлашган. Чуқурча қисман тепа суягининг пастки қисмидан, олдинги томондан ёноқ суяги, чакка суягининг палласидан, остки томондан эса асосий суякнинг катта қанотидан ташкил топган. Устки томонида ёноқ суягининг равоғи жойлашади. Чуқурчани шу номли мускул тўлдириб туради.

**Чакка ости чуқурчаси** (*fossa cutate temporalis*) чакка чуқурчасидан қирра орқали ажралиб туради. Чегараларини олдинги томондан юқориги жағ ва ёноқ суяк, пастки қисмини орқа томондан ёноқ ва пастки жағ суягининг ўсимтаси, юқоридан — асосий суякнинг катта қаноти юзаси, ҳамда чакка суягининг кичик қисми ташкил этади.

**Қанот-танглай чуқурчаси** (*fossa pterigopalatina*) чакка ости чуқурчасининг ичкарироғида жойлашади. Унинг чегараси ички томондан — танглайнинг тик пластинкаси, орқа томондан — асосий суякнинг қанотсимон ўсимтаси, олди томондан — юқориги жағнинг дўнг қисми ҳисобланади. Қанот-танглай чуқурчаси уни калланинг турли бўшлиқлари билан алоқадор қилиб турадиган канал ва тешиқларга эга. Думалоқ тешиқ (*foramen rotundum*) — калла суяги бўшлиғи билан, асос-танглай тешиғи (*foramen sphenopalatinum*) — бурун бўшлиғи билан, кўз косасининг пастки тешиғи (*fissura orbitalis inferior*) — кўз косаси билан, қанот танглай канали (*canalis palatinus major*) — оғиз бўшлиғи билан, қанотсимон канал (*canalis pterygoideus*) — калла суяги асоси билан туташиб туради. Бу канал ва тешиқлар орқали ҳар-хил томирлар ва нервлар ўтади.

Калла суягининг юқори томонидан қараганимизда, уларнинг турли чоклар ва бирлашмалар ёрдамида бирикиб бир бутун калла скелетини шакллантирганини кўраемиз. Калла суякларининг ўзаро бирикишида турли шаклдаги чокларни (*sutura denta*) учратаемиз. Шу жумладан пешона суяги билан тепа суякнинг бирикишидан ҳосил бўлган тожсимон чокни (*sutura coronalis*), эса суягининг орасидаги ламбдасимон чокни (*sutura labdoidea*), ҳамда тепа суяклари медиал томонларининг бирикишидан ҳосил бўлган сагитал чокни (*sutura sagitalis*) кўраемиз.

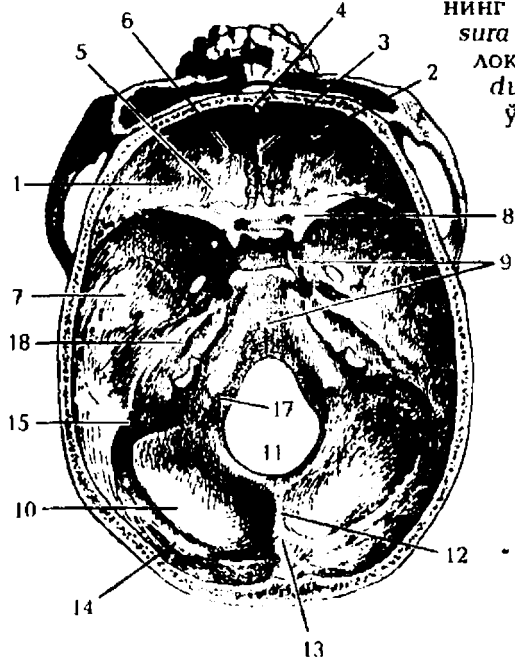
Калла суягининг асоси икки томондан, яъни калла скелетининг қопқоғини олиб унинг ички юзаси (туби), ҳамда пастки томонидан ташки юзаси ўрганилади.

Калла суягининг ички юзаси (*basis cranii interna*)ни фронталда ёки сагитал ҳолда аралаб кузатиш мумкин, ички юзаси утта: олдинги, ўрта ва орқа чуқурчаларга бўлинади. Олдинги ва ўрта чуқурчаларда мия ярим шарлари жойлашади, орқа чуқурчасида мияча жойланади. Асосий суяк кичик қанотларининг четлари, олдинги ва ўрта чуқурчалар ўртасидаги чегара ҳисобланади. Чакка суяги пирамида қисмининг юқориги чети ва турк эгарининг суянчиғи бу чуқурчани орқа чуқурчадан ажратиб туради (34-расм).

Калланинг олдинги чуқурчаси (*fossa cranii anterior*) пешона суягининг кўз қисмлари, галвирсимон суякнинг галвирсимон пластинкаси ҳамда асосий суякнинг кичик қанотларидан ташкил топган. Олдинги чуқурчада хўроз тожисига ўхшаган қирра, унинг агрофида эса галвирсимон суякнинг кўплаб майда тешикчалари жойлашган. Бу тешикчалар орқали ҳид билиш нервларининг нозик толчалари ўтади.

Калланинг ўрта чуқурчаси (*fossa cranii media*) олдингисига нисбатан чуқурроқ жойлашади. Чуқурнинг ўрта қисмини турк эгари ташкил этади. Ён чуқурчалари эса асосий суяк танаси ва катта қанотларидан, чакка суяги пирамида қисмининг олдинги юзаси ва қисман чакка суягидан ташкил топган. Калланинг ўрта чуқурчасида қуйидаги канал ва тешиклар жойлашган: кўриш нерви канали

(*canalis opticus*), кўз косасининг юқориги ёриқлари (*fissura orbitalis superior*), думалоқ тешик (*foramen rotundum*), овалсимон тешик, ўткир ўсимта тешиги (*foramen spinosum*), йир-



34-расм. Калла суяги тубининг ички юзаси (*basis cranii interna*)

1 - олдинги чуқурчаси; 2 - хўроз тожисига ўхшаши қирра; 3 - кўр тешик; 4 - пешона қирраси; 5 - бирмоқсимон боғи; 6 - пешона суягининг кўз қисми; 7 - ўрта чуқурчаси; 8 - кўз нерви тешиги; 9 - утқи артериясининг эгати; 10 - калланинг орқа чуқурчаси; 11 - эса суягининг катта тешиги; 12 - эганнинг ички қирраси; 13 - эганнинг ички бўрттаги; 14 - кундаланг ўшик; 15 - сигмаксимон ўшик; 16 - бўйинтуруқ тешиги; 17 - тил ости канал; 18 - ички эши тув тешиги.

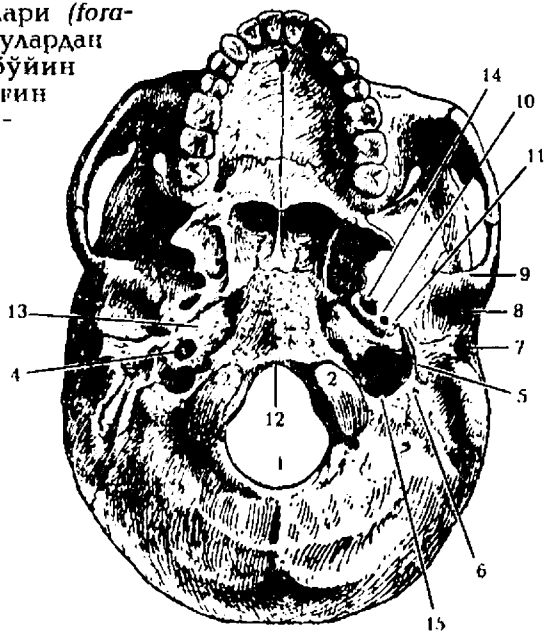
тиксимон тешик (*foramen lacetum*).

**Калланинг орқа чуқурчаси** (*fossa cranii posterior*) энг чуқури ва ҳажмдори ҳисобланади. Орқа чуқурча асосий танасининг орқа қисмидан, чакка суяк пирамида қисмининг ички юзасидан ва энса суягининг деярли *canalis pterygoideus* ҳамма қисмидан, тепа суягининг орқасидаги пастки бурчагидан ташкил топган. Орқа чуқурчанинг марказида энсанинг катта тешиги (*foramen magnum*), тил ости нерви канали (*foramen hypoglossus*), бўйинтуруқ тешиги (*foramen jugularae*), кулоқнинг ички тешиклари (*pars acusticus*) ва *foramen mastoideum*) каби каналлар ва тешиклар жойлашади.

**Калла суяги тубининг ташқи юзаси** (*basis cranii externa*) учта: олдинги, ўрта ва орқа бўлагига бўлиб ўрганилади (35-расм). Олдинги қисмида қаттиқ танглай (*palatum osseum*), ташқи юзасида узунасига ва кўндаланг йўналган чоклар кузатилади. Қаттиқ танглайнинг олдинги қисми курак тиши орқасида, икки жуфт танглай суякларининг бириккан учлари (*foramen incisivum*) билан туташади. Қаттиқ танглайнинг орқа томонида, альвиоляр ўсиқ яқинида тешикларда (*canalis palatinum major et minor*) жойлашган. Ўрта бўлимининг олдинги чегарасида хоана тешиклари жойлашган. Орқа бўлагига катта тешик (*foramen magnum*) жойлашади. Тешиклардан яна йиртиқ тешик (*foramen lacetum*), уйқу артерияси каналининг ташқи тешиги (*foramen coroticum externum*), овалсимон тешик (*foramen ovale*) ва ўткир ўсимта тешиклари (*foramen spinosum*) бор. Булардан ташқари, биринчи бўйин умуртқаси билан бўгин ҳосил қилиб бирлаша-

35-расм. Калла суяги тубининг сирти (*basis cranii externa*).

1 - энса суягининг катта тешиги; 2 - энса суягининг бўйин ўсимтаси; 3 - ҳаққум бўртиси; 4 - ташқи уйқу артерияси тешиги; 5 - битизсимон ўсиқ; 6 - битиз-сўртисимон тешик; 7 - ташқи эшитув тешиги; 8 - пастки жағ юзаси; 9 - бўйин дўмбоқчаси; 10 - овалсимон тешик; 11 - ўткир қиррали тешик; 12 - тишсимон-понасимон ёриқ; 13 - понасимон-шоносимон ёриқ; 14 - бирлиқ тешик; 15 - бўйинтуруқ тешиги.



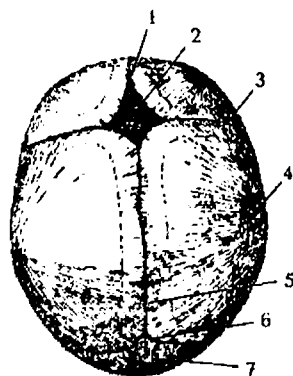
диган бўғин дўмбоқчалари (*condylus occipitalis*) ҳамда уларнинг орқа чуқурчаси (*fossa condularis*), тил ости нерви канали (*canalis nervi hypoglossii*), бўйинтуруқ тешиги (*foramen stylomastoideum*), қулоқнинг ташқи тешиги (*meatus acusticus*) жойлашади.

### Калла суягининг ривожланиши

Калла суяклари скелет суякларига ўхшаб, асосан икки йўл билан ривожланади. Биринчидан, эмбрион ривожланиши даврида суяк тўқимаси эмбрионнинг мезенхима тўқимаси ҳужайраларидан келиб чиқади. Иккинчидан эса, суяк тўқима тоғай тўқимаси ўрнида ҳосил бўлади. Иккала ҳолда ҳам суяк тўқимасининг ривожланишида мезенхима ҳужайралари бирламчи материал бўлиб хизмат қилади. Тоғай тўқимасининг ўзи ҳам бошланғич даврида мезенхимадан ривожланади. Организм эмбрионал тараққиётининг бошланғич даврида бош мия асосида орқа мия тори шаклланади. Сўнг унинг усти мезенхима ҳужайраларидан ташкил топган парда билан ўралади. Эмбрион тараққиётининг биринчи ойи охирларида, калла суяги орқа торининг миёга келиб тугайдиган жойида, хорда олди ва хорда ёнида жойлашадиган тоғай пластинкалари шаклланади. Шундай қилиб, мезенхима тўқимаси ҳужайраларининг тоғай тўқимасига айланиш жараёни бошланади. Тоғай калланинг тубидан такомиллашиб, икки томонга қараб ривожланиб боради. Калланинг ўнг девори ва калла қопқоғининг бир қисми, (*foramen occipitale magnum*) атрофини ўраб турадиган энсанинг асосий ва ён қисмлари, чакка суягининг пирамида ва сўргичсимон қисмлари, асосий суякнинг деярли ҳамма қисми, вальвирсимон суякнинг деярли ҳамма қисми ва буруннинг пастки чиваноғи тоғайланади. Фақат калланинг қопқоғи юқори томонидан бириктирувчи тўқимадан ташкил топган парда билан ёпилган бўлади. Бу парда кейинчалик тоғайга айланмасдан тўғридан тўғри суякланиб боради. Эмбрион ривожининг учинчи ойининг биринчи ярмидан бошлаб, тоғайлашган калла ривожланиб боради. Шу вақтга келиб ҳидлаш аъзолари капсуласи, кўриш аъзолари турадиган чуқурчалар, эшитув аъзоларининг капсулалари ва энса соҳаси шакллана бошлайди. Шакланган тоғай тўқимаси ва каллани қопловчи парданинг турли қисмларида эмбрион ривожининг иккинчи ойининг охирларига келиб, суякланувчи нуқталар пайдо бўла бошлайди. Шу нуқталардан суяк тўқимаси ривожлана бошлайди ва калланинг асосини ташкил қилувчи тоғай суякка айланади. Юқорида келтирилган маълумотларга қараганда, калла асосини ташкил қилувчи суяклар ўз ривожланиш жараёнида мезенхима тўқимасидан ташкил топган парда, тоғай ва суякланишдан иборат босқичларни ўтиб шаклланса, калла қопқоғи эса парда ва суякдан иборат (тоғай босқичини ўтмасдан) босқични ўтади. Икки босқичли суякларга энса ва чакка суякларининг паллалари, калланинг тепа суяклари, пешона суягининг икки яримтаси киради. Буларнинг ҳаммаси ўзаро бирлашиб, бир бутун калла скелетини ҳосил қилади. Мия асосини ҳосил

қилувчи мезенхимадан ривожланган тоғайли жабра равоқлари пайдо бўлиб, улардан келажакда юз суяклари ривожлана бошлайди. Юқориги жағ, пастки жағ, чакка суягининг бегизсимон ўсимтаси, ўрта кулоқ бўшлиғидаги майда эшитиш суяклари (болгача, сандон, узанги), тил ости суяги ва унинг шохлари келиб чиқади.

Калла суяklarининг ривожланиши постэмбрионал даврда, яъни туғилганидан сўнг ҳам тоғайларнинг суякланиш жараёни давом этади. Дастлаб бириктирувчи тўқима пластинкаларининг суякка айланмаган қисмлари кўплаб учрайди. Бир нечта калла суяklarининг бирлашадиган бурчаклари битмай ташқи томондан яхши кўриниб турадиган бириктирувчи тўқима пардаси билан қопланган бўлади. Калланинг бу қисмлари мия артерияларининг пульсацияланиб туриши натижасида қимираб туриши сабабли уларга лиқилдоқлар (*fenticule*) деб ном берилган (36-расм). Лиқилдоқлар ҳар хил катталиқда бўлади. Калла суягининг ўрта чизиги бўйлаб пешона ва энса лиқилдоқлари, ён томонларида ўнг ва чап понасимон ва ўнг ва чап сўрғичсимон лиқилдоқлари жойлашган. Буларнинг ичида энг каттаси тепа ва пешона суяklarининг ўртасида жойлашган ромбсимон лиқилдоқ ҳисобланади. Янги туғилган болада бу лиқилдоқларнинг узунлиги 3,5 см., кўндаланг ўлчам тахминан 2,5 см. га тенг. Тўла суякланиш боланинг 2 ёшига тўғри келади. Орқа-чакка лиқилдоқ учбурчак шаклида бўлиб, иккала тепа суяklarининг энса суяги билан туташадиган қисмига тўғри келади. Янги туғилган болада яхши кўринади. Бу лиқилдоқнинг четлари боланинг 2-3 ойлигида бутунлай битиб, суяк тўқимасига айланади. Булардан ташқари, калланинг ён томонларида иккитадан тўртта ён лиқилдоқлар, олдинги ён понасимон лиқилдоқ пешона суяги, тепа суяк ва понасимон суякнинг катта қаноти туташган жойларида, яъни чакка суягининг паллалари орасида жойлашади. Боланинг 2-3 ойлигида улар бутунлай суякланиб кетади. Орқа сўрғичсимон лиқилдоқ пешона суяк, чакка суяги ва энса суягининг палласи билан бириккан жойида шаклланади. Бу ҳам олдинги ён лиқилдоққа ўхшаб, тезда битиб кетади. Бола туғилгандан кейинги калла суягининг ривожини учта даврга бўлинади. Боланинг 7 ёшгача бўлган биринчи даври калла орқа қисмининг кескин ўсиши билан фарқланади. Иккинчи даври 7 ёшдан то 14-16 ёшига тўғри келади. Бунда ўсиш



36-расм. Янги туғилган бола калла суяklarининг уст томонида кўриниши.

1 - фронтал чок; 2 - олдинги лиқилдоқ; 3 - тоғсимон чок; 4 - тепа суяк; 5 - сағитал чок; 6 - орқа лиқилдоқ; 7 - энса шангачаси.



секин кечади. Учинчи давр баловатта етган даврдан, то суякларни ўсиши тўхтайдиган (20-25 ёш) ёшгачан бўлиб, бунда калла олдинги қисмининг тез ўсиши кузатилади.

## СУЯКЛАРНИНГ БИРИКИШИ (ARTROLOGIA)

Сувда яшовчи тубан умуртқалиларда суякларнинг бирикишлари бириктирувчи тўқималар воситасида амалга ошган бўлса, кейинчалик бирикиш тоғай тўқимаси воситасида бирикишга ўтади. Бундай тўғридан-тўғри бирикиш ҳаракат жараёнини анча чегаралаб кўяди. Эволюцион жараёнида ҳайвонларнинг қуруқликка чиқиши билан уларнинг ҳаракат қилиш доираси кенгайиб борган. Натижада бўғинлар пайдо бўла бошлайди. Шундай қилиб филогенез жараёнида суякларнинг бирикишида икки хил содир бўлади. Дастлабки бирикиш узлуксиз ҳаракати тўғридан-тўғри чегараланган бўлиб, кейин эса ҳаракат тури кўпайгани сари, ҳаракатчан бирикиш пайдо бўла бошлаган. Ҳайвонларнинг филогенетик жараёнда орттирган ҳаракатлари онтогенез ривожидида ҳам такрорланиб, икки босқичда ўтади. Дастлабки узлуксиз бирикиш мезенхима тўқимаси орқали содир бўлса, кейинчалик у бириктирувчи тўқимага айланиб суякларнинг бирикиши натижасида амалга ошади.

Суяклар орасидаги тўқима яхлит қолса, унда узлуксиз бирикиш – синартроз ҳосил бўлади. Агар суяклар орасидаги тўқима сўрилиб орасида бўшлиқ ҳосил бўлса, унда келажакда ҳаракатчан диартроз ривожланади.

Одамлардаги скелет суяклари ўз вазифасига қараб турлича турлиликка эга. Уларнинг бир-бири билан бирикиши ҳам турли турман ҳаракатларга мослашган. Анатомиянинг суяклар бирикишини ўрганадиган бўлими "Артрология" (*artrologia*) ёки "Синдесмология" (*syndesmologia*) деб аталади. Барча скелет суякларининг бирикиши икки йирик гуруҳга бўлиб ўрганилади:

1. Суяклар ўзаро тўғридан-тўғри ҳар хил тўқималар ёрдамида бирикиши мумкин. Бундай бирикиш узлуксиз – синартроз (*synartros*) бирикиш дейилади.

2. Иккинчи гуруҳ бирикиш – суяклар ўртасида бўшлиқ ҳосил қилиб бирикиш, ёки ҳаракатчан бирикиш дейилади. Бундай бирикишда суяклар бирикадиган жойида бўшлиқ ҳосил бўлиб, унинг атрофини зич тўқимадан ташиқил топган капсула қоплаб бўғин ҳосил қилади. Бундай бирикишга диартроз (*diarthrosis*) бирикиш дейилади.

### Узлуксиз бирикиш (*synartrosis*)

Суякларнинг узлуксиз бирикиши унда илгирок қиладиган тўқима турига қараб уч гуруҳга бўлинади:

1. Фиброз тўқималар (пардалар) воситасида бирикиш (*articulationes fibrosae*).

2. Тоғай тўқимаси воситасида бирикиш (*articulationes cartilagineae*).

3. Суяк тўқимаси воситасида бирикиш — синостоз (*sinostos*).

Узлуксиз бирикишда суяклар деярли ҳаракатсиз бўлади, ҳаракат бўлганда ҳам у ниҳоятда чегараланган бўлади.

Суяклар ўртасидаги бириктирувчи тўқималарнинг жойлашиши ва уларнинг бирлашиш усуллари ҳар хил бўлиши мумкин.

**Синдесмоз (*syndesmosis*) бирлашма.** Суякларнинг толали бириктирувчи тўқима ёрдамида бирлашиши.

Агар бириктирувчи тўқима суяклараро ҳосил бўлган катта бўшлиқни тўлдириб турса, бундай тўқималар суяклараро парда (*membrana interossea*) деб юритилади. Буларга билак, тирсак ҳамда катта ва кичик болдир суяклари орасидаги парда киради. Агар оралиқ бириктирувчи тўқима тутам шаклда бўлса, булар фиброз бойламчали (*ligamentum*) деб аталади. Айрим бойламчалар эластик толали тўқималардан иборат бўлиб, тутамлар ҳосил қилиб жойлашадди ва сариқ бойламлар (*ligamentum flave*) деб юритилади. Бош скелетининг айрим суяклари бир-бири билан учли ўткир ўсимталар ёрдамида ниҳоятда зич ва мустаҳкам тутатиб чоклар (*sutura*) ҳосил қилади. Бундай бирланмалар орасида назик оралиқ бириктирувчи тўқималардан ташкил топган парда ётади.

Суяк четларининг бирикиши шаклига кўра уч хил чоклар учрайди:

- Тишсимон чоклар (*sutura serrata*). Ёнма-ён жойлашган иккита суяк тишсимон ўсимталарининг бири иккинчисиникига ўсиб кириб ҳосил қилган чоклари. Бундай чокларга каланинг тепа суяклари орасидаги чокларни мисол қилиб оламиз.

- Тангачали чоклар (*sutura squamoza*). Бир суяк тангачаси четининг ёнидаги иккинчи бир суяк тангачаси чети устига ўсиб кетишидан ҳосил бўлган бирикиш тангачали чок деб юритилади. Масалан, чакка суяги билан тепа суяк орасидаги чоклар.

- Силлиқ ёки текис чоклар (*sutura plana*). Иккита чети текис суякларнинг бирикишидан ҳосил бўладиган чокларга силлиқ чоклар дейилади. Масалан, юз суяклари орасидаги чоклар.

Бир суякнинг иккинчи бир суяк орасидаги худди миҳ қоқилганидек кириб тутатишига тиш альвеола бирикиши дейилади. Бунда фиброз тўқима тутамларининг толачалари ҳар қайси тишга тушадиган босим йўналишига қараб турлича жойлашган бўлади.

**Синхондрозбирлашма (*articulatio cartilaginea*).** Скелет суякларининг тоғай тўқималари воситасида бирлашиши.

Синхондроз бирикишда суяклар ҳаракати алча чегараланган бўлиб, бўғин қисман босилиб яна ўз ҳолига қолиб туриши хусусиятига эга. Тоғай тўқима қатламнинг юпқа-қалинлигига қараб ҳаракатлар ҳам ҳар хил бўлади. Тўқима қалин бўлганда ҳаракат кўпроқ бўлади.

Суяклар тоғайлар (гиалин ёки толали тоғай) турига қараб икки хил бирикади.

• Синхондроз-толали тоғай воситасида бирикиш. Бундай бирикиш кучли механик босим содир бўладиган жойларда учрайди. Масалан умуртқа таналари ўртасидаги бирлашишлар. Толали тоғай ўзининг эзилувчанлик хусусияти билан умуртқа поғонасидаги кучли механик ҳаракатларга мослашган.

• Синхондроз-гиалин тоғай воситасида бирикиш, яъни биринчи қовурғаларнинг тўш суяги билан бирикиши.

Синхондроз доимий ва вақтинча бўлиши мумкин. Доимий, яъни одам умрининг охиригача сақланадиган синхондрозни ташкил қилувчи бирлашишга чакка суяги тишсимон қисмининг понасимон суяк ҳамда пирамида билан элса суяк орасидаги бирикишлар киради.

Вақтинча ёки маълум ёшгача сақланадиган бирлашма кейинчалик синдостоз бирикишга айланиб кетади. Масалан эпифиз билан метафиз ораллигидаги синхондроз, ёки учта суякдан ташкил топган оёқ камари суякларининг бирлашиши. Вақтинча синхондроз одатда скелет суяклари ривожининг иккинчи босқичи ҳисобланади. Организмда шундай синхондрозлар учрайдики, улар бир-бирига яқин турган иккита суяк ўртасини тўлдирган тоғай ичида тирқиш бўлиб, унда суяк модда учрайди. Масалан, икки қов суягининг қўшилган жойи (симфиз). Бундай бирлашмалар ҳаракатсиз ёки камҳаракат бўлса ҳам, уларда ҳақиқий бўғиннинг баъзи элементлари (бўшлиқ, суяклик) бўлади. Айрим ҳолларда бўғинларнинг редукцияга учраши натижасида симфиз тескари ҳолда шаклланиши мумкин, яъни ҳаракатчан бўғиндан ҳаракатсиз бўғин шаклланади. Масалан, айрим умуртқаларда бир нечта умуртқа таналарининг бўғин юзаларидан қочиши натижасида ингичка тирқиш ҳосил бўлади.

### Ҳаракатчан бирикмалар (бўғинлар)

Ҳаракатчан бирикмалар (диартроз) деб суякларнинг бири иккинчиси билан ўртада бўшлиқ ҳосил қилиб бирикишига айтилади. Булар бўғинлар (*articulatio arthrosis*) деб ҳам кўрилади.

1. Бўғин юза қалинлиги 0,2-0,5 мм. ли гиалин ёки толадор бўғин тоғайи билан қопланган. Тоғайнинг қалинлиги тоғай юзасига тушадиган босимга боғлиқ. Босим қанча катта бўлса, у шунча қалин бўлади. Бўғинларда учрайдиган тоғайларда қон томирлари ва тоғай усти парда бўлмайди. Таркибининг 75-80% сув ва 20-25% қаттиқ моддалардан ташкил топган. Қаттиқ моддаларни ярмини протеогликан билан бириккан коллагенни ташкил этади. Бирикма гўкима мустақкамлигини таъминлайди. Доим содир бўлиб турадиган ишқаланиш натижасида бўғин тоғай юзаси силлиқланиб туради, ҳаракатларнинг енгил бўлишини таъминлайди. Эластиклиги эса ҳар хил зарб ва урилишлардан сақлайди. Қарама-қарши жойлашган бўғин юзалари одатда бир-бирига мос ҳолда ишқаланади.

2. Бўғин халтаси ёки капсуласи (*capsula articularis*) бўғин юзаларининг чети ёки четроғига ёпишиб, бўғинни ҳар томондан ўраб олади ва ички қисмида герметик бўшлиқ ҳосил қилади. Бўғин ҳосил қиладиган халтача икки қаватдан: ташиқли фиброз (*stratum fibrosum*),

ҳамда қоп томирларига бой ички синовиал (*stratum synovialis*) қаватлардан ташкил топган. Фиброз қават толадор зич бириктирувчи тўқимадан ташкил толган бўлиб, суякка қараган томони суяк усти пардасига ёпишиб кетади ва химоя вазифасини бажаради. Синовиал қават бўғин бўшлиғи томон қараган бўлади. У эпителий ҳужайраларидан ташкил топган бўлиб, силлиқ ва ялтироқ кўринишга эга. Бу қаватдан бўғин бўшлиғи томонга майда ворсинкаларга ўхшаган ўсимталар чиққан ва қават бурмалар ҳам ҳосил қилади. Синовиал қават деворидаги ҳужайралар сариқ, суюқроқ консистенцияга эга шилимшиқ, ёвсимон секрет ишлаб чиқаради. Суюқлик бўғин юзаларини силлиқлаб, эркин ҳаракатини енгиллаштириб туради, ишқаланиб яллиғланишига йўл қўймайди.

3. Бўғин бўшлиғи (*cavitas articularis*) одамларда тор тирқиш шаклда бўлиб, унинг ичи синовиал суюқликка тўлган. Суюқлик миқдори кўп эмас, қатта бўғинлардан чаноқ-сон ва тизза бўғинларида 2-3 см<sup>3</sup> дан ошмайди. Одатда бўшлиқдаги босим атмосфера босимидан кам. Шунинг учун атмосфера босимининг ўзгариши унга таъсир қилиши мумкин. Бўғин капсуласининг ҳаракати натижасида босим ўзгариб, бўғин юзалари силжиб қолиши мумкин. Одатдаги шароитда бўғин юзаларининг силжишига ички босимдан ташқари бойламлар ва мускуллар ҳам қаршилик кўрсатади. Бойламлар ва пайлар бўғин мустаҳкамлигини таъминлашда ишгирок этади.

4. Бўғин бойламчалари (*ligamentum capsularia*) шакланган зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган тодалар параллел ҳолда зич жойлашиб, бойлам ҳосил қилади. Қаттиқлиги жиҳатидан пайларга ўхшайди. Айрим ҳолларда, улардан ҳам қаттиқроқ. Бойламлар бўғин ҳалтачасининг ташқи ва ички қисмларида жойлашади. Одатда, бўғин фиброз тўқимасидан ўсиб чиқади. Бойламчаларнинг иккинчи учи суякларга туташган бўлиб (айрим ҳолларда 2 та суяк туташтиради) бўғинлар мустаҳкамлигини таъминлайди. Бўғин ичида жойлашган бойламчалар эса бўғиннинг ҳаддан ташқари ҳаракатини чегаралаб туради. Кўпчилик бойламчалар, эластик толчалари кам бўлишига қарамай, мустаҳкам бўлади. Масалан: тизза бўғини ичида жойланган бойламчалар.

5. Бўғин лаблари (*labrum articularis*) шакланган зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган. Бўғин бўшлиғининг четларида айланма ҳолда жойлашади. Улар бўғиннинг ҳаракати доирасини кенгайтириб, қатталаштириб беради. Мисол: елка, чаноқ-сон бўғинлари.

6. Бўғин дисклари (*discus articularis*) ва бўғин менискалари (*meniscus articularis*) тоғай тўқимасидан ташкил топган бўлиб, бўғин бўшлиғида жойлашган тузилмалардир. Агар пластинкасимон тоғай тўқима суякларининг бириктирилган қисмида бўғин бўшлиғининг ўртасидан ўтиб икки камера ҳосил қилса, буларга дисklar дейилади. Масалан: чакка, дастки жағ бўғини. Агар бўғин бўшлиғи тўла бўлинмасдан, бўғин бўшлиғининг четларида жойлашса, улар менисklar (юнонча — *meniscus*) дейилади. Бу билан бўғин юзалари ич-ичга бир-бирини кўпроқ мос тушиши билан конгруентлиги таъ-

минланади ва ҳар хил зарблар таъсири чегараланади. Масалан: тизза бўғини.

7. Сесмасимон суяклар (*ossa sessmoidea*). Бундай суякларга мисол қилиб тизза қошқоғи (*patilla*) суяғини олишимиз мумкин. Бундай суяклар одатда бўғин капсуласида ёки пайлар оралиғида жойлашади. Унинг ички, яъни капсула бўшлиғига қараган юзаси гиалин тоғай билан қопланган бўлса, ташқи томони фиброз тўқимага туташган бўлади.

Бўғинлар организмнинг турли-туман ҳаракатларида ишгирик эади. Организмнинг тик ҳолати ҳар хил қисмларининг бир-бирига нисбатан ҳаракатини ҳамда бир жойдан иккинчи жойга юриш, туриш ҳаракатларида ишгирик эади ва уларни таъминлайди. Бўғинлар хилма-хиллигини назарга олган ҳолда уларни ўрганиш ўнғай бўлиши учун улар бир тартибга, яъни тизимга солиб ўрганилади.

Бўғинлар бўғин юзаларининг сони, уларнинг шакли ҳамда вазифасига қараб қуйидагиларга бўлинади.

- Оддий бўғин (*art. simplex*). Буларга фақат иккита бўғин юзаларига эга бўғинлар киради. Мисол: бармоқлараро бўғинлар.

- Мураккаб бўғинларга (*art. composita*) иккитадан кўп боғловчи юзаларга эга бўғинлар киради. Мисол: тирсак бўғини. Мураккаб бўғинларда бир нечта бирикишлар бўлиб, уларнинг ҳар бири мустақил ҳаракат қилиши мумкин. Мураккаб бўғинларда бир нечта бирикишлар мавжуд бўлишига қарамай, барча бўғинлар бирлиги, яъни уларнинг умумийлиги сақланиб қолади.

- Иккита бўғин йиғиндисидан ташкил топган бўғин (*art. complex*). Бунда бўғин ичидаги тоғай тўқима бўғинни икки бўлимга ажратиб туради. Умуман бўлиниш тўла ёки чала бўлиши мумкин. Мисол: чакка-пастки жағ бўғини ёки тоғай яримойсимон мениск шаклини эгалласа, бўғин чала бўлинган бўлади. Мисол: тизза бўғини.

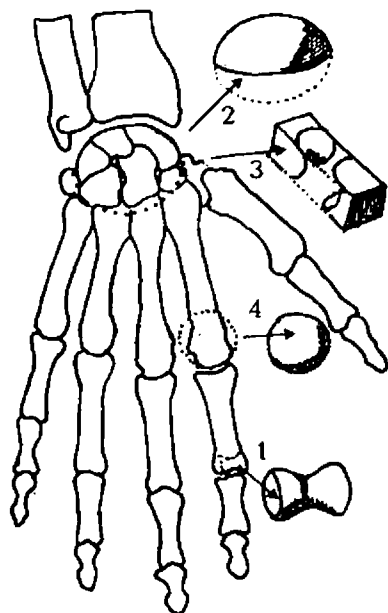
- Комбинациялашган (ҳамкор) бўғинлар деб, ўзаро бир-бири билан боғланган, бир нечта бўғинлар комбинациясидан ташкил топган ҳар бир мускул жойлашган, лекин биргаликда ҳаракатда ишгирик эадиган бўғинларга айтилади. Мисол: иккала чакка-пастки жағ бўғинлари, проксимал ва дистал тирсак-билак бўғинлари комбинацияланган бўғинлар икки ёки ундан ортиқ бўлиб, вазифалари бир-бирига мувофиқ мослашган бириктирилган бўғинлардир.

Бўғинларнинг вазифаси суякларни ўқ атрофида ҳаракатга келтириб туривчи ўқ қисмлари, уларнинг сони эса бириктирувчи юзалар шаклига боғлиқ. Масалан, цилиндр шаклидаги бўғинлар фақат битта ўқ атрофида ҳаракат қилади. Унга қарама-қарши шар шаклидаги бошчаси атрофида бир нечта ўқ атрофидаги ҳаракатларни таъминлайди. Юқорида келтирилган маълумотларга кўра ҳар хил ҳаракатга тегишли ўқлар сони бирлашадиган суяклар юзаларининг шаклига боғлиқ. Шуларга асосланган ҳолда, бўғинлар бир, икки ва кўп ўқли бўғинларга бўлинади (37-расм).

I. Бир ўқли бўғинлар. Бўғин ҳосил қилувчи икки суяк учаларининг бир-бирига мос келиши натижасида шаклланади. Булар уч

хил бўлиши мумкин: а) цилиндрсимон; б) фалтаксимон; в) бурама (винтсимон).

– Цилиндрсимон (*articulatio trochoidea*) бўғинда бўғин ҳосил қилувчи суякларнинг учлари бир-бирига мос келади. Биринчи суяк учи цилиндрсимон бўлса, иккинчисиники мос ўйиқ ҳосил қилади. Мисол: билак-тирсак суяклари устки учларининг ҳаракати нати-



37-расм. Бўғинларнинг турли шакллари.

1 - фалтаксимон бўғин; 2 - эллипссимон бўғин; 3 - эгарсимон бўғин; 4 - шарсимон бўғин.

бўғинда (*art. ellipsoidea*) бирикувчи юзалар эллипсининг бўлаклари, яъни тухумнинг ярмига ўхшайди. Биринчисининг юзаси бўртиб чиққан бўлса, иккинчисиники унга мос ҳолда ботиб кирган бўлади. Бундай бўғинларда ҳаракат икки тарафлама, яъни бир-бири билан кесишган икки ўқ атрофида содир бўлади. Мисол: билак суяги билан кафт усти суяклари ўртасидаги ҳаракат. Бундай бўғинга биринчи бўйин умуртқаси билан энса суяги ўртасидаги бўғин ҳам мисол бўла олади.

– Эгарсимон бўғинда (*art. sellaris*) бўғин ҳосил қилувчи суяклардан бирининг учи ботиқ, иккинчисиники эса бўртиб чиққан бўлиб, шу қисмлар бир-бирига тугашиб туради. Эгарсимон бўғинда ҳам

жасида суяклар ичкарига (*pronatio*) ёки ташқарига (*supinatio*) бурилади. Бундай бўғинга мисол қилиб биринчи ва иккинчи умуртқалар, яъни уларнинг тишсимон ўсимта атрофидаги ҳаракатни ҳам олишимиз мумкин.

– Фалтаксимон (*art. ginglymis*) бўғинларда бўғин ҳосил қилувчи суякнинг бир учи фалтаксимон, яъни ўртаси ботиқ, икки учи кўтарилиб чиққан бўлади. Мисол: бармоқлар (фалангалар) ўртасидаги бўғинлар.

– Бурама (винтсимон) (*art. cochlaris*) бўғинга мисол қилиб елка суяги билан тирсак ва билак суяклар ўртасидаги бўғинни оламиз. Шакли фалтаксимон, аммо фалтаксимон ўйғинининг ўртаси винтсимон шаклга эга.

Бу бўғинларда асосан букилиш, ёзилиш ҳаракатлари содир бўлади

II. Икки ўқли бўғинлар. Буларнинг ҳам уч тури учрайди: а) эллипссимон (тухумсимон); б) эгарсимон; в) дўнгли бўғинлар.

– Эллипссимон (тухумсимон)

ҳаракатлар бир-бирига тик, икки ўқ атрофида содир бўлади. Бўғин ташқи кўринишдан бири иккинчиси устига қўйиладиган тўнгарилган иккита эгарга ўхшайди. Мисол, қўл боши бармоғининг кафт ва кафт усти суяклари ҳосил қилган бўғин. Икки ўқли бўғинларда букиш ва ёзиш, яқинлаштириш ва узоқлаштириш ҳаракатлари содир бўлади.

– Дўнгли бўғин (*art. condyriaris*) эллипссимон бўғинга ўхшаган, лекин бўғин ҳосил қилувчи дўнг ва унинг тушиб турадиган ўйиғи бир хил бўлмайди, кўпинча фронтал ўқ атрофида ҳаракат қилади. Масалан, сон суюгининг пастки учи ёки суюқнинг бир томонидаги дўнглик.

III. Кўп ўқли бўғинлар. Юмшоқ (шарсимон) бўғин (*art. sphenoidea*). Мисол: елка бўғини. Суяк учи шарсимон бўлиб, ҳар томонлама ҳаракат қилиши мумкин. Суяқнинг шарсимон учи иккинчи суяқнинг бўғин чуқурчасига тушиб туради. Юмшоқ бўғинлар бошқа бўғинларга нисбатан ҳаракатчан. Уч хил: фронтал, сагитал ва вертикал ўқ атрофида ҳаракат қилиши тафовут қилинади.

Ясси бўғин номига кўра бўғин юзалари бошқа бўғинларга нисбатан ясси тузилишга эга. Бўғин ҳосил қилувчи суяқларнинг учлари яссилашган юзаларга эга. Бўриб чиққан ёки ботиқ юзалари ҳам бўлмайди. Ҳаракат жараёнида қисман бўлса ҳам бўғин юзаларида сирғанишлар содир бўлади. Шунинг учун бундай бўғинларни кам ҳаракатчан бўғинлар дейилади. Бундай бўғинларга кафт усти суяклари билан кафт суяклари ўртасидаги, панжа олди суяклари билан панжа суяклари ўртасидаги бўғинлар ҳамда умуртқалар бўғин ўсимталарининг бирикишидан ҳосил бўлган бўғинларни олиш мумкин.

## ТАНА СУЯКЛАРИНИНГ БИРЛАШИШИ

Умуртқалар ўзаро тана, равоқ ва ўсимталари ёрдамида ҳар хил бирлашмалар ҳосил қилиб бирлашиб, бир бутун умуртқа поёнасини шакллантиради. Умуртқа поёнасида суяқлар бирикишининг синдесмоз турли хиллари (пайлар, синхондрозлар ва бўғинлар) учрайди. Умуртқа поёналари орасида умуртқалараро диск (*destei intervertebralis*) жойлашади, унинг қалинлиги кўкрак қисмида 3–4 мм, бўйинда 5–6 мм, бел қисмида эса 10–12 мм ни ташкил этади. Дискнинг марказий қисми хорда ядроси қолдиги бўлиб, тузилиши жиҳатидан гиалин тоғайга ўхшайди, унинг атрофи айланма ҳорда толадор тоғайдан иборат фиброз тўқима билан ўралган. Дискнинг марказий қисмида жойлашган лиқидкок (*nucleus pulposus*), умуртқалар орасида пружинага ўхшаш ҳаракатни таъминлаб туради. Дискларнинг бундай тузилиши умуртқалар мустаҳкамлигини таъминлаш билан бирга улар қисман чўзилиш, қисқариш ва эгиловчанлик хусусиятига эга.

Ҳар бир умуртқалараро дискларнинг қалинлиги бир хил бўлмай, бўйин ва бел умуртқалараро дискларнинг орқа томони қалин, олди томони юпқа бўлади. Умуртқалараро тоғайнинг қалинлиги юқоридан пастга орлиб боради. Бўйиннинг биринчи умуртқасида тана қисми бўлмаганлиги сабабли, атланг билан бўйиннинг иккинчи умурт-

қаси ўртасида умуртқалараро тоғай бўлмайди. Бўйиннинг иккинчи ва учинчи умуртқалари ўртасида тоғай юқоридан биринчи ҳисобланади. Умуртқалараро тоғай белнинг бешинчи умуртқаси билан думғаза ўртасида жойлашади. Думғаза ва дум умуртқалараро тоғай тахминан 12 ёшлардан бошлаб суякланишга ўтади ва синостоз бирлашиш ёрдамида бир бутун думғазани ҳосил қилади.

Умуртқа поғоналар яхши ривожланган боғловчи аппаратларга эга. Бутун умуртқа поғонаси бўйлаб шакланган зич бириктирувчи тўқимадан иборат олдинги бўйлама пайи (*lig. longitudinale anterius*) энса суяги асоси (*pars posillaris*) ҳамда биринчи умуртқанинг олд дўмбоғчасидан бошланади ва умуртқалар танаси умуртқалараро тоғайнинг олдинги юзаси бўйлаб пастта тушиб, думғаза суягининг юзасида тугайди. Пай пастта туша борган сари энлироқ бўла боради. Орқа бойлам (*lig. Longitudinale posterius*) умуртқа танасининг орқасида, умуртқа каналининг ичида жойлашади. Бўйиннинг иккинчи умуртқаси танасидан бошланиб, думғаза умуртқаларигача давом этади. Олд бойламга нисбатан энсизроқ бўлиб, умуртқалараро тоғайлар билан зич бириккан.

Сариқ бойлам (*lig. flava*) толалари тик, умуртқалар равоқларининг орасида жойлашиб умуртқа ёйлари ўртасидаги ораликни ёпиб туради. Таркибидаги эластик толалар бойламга сариқ ранг беради. Бу толалар бойламнинг чўзилиб ва яна ўз ҳолига қайтишини таъминлайди. Бундай бойламлар I ва II бўйин умуртқалари равоқларининг ўртасида ҳам учрайди.

Ўсимталараро бойламлар (*lig.inter spinale*) умуртқаларнинг ўткир ўсимталари (*processus spinosus*) орасини тўлдириб туради. Умуртқаларнинг бел қисми анча ривожланган бўлади. Бойламлар устки умуртқа ўсиғининг пастки қирғоғидан бошланиб пастки умуртқа ўсиғининг устки қирғоғига туташади. Барча ўсимталараро бойламлар бири бири билан тутаниб, қирра усти бойламларини (*lig. supraspinalis*) ҳосил қилади. Юқоридан энса суягининг пастки қирраси (*crista occipitalis externa*) дўмбоғигача бориб, эластик толаларга эга бўлган пайига айланади. Тўрт оёқли умуртқалиларда у яхши ривожланган энса пайига айланади. Умуртқаларнинг кўндаланг ўсимталари орасида ҳам калта кўндаланг ўсимта бойламлари (*lig. intertransversalia*) жойлашади. Думғаза ва дум ҳам ўзаро умуртқалараро дисklar ҳамда айрим бойламлар ёрдамида бирикиш ҳосил қилади.

## Умуртқа поғонаси

Умуртқа поғонаси (*columna vertebralis*) бутун организм ва унинг суяклари учун марказий таянч вазифасини бажаради. У асосан бўйин, кўкрак, бел, думғаза ва дум умуртқалари ҳамда ёрдамчи воситалари умуртқалараро дисklar, бўгин ва бойламчаларидан ташкил топган таянч йиғиндисиدير. Ички қисмида орқа мия жойлашган. Кўкрак ва қорин бўшлиқлари деворларини ташкил қилишда бевосита ишгирик этади. Одамларда тик жойлашган билан тўғри бўлмай, эгри лардоз ва кифоз қисмларга эга. Лардозда умуртқа



поронасининг бўйин ва бел қисмлари олдинга эгилган. Улар бўйин ва бел лардози дейилади. Кўкрак ва думғаза қисми эса орқага эгилган бўлиб, уларга кўкрак ва думғаза кифози дейилади. Бу эгриликлар организмнинг ҳар хил ҳаракатларига мослашган физиологик эгриликлар дейилади. Янги туғилган чақалоқда бундай эгриликлар бўлмайди. Фақат бўйин қисмида лардоз кузатилади. Қолган эгриликлар эса боланинг ўсиши, ривожланиши ва мускулларнинг тортилиши жараёнида, аста-секин пайдо бўла бошлайди. Булардан ташқари скалиоз, яъни бир томонга букилиш ҳам учрайди. Бундай эгриликлар ўқувчи болаларнинг партада нотўғри ўтириши натижасида ёки оналар болаларини нотўғри кўтарганда пайдо бўлади.

Одамларда умуртқа поронасининг узунлиги, тоғайларнинг қалинлигига қараб, узун ёки калта бўлади. Умуртқалараро тоғайларнинг ҳаммасини қўшиб ҳисоблаганда уларнинг жами узунлиги умуртқа поронаси узунлигининг учдан бирини ташкил этади. Умуртқа поронасининг узунлиги эркакларда ўртача 73-75 см, аёлларда – 69-71 см. Умуртқа поронасида тўрт хил ҳаракат кузатилади.

1. Кўндаланг фронтал ўқ атрофида олдинга ва орқага эгилиш. Бундай эгилишда умуртқалараро тоғайнинг олдинги ва орқа тоғайлари қисқариб чўзилади. Маълум бўлишича, одамнинг кун бўйи юриш-туриши натижасида умуртқалараро тоғайлар сиқилиб бўйи бир мунча қисқаради. Кечга бориб, одам бўйи 1,5-2 см қисқарса, эрталаб яна ўз ҳолига қайтади.

2. Сагитал ўқ атрофида ўнг ва чап томонга эгилиш.

3. Айланиш ёки қайрилиш (тик ўқ атрофида). Бундай ҳаракат бўйин ва бел умуртқаларида амалга ошади.

4. Юқорига ва пастта пружина сингари ҳаракат қилиш. Бундай ҳаракат сакраш ва тез юришда содир бўлади.

5. Умуртқа поронасининг думғаза қисми ҳаракатларда иштирок этмайди.

### **Қовурғаларнинг умуртқалар ва тўш суяги билан бирлашиши**

Кўкрак қафасини ташкил қилувчи қовурғалар ва тўш суяги кўкрак умуртқалари билан ҳар хил бўғинлар воситасида бирлашиб, унда жойлашган аъзоларни ҳимоя қилиш билан бирга, нафас олиш ва чиқаришда иштирок этади. Ҳар бир қовурға кўкрак умуртқаларига иккита бўғин воситасида бирлашади. Биринчи бўғин қовурға бошчаси билан кўкрак умуртқа танаси ўртасида (*articulationes capitis costae*) бўлса, иккинчиси қовурға бўғини билан умуртқанинг кўндаланг ўсимталар орасида бўлади (*articulationes costae transversariae*). Ҳар бир қовурға бошчаси юқорида ва пастда жойлашган ярим бўғин чуқурлари билан туташиб, бўғин ҳосил қилади. I-XI ва XII қовурғалар эса иккита умуртқа орасига кирмасдан тўғридан-тўғри умуртқа танаси билан бирлашади.

Қовурға билан умуртқалар орасида бўғинлар мустаҳкамлигини таъминлаб турувчи ёрдамчи пайлар мавжуд. Қовурғанинг бош қисмида, бўғин капсуласини ташқи томондан маҳкамловчи шуълали пайлар (*lig. capituli costae*) жойлашади. Бундан ташқари қовурға бошчасининг ўртасидаги қиррадан умуртқалар орасидаги тоғайга бойламча (*lig. capitulicostae interarticularae*) тортилган бўлиб, бўғин бўшлигини устма-уст жойлашган иккита бўлакка ажратади. Лекин I–XI, XII қовурғалар боши бўғинларида бундай бойламча учрамайди, чунки бу қовурғалар тўғридан-тўғри умуртқа танаси билан бирлашади.

### Умуртқа поғонасининг калла суяги билан бирикиши

Умуртқа поғонасининг бош скелети билан бирлашишида калланинг энса суяги, биринчи ва иккинчи бўйин умуртқалари иштирок этади. Матълумки, биринчи ва иккинчи бўйин умуртқалари тузилиши жиҳатидан бошқа умуртқалардан кескин фарқ қилади. Бундай фарқланиш энса суяги билан бўғинлар ҳосил қилиб бирикиш ва бўйиннинг турли ҳаракатларини амалга оширишга мослашган. Энса суягининг ён қисмида жойлашган дўнғлар (*condyli occipitales*) биринчи бўйин умуртқасининг устки бўғин чуқурчалари (*fovea articularia superior*) билан бирикиб эллипсимон бўғинлар ҳосил қилади. Иккала бўғин бир вақтда икки хил ҳаракатни таъминлайди. Кўндаланг ўқ атрофида бошни олдинга ва орқага эгса, сагитал ўқ атрофида бошни ўнг ва чап томонга эғади. Бундай ҳаракатларнинг амалга ошишида биринчи ва иккинчи бўйин умуртқалари ўртасидаги бўғинлар ҳам бевосита иштирок этади. Улар учта бўлиб, иккитаси атлантнинг пастки ўнг ва чап, ҳамда иккинчи умуртқанинг юқориги бўғин ўсимталари (*art. Atlanto axilaris lateralis*) содир бўлса, учинчи бўғин — бўйин иккинчи умуртқасининг тишсимон ўсимтаси билан атлант олдинги ёйининг орқа юзасидаги бўғин чуқурчасида (*art. Atlantoaxilais medialis*) юз беради. Тишсимон ўсимта орқа томондан кўндаланг жойлашган пай билан тортилиб мустаҳкамланган. Учала бўғин маҳкам тортилиб, каллани тишсимон ўсимтаси атрофида айланишини таъминлайди. Калла айланганда энса суяги билан туташган биринчи бўйин умуртқа ҳам айланади. Бўғинларни мустаҳкамлашда, улар атрофида жойлашган бойламлар ҳам иштирок этади. Бундан ташқари, қовурға бўйин билан кўндаланг ўсимта ўртасида ҳам бойлам тортилган. Қовурғаларнинг олдинги учлари ҳар хил шаклда тўш суягининг икки ён томонида синхондроз ёки бўғинлар ҳосил қилиб бирикади. Биринчи қовурға тўғридан-тўғри тўш суяги билан синхондроз ҳосил қилиб бирикса, иккинчидан еттинчигача бўлган қовурғалар тўш суяги билан бўғин ҳосил қилиб бирикади. VIII—IX ва X қовурғалар учларининг тоғайлари бир-бирова билан бирлашиб туташади. XI–XII қовурға тоғайлари эса тўш суяги билан туташмасдан қорин мускуллари орасига кириб туради.

## ҚЎЛ СУЯКЛАРИНИНГ БИРЛАШИШИ

### Елка камари суякларининг бирикиши

Елка камарини ташкил этувчи суяклардан курак суяги тана суяклари билан тўғридан-тўғри бирикмай, умров суяклари восита-сида бириккан. Умров суягининг тўш суягига қараган учи тўш суягининг дастак қисми билан қўшилиб тўш-умров бўғинини (*art. sternoclavicularis*), умровнинг иккинчи тўмтоқ учи эса, курак суягининг елка ўсири (акрамион) билан бирлашиб, елка ўсири ўмров бўғинини (*art. Acromioclavicularis*) ташкил этади. Тўш-ўмров бўғини ўртасида бўшлиқ бўлиб, унда тоғайдан ташкил топган диск жойлашади. Бундан ташқари бўйинда унинг мустақкамлигини таъминловчи биринчи қовурғага тортилган бойламча мавжуд. Шунинг учун бу бўғинда ҳар хил ўқ атрофида содир бўладиган ҳаракатлар кузатилади. Сагитал ўқ атрофида юқорига ва пастга, тик ўқ атрофида олдинга ва орқа томонга йўналган ҳаракат амалга ошади.

Иккинчи акрамион билан ҳосил бўладиган бўғин орасида фиброз тўқимадан ташкил топган пай жойлашиб, у бўғинни устки томонидан ўраб ҳимоя қилиб туради.

Елка бўғини (*articulatio humeri*) курак бўғин чуқурчаси ва унга тушиб турадиган елка суяги бошчасининг бирлашишидан ҳосил бўлади. Куракнинг бўғин чуқурчаси ва унча чуқур бўлмаганлиги сабабли унга елка суягининг бошчаси тўла тушмайди. Шунинг учун чуқурча атрофида фиброз тоғайдан ташкил топган лаб шаклланади. Натижада, унинг ҳисобига чуқурча бўшлиғи кенгайиб, бошча унинг ичида жойлашиб эркин ҳаракатни таъминлайди. Фиброз тўқимали халтача (капсула) курак чуқурчасининг лабидан бошланиб, елка суягининг анатомик бўғинига ёпишади. Халтача юпқа ва элли бўлиб, унинг хусусияти эркин ҳаракатни таъминлайди. Унинг атрофи бўғин халтачасидан бошланадиган мускул пайлари билан ўралиб мустақкамланган. Елка бўғини унча тарангланмаган шарҳимон бўғинлар қаторига киради ва танадаги энг ҳаракатчан бўғин ҳисобланади. Уч ўқ атрофидаги ҳаракат кузатилади. Сагитал ўқ атрофидаги ҳаракат танадан узокдлатиш ва яқинлашиш, фронтал ўқ атрофида олдинга ва орқага ҳаракат, тик (вертикал) ўқ атрофида елканинг ичкари ва ташқари томонга айланиш ҳаракати кузатилади. Бўғинларда доиравий циркумдукция ҳаракати келиб чиқиши ҳам мумкин.

**Тирсак бўғини** (*articulatio cubiti*) учта суякни ўз ичига олиб, шаклланади. У елка суягининг пастки (дистал) учи билан билак ва тирсак суякларининг юқориги (проксимал) учларининг бирлашишидан ҳосил бўлади. Буларга елка-тирсак (*art. humeroulnaris*), елка-билак (*art. humeroradialis*) ва проксимал билак-тирсак бўғинлари (*art. radioulnaris procsimalis*) киради. Бу бўғинларнинг ҳар бири мустақил ҳолда ўзига хос ҳаракатни бажаришга мослашган. Учта суякдан ташкил топган тирсак бўғинининг ҳар бири ўзининг мустақил халтачасига (капсуласига) эга бўлмай, учала бўғин битта фиброз

капсула ичига ўралган бўлиб, мураккаб тузилишига эга бўғинлар қаторига киради. Капсула одинги ва орқа томонга юпқа ва эркинроқ бўлишига қарамай, ён томонидан билак ва тирсак боғламчалари билан маҳкам тортилган. Булардан ташқари, билак суягининг бўйин қисми тирсак суягининг билак ўйиғида айланма бойламча ёрдамида ушлаб турилади. Елка-тирсак ва елка-билак бўғинларида фронтал ўқ атрофида букиш ва ёзиш ҳаракатлари содир бўлади. Шунинг учун булар бир ўқли бўғинларга киради. Цилиндрсимон билак-тирсак бўғинида эса билак суяги вертикал ўқ атрофида ҳаракатланади. Учала бўғиннинг ҳаракати туфайли, кафт ва бармоқлар олдинга ва орқага пронация-супенация бурилиши мумкин.

**Билак-кафт бўғини** (*articulatio radiocarpea*) билак суягининг пастики (дистал) учи ва учта кафт усти суяklarининг юқориги (проксимал) юзалари билан бирикишидан ҳосил бўлади. Бунда нўхатсимон суяк, билак-тирсак суяги иштирак этмайди. Бўғин тухумсимон шаклда бўлиб, икки ўқ атрофида ҳаракат қилади, яъни фронтал ўқ атрофида – букиш ва ёзиш, сагитал ўқ атрофида – узоқлаштириш ва яқинлаштириш ҳаракатлари кузатилади. Бўғин бизсисмон ўсимтадан бошланадиган айланма боғламчалар, ҳамда кафт ва орқа ёрдамчи бойламлар иштирокида мустаҳкамланган.

**Кафт устки суяклари бўғини** (*art. intercarpea*) биринчи ва иккинчи қаторда жойлашган кафт усти суяклари орасида ҳосил бўлиб, мураккаб тузилишга эга юзалар ҳосил қилади. Бу ерда бирлашмалар ҳосил қилган суяклар бир-бири билан кўплаб калта бойламчалар ёрдамида туташган. Бойламчалар икки ўқ атрофидаги ҳаракатни чегаралаб туради. Бу ердаги бўғин ҳаракати бармоқлар ҳаракатини таъминлашда иштирак этади.

Кафт усти ва кафт суяклари ўртасидаги бўғинлар (*art. carpometacarpeae*) иккинчи қатордаги кафт усти суяklarининг дистал қисмлари билан кафт суяklarининг асосий қисмлари ўртасида содир бўлади. Уларнинг бўғин бўшлиқлари ўзаро туташиб кетган. Тўртгаси (II-V) қаттиқ тортилган битта халтачага (капсуласига) ўралган бўлиб, ясси бўғинлар қаторига киради. Уларнинг ҳаракати чегараланган бўлгани учун кам ҳаракат қилувчи бўғинлар дейилади. Бош бармоқ кафт суяги билан кўп бурчакли катта суяк ўртасида кенг капсулага эга мустақил капсула ҳосил қилади. Бу ерда эгарсисмон бўғин ҳосил бўлиб у иккита кесишган ўқ атрофида икки томонлама эркин ҳаракат қилишга мослашган. Биринчи ўқ атрофида бош бармоқ ён томонидаги иккинчи (кўрсаткич) бармоққа яқинлашади ёки узоқлашади. Иккинчи ўқ атрофидаги ҳаракатда эса ўзи кафт томони билан бармоқларга яқинлашади. Бундай ҳаракат меҳнат жараёнида катта аҳамиятга эга.

**Кафт бармоқ суякдари ўртасидаги бўғинлар** (*art. metacarpophalangea*) эллипссимон бўғинлар қаторига киради. Бу бўғинлар кафт суяklarининг дистал учидаги бошчалари билан биринчи қатордаги бармоқ суяклари (фалангалар) нинг устки учлари чуқурчасининг туташуvidан ҳосил бўлади. Боғловчи тузилмалар ту-

файли, уларнинг вертикал ўқ атрофидаги ҳаракатлари чекланган. Биринчи кафт-бармоқ бўғин капсуласи ичида, уни кафт томонидан ҳимоя қилиб турувчи иккита сесмасимон суяк жойлашган.

**Фалангалараро бўғинлар** (*art. interphalangea*) фалтаксимон бўғинлар қаторига киради. Атрофи кўплаб айланма бойламчалар билан мустаҳкамланганлиги туфайли, уларнинг ҳаракати фақат фронтал ўқ атрофида амалга ошади.

Кўл панжасининг юқорида санаб ўтилган кўплаб бўғинлари мускуллар билан ўралган бўлмай, бевосита тери остида жойлашганлиги туфайли уларнинг панжа орқа томонидан бўртиб чиққанлиги кўриниб туради.

## ОЁҚ КАМАРИ СУЯКЛАРИНИНГ БИРИКИШИ

**Чанок** (*pelvis*) учта чанок суякларининг бирикишидан ҳосил бўлади. Буларга иккита чанок суяклари (*os coxae*), думғаза (*os sacrum*) ва дум (*os coccygis*) суяклари киради. Иккала чанок суяклари олдинги ўрта чизик рўпарасида толадор тоғайдан ташкил топган бўғин воситасида бирикиб, ярим (чала) бўғин (*synphysis pubica*) ҳосил қилади. Бўғин оралиғи бўйлама жойлашган бўшлиқ бўлиб, ичи суюқликка тўлган. Шунинг учун ярим бўғин дейилади. Аёлларнинг ҳомиладорлик даврида айниқса ҳомиладорликнинг охириги муддатларида қов суяклари бўғини, думғаза ёнбош бўғини ва думғаза дум бирлашувлари чўзилиб, чанок бўшлиғини катталаштиради ва бола туғилишини енгиллаштиради.

**Думғаза чанок бўғини** (*art. sacroiliaca*) чанок ва думғаза суяклари кулоқсимон юзаларининг бирлашувидан ҳосил бўлади. Бўғин кам ҳаракатли, ясси бўлиб, капсуласи таранг тортилган, атрофи пайлар билан мустаҳкамланган. Булардан ташқари думғазадан қўймич бўртиғи томон думғаза-бўртиқ пайи, думғаза-ўсиқ пайи эса, думғазадан қўймич ўсиғи томон йўналади. Бу пайлар қўймичнинг катта ва кичик ўйиқлари билан биргаликда мускуллар, томир ва нервлар ўтайдиган қўймичнинг катта ва кичик тешикларини ўраб туради. Бу тешиклар орқали сонга қон томирлар ва нервлар ўтади.

Учта тос суякларининг бирлашишидан ҳосил бўлган чанокда катта ва кичик тослар тафовут қилинади. Уларни чегараловчи чизиклар икки томондаги ёнбош суякларининг равоқсимон чизиклари (*linea arcuata*), олд томондан эса қов устки қирқоғининг бир-бири билан бирлашишидан ҳосил бўлади. Катта тос юқори томондан очиқ бўлиб, унинг суяклари қорин бўшлиғидаги аъзолари учун таянч ва ҳимоя вазифасини ўтайди.

Эркак ва аёллар тос суякларидаги кескин фарқлар скелетнинг бирорта ҳам бошқа суякларида учрамайди.

- Аёлларнинг тоси эркакларникига нисбатан катта ва кенг, суяклари анча юпқа ва текис.
- Икки ёнбош суяклари (айниқса унинг қанотлари) аёлларда

ташқарига ётиқроқ бўлиб, эркакларда эса бирмунча тик ҳолатда бўлади.

• Аёллар тосининг кириш қисми олдиндан орқага қараб торайган.

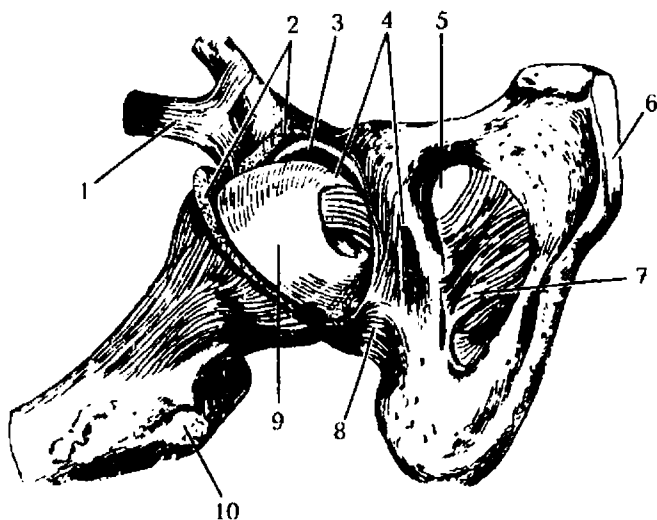
• Тоснинг чиқиш тешиги аёлларда анча кенг.

• Қов суяглари қўшилган жой (симфиз)нинг остида ҳосил бўлган бурчак аёлларда кенг бўлади.

• Тос тузилиши ва шаклига қараб эркакларда тос бўшлиғи тор ва узун, воронка шаклини эслатса, аёлларда цилиндрга ўхшайди.

Аёллар тос суякларининг ўзига хос фарқланиши — бола туғилишини енгиллаштиришга қаратилган физиологик мосланишдир.

**Чаноқ-сон бўғини** (*articulatio coxae*) (38-расм). Сон суягининг боши (*caput femoris*) билан чаноқ суяги бўғин чуқурчасининг (*acetabulum*) бирлашишидан ҳосил бўлади. Уч ўқли шарсимон бўғинлар қаторига киради. Сон суягининг бош қисми бўғин чуқурчасида яхши жойлашган бўлишига қарамай, чуқурчанинг атрофида тоғай тўқимасидан ташкил топган қўшимча лабсимон тузилма бошқани айланма ҳолда яна ҳам маҳкамроқ ўраб олган. Бўғин халтачаси унинг атрофидаги бир нечта калта бойламчалар билан тортилган. Бойламчалар ичида энг калтаси ва бақуввати — ёнбош-сон бойлами (*lig. iliofemorale*) ҳисобланади. Унинг қалиنлиги 1 см. атрофида бўлиб, у бўғин халтасининг олдинги қисмини



38-расм. Ўнг чаноқ-сон бўғини (очилган ҳолати).

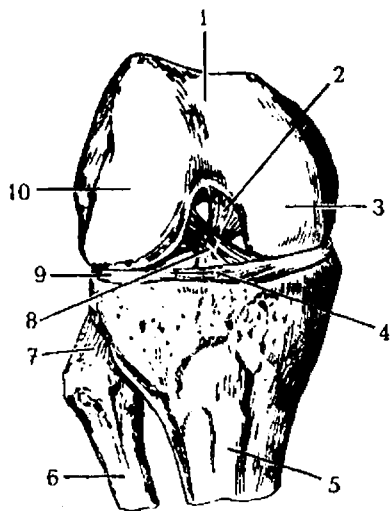
1 - соннинг тўғри мускули; 2 - ёнбошсимон бойлами; 3 - бўғин лаби; 4 - думалоқ бойлам; 5 - беркитувчи канали; 6 - бириктирувчи юза; 7 - беркитувчи мембрана; 8 - қўймиш-капсула бойлами; 9 - сон суягининг бош қисми; 10 - кичик дўнг.

мустаҳкамлаб туради. Бўгин, шарсимон бўлишига қарамай, атрофи кучли бойламчалар билан тортилганлиги туфайли унинг эркин ҳаракати анча чегараланган. Асосан унинг уч ўқ атрофидаги ҳаракати кузатилади. Кўндаланг ўқ атрофида сонни букиш ва ёзиш, сагитал ўқ атрофида сонни гавдага яқинлаштириш ва ундан узоқлаштириш, тик (вертикал) ўқ атрофида эса ички ва ташқи томонга айлантириш ҳаракатлари амалга ошади. Булардан ташқари унда уч ўқли бўгинларга ўхшаб айланма (доиравий) ҳаракат ҳам содир бўлиши мумкин. Бўгин ичида ҳам битта бойламча бўлиб, у қўймич косаси ўртасидаги чуқурча (*fossa acetabuli*) дан бошланиб сон суяги бошчасидаги чуқурча (*fovea femoris*) га тортилган. Бунга *lig. capitis* деб ном берилган. Бойламча ичидан бўшлиққа қон томирлари ва нервлар ўтади. Усти синовиал парда билан ўралган. Бўгин атрофини ташқи томондан ўраб турувчи бойламлар бўгин ҳаракатига мослашган ҳолда жойлашган бўлиб, ўзига нисбатан қарама-қарши йўналган ҳаракатларни чегаралаб туради. Булардан ташқари,

бойламлар ҳаракатини бўгин атрофида жойлашган кучли мускуллар ҳам бошқариб туради.

**Тизза бўғини (*articulatio genu*)** (39-расм) шаклланишида сон суягининг пастки (дистал) ўсири, катта болдир суягининг юқориги (проксимал) ўсири ҳамда соннинг ўртбошли мускули пайида жойлашган тизза қопқоғи иштирок этади. Тизза бўғинининг ички қисмида бир нечта қатламдан ташкил топган халтачалар учрайди. Айрим халтачалар бўшлиқларида ёғ тўқимаси жойлашади. Бўгин бўшлиғи унинг атрофида жойлашган бир нечта пай ости синовиал халтачалар билан туташади. Уларнинг энг каттаси тизза қопқоғидан юқорироқда соннинг тўрт бошли мускул пайи остида жойлашади ва бу бўгин бўшлиғи билан туташади. Бўгиннинг олдинги гомони тизза қопқоғи билан ҳимояланиб туради.

Тизза бўғинининг бошқа бўгинлардан фарқи шундаки, унда икки суяк ўртасида толали тоғайдан ташкил топган яримой шаклдаги пластинкалар (менисклар) ва бойламчалар жойлашган.



39-расм. Унг тизза бўғинининг олдидан кўриниши (бўгин халтачаси олинган).

1 - тизза қопқоғи бўгин юзаси; 2 - орқа томондаги кесишган пай; 3 - сон суягининг ички дўнги; 4 - кўндаланг тизза бойлами; 5 - катта болдир суякнинг радиобуғдур қисми; 6 - кичик болдир суяги; 7 - кичик болдир суяги бошчасининг олди бойлами; 8 - олди томондаги кесишган пай; 9 - ўртаси тешик тоғай; 10 - ташқи дўнг.

Қалин четларга эса латерал ва медиал менискалар, асосан, сон ва катта болдир суяклари ўсиқлари атрофида жойлашади. Тизза бўғин халтасининг ичида ўзаро бир-бири билан кесишган бир жуфт олдинги ва орқа бойламлар жойлашади. Олдингиси (*lig. cruciatum interna*) сон суяги ташқи дўнгининг ички юзасидан бошланиб, болдир суяги дўнглари оралигининг олд соҳасига туташади. Орқадаги бойлам (*lig. cruciatum posterior*) сон суяги медиал дўнгининг ички юзасидан бошланиб, болдир суяги дўнглари оралигининг орқа соҳасига бориб ёпишади. Булар болдир бўғинни ҳаддан ташқари букилиб кетишидан сақлаб туради. Бу ралтаксимон (эллипссимон) бўғин болдирни (фронтал ўқ атрофида) букиш ва ёзиш, букилган ҳолатда болдирнинг вертикал ўқ атрофида айланишини таъминлайди.

Болдир суяklarининг иккаласи ҳам билак суяklarига ўхшаб ўзаро бирикади. Иккала суякнинг тана қисмлари ички томонига қараган қирраларнинг четига ёпишган фиброз парда орқали бирлашади. Бу парда суякларни маълум бир текисликда ушлаб туради ва болдирнинг айрим мускуллари ҳам шу пардадан бошланади.

Катта болдир суяги ташқи дўнгининг бўғин юзаси, кичик болдир суягининг бошчаси билан кучли пайлар воситасида мустаҳкамланиб, ясси бўғин ёрдамида бирикади. Бўғин деярли ҳаракатсиз. Болдир суяklarининг дистал учларида, катта болдир суягининг ўйиғи билан кичик болдир суяги ташқи тўпигининг ички юзаси синдесмоз ёрдамида бирикади. Бу синдесмоз ҳам ташқи томондан фиброз толалардан ташқари, эластик толаларга эга зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган пайлар (бойламчалар) ёрдамида мустаҳкамланган.

**Болдир-панжа бўғини** (*articulatio talocrurolis*) болдирнинг иккала суяги оёқ панжа суяклари билан бирикишида ҳосил бўлади. Катта болдир суягининг пастки бўғин юзаси ошиқ суягининг устки юзаси ва болдир суяклардаги тўпикнинг юзалари оёқ панжа ошиқ суягининг икки ён юзасига мослашган. Бу бўғинда турли ҳаракатлар содир бўлишининг асосий сабаби шундаки, бўғин халтачаси унча тортилмаган. Болдир-панжа бўғини айрим оёқ-панжа суяклари бойламлари томонга тортилиб, унинг мустаҳкамлигини таъминлайди. Бўғин тузилиши жиҳатидан ралтаксимон бўғинларга киради, битта (кўндаланг) ўқ атрофида букилиш ва ёзилиш каби ҳаракатларга мослашган. Фақат, оёқ панжаси пастта букилиб турганида уни икки ён томонга қисман буриш мумкин.

## ОЁҚ ПАНЖА СУЯKLARINING ЎЗАРО БИРЛАШИШИ

Оёқ панжа суяклари қўл панжа суяklarига нисбатан сони жиҳатидан камроқ ва йирикроқ бўлиб, танага тушган оғирликни кўтариб туришга мослашган. Шу билан бирга оёқ панжа суяклари орасида мураккаб бўғинлар бор. Бўғинлар кўлаб кучли бойламлар билан тортилган бўлиб, панжа мустаҳкамлигини таъминлайди. Товон-



устги ва қайиқсимон суяклар ўртасидаги бўғинлар қўшилиб, битта бўғин ҳосил қилади. Бу бўғинда оёқ панжаси ички четининг пастта тушини — пронация ва кўтарилиши — супенация каби ҳаракатлари кузатилади. Товон усти суяги, қайиқсимон суяк, ҳамда товон суяги билан кубсимон суяк бўғинлари панжа олди суягининг битта кўидаланг бўғинини ҳосил қилади. Панжа ва панжа олдининг баъзи суяклари ва бўғинлари амфибиоз бўғинлар қаторига киради, яъни уларнинг ҳаракати бироз бўлса ҳам, жуда қийинчилик билан содир бўлиши мумкин. Оёқ-панжа суякларининг устки ва остки томонларида кўлаб пайлар жойлашган. Улар оёқ панжа равоқларини мустақкамлаб беради. Оёқ панжа бармоқлари ўртасидаги бўғинлар бармоқларни букиш ва ёзиш имконини беради.

### **Такрорлаш учун саволлар**

- 1. Скелетни ташкил қилувчи суяклар.**
- 2. Суякнинг зич ва ювак моддалари.**
- 3. Узун, калта ва аралаш суякларнинг тузилиши.**
- 4. Тана скелетига қайси суяклар киради?**
- 5. Умуртқаларнинг тузилиши ва фарқланиши.**
- 6. Биринчи ва иккинчи бўйин умуртқалари ва уларнинг тузилиши.**
- 7. Қўл скелети суякларининг тузилиши.**
- 8. Оёқ скелети суякларининг тузилиши.**
- 9. Бош скелетининг тоқ ва жуфт суякларини санаб беринг.**
- 10. Мия бўлим қайси суяклардан ташкил топган?**
- 11. Бошнинг юз қисмига қайси суяклар киради?**
- 12. Энса, тепа, пешона ва чакка суякларининг тузилиши.**
- 13. Асосий ва вальвирсимон суякларнинг тузилиши.**
- 14. Юқориги ва пастки жағ суяклари.**
- 15. Янги туғилган бола калла суякларининг тузилиши.**
- 16. Лиқилдоқлар учрайдиган қисмлар.**
- 17. Скелет суякларининг бирлашиш турлари.**
- 18. Бир, икки ва кўп ўқли бўғинлар.**
- 19. Синхондроз, синостоз ва синдесмос бирлашувларга мисоллар.**
- 20. Диартроз бирлашувининг тузилиши.**
- 21. Бўғин ҳосил бўлишида нималар иштирок этиши керак?**

# МУСКУЛЛАР ҲАҚИДА ТАЪЛИМОТ (МИОЛОГИЯ)

## УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

Мускулларнинг морфологик тузилиши ва физиологик хусусиятлари организмда ташқи ва ички ҳаракатларни амалга оширишга мослашган. Барча тирик мавжудотлар ҳаракатини асосан мускуллар таъминлаб беради. Мускуллардаги бу хусусият организмнинг тарихий тараққиёти давомида организм учун озуқа қидириш, душманлардан ҳимояланиш, фазода ҳаракатланиш эҳтиёжи ва бошқа сабабларга кўра пайдо бўлган. Мускуллар эволюция давомида цитоплазмасидаги қисқарувчи оқсил структураларининг табақаланиши ва ривожланиши натижасида мускул хужайралари шаклланиб, улардан эса мускуллар пайдо бўла бошлаган.

Скелет мускулларининг қисқариши фақат ҳаракатнигина таъминлаб қолмай, қон ва лимфа ҳаракати ҳамда, суяклар юзасининг ривожланиши ва шаклига ҳам таъсир кўрсатади.

Ҳар хил жисмоний машқлар организм мускул толаларининг сони ва ҳажмини орттириб бориши билан бирга ҳаракатланаётган мускулнинг ўсилишига ҳам ёрдам беради. Мускуллар ривожланиб, қуввати ошганда одам гавдасининг ташқи кўриниши гўзаллашади.

Мускул тўқимаси нерв тўқимаси структураси билан эмас, балки функциясига кўра чамбарчас боғлиқдир. Ҳар иккала тўқима биргаликда мускуллар кўзғалиш жараёнининг тез ёки секин амалга ошишидек муҳим вазифани бажаради. Мускуллар ўрта яшар одамларда тана оғирлигининг 40-42 % га яқин улушини ташкил этади, қолган 58 %-ини эса суяклар, ёғлар (17%), қон (8%), ички аъзолар (8%), тери (4%), мия ва нервлар (3%) ташкил этади.

Мускулларнинг қисқариши натижасида асосан икки хил — механик ва статик ҳаракатлар содир бўлади. Асосий ҳаракатларга тана ҳаракати қиради. Масалан, юриш-туриш, қўл ва оёқлар ҳаракати ва ҳ.к. Статик ҳаракатда мускуллар қисқарса ҳам ҳеч қандай механик ҳаракат содир бўлмайди. Бунга қўлда юк кўтариб туриш ҳаракатини мисол қилиш мумкин. Мускулнинг қисқариш кучи унинг узун-калталиги, йўрон-инчиқкалиги, ҳамда унинг таркибидagi толачаларнинг сонига боғлиқ.

Мускул қисқарганда унинг таркибида мураккаб кимёвий жараёнлар содир бўлиб, жараён иссиқлик ҳосил қилади. Танада ҳосил бўлиб турадиган иссиқлик мускуллар қисқаришининг маҳсулидир. Мускул қисқариши натижасида амалга ошадиган кимёвий жараёнлар натижасида унинг таркибида сут ва карбонат кислоталари ҳосил бўлади, бундай ҳол мускулларнинг чарчалнига олиб келади. Мускулларга дам берилганда организмда модда алмашиниш тезлиги пасайиб, ҳосил бўлган чиқинди моддалар қон орқали чиқиб кетади ва мускулларнинг қисқариш қобилияти қайта тикланади.

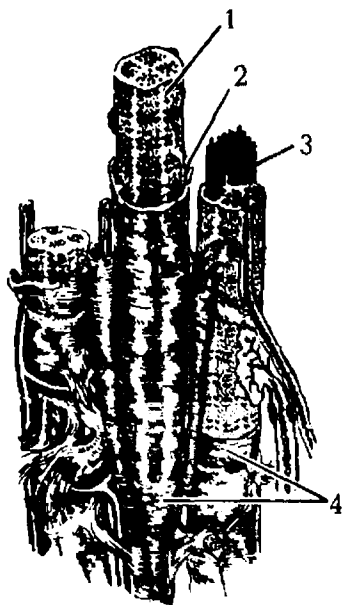
## Мускулларнинг ривожланиши

Мускулларнинг асосий қисми мезенхиманинг турли қисмларидан пайдо бўлади ва ривожланади. Тана мускуллари асосан бўйлама ҳолатдаги хорда ва мия найчасининг икки ён томонида жойлашган жуфт ҳолатдаги бирламчи сегментлардан келиб чиқадиган миотомлардан (сомитлардан) ривожланади. Тўрт ҳафталик эмбрион тарқибда 40 тага яқин сомитлар топилган. Ҳар бир сомитга склератом, миотом ва дерматомлар тафовут қилинади. Гавда мускуллари сегментланган мезодерманинг дорсал қисмидан ривожланса, вицерал сегментидан мимик, чайнов ва бошқа мускуллар эса мезенхиманинг сегментланган вентрал қисмидан ривожланади.

Гавданинг орқа мускуллари асосан миотомнинг дорзал қисмидан ривожланса, гавданинг олди томони мускуллари миотомнинг вентрал қисмидан ривожланади.

Айрим гуруҳ мускуллар ривожланиш даврининг сўнгги босқичларида қўл ва оёққа ўтиб кетади. Улар трункофугал (гавдадан қочувчи) мускуллар деб аталса, бошқа бир гуруҳлар ўз жойида қолиб ривожланади ва буларга маҳаллий (аутохтон) мускуллар дейилади.

Яна бир гуруҳ мускуллар борки, улар қўл ва оёқларда шаклланиб, ривожланиш даврининг сўнгги босқичларида, уларнинг проксимал қисмлари гавда суяқларига ўтиб бирикиш ҳосил қилади. Шунинг учун уларга марказга интилувчи (трункопетал) мускуллар дейилади. Буларга мисол қилиб катта ва кичик кўкрак мускулларини оламиз. Аксинча, трункофугал мускуллар қорин миотомларидан ривожланиб, уларнинг дистал қисмлари қўл суяқларига ўтиб туташади. Масалан, катта ва кичик ромбсимон мускуллар. Айрим мускуллар эктодермадан ҳам ривожланиши мумкин. Масалан: сўлак ва сут безлари мускуллари



40-расм. Кўндаланг йўлли мускул тўқимаси (схема).

1 - мускул толачаси; 2 - ядролари; 3 - миофибриллалар; 4 - сарколемма.

## Мускулларнинг микроскопик тузилиши

Скелетнинг кўндаланг йўлли мускул тўқимаси асосини узун, кўп ядроли толачалар ташкил этади (40-расм). Толачалар цилиндр шаклида бўлиб, учлари юмалоқ, айримлариники эса тармоқланган. Уларнинг узунлиги 100 мм. дан 12 см. гача,

диаметри бир неча микрондан 100 микронгача. Ҳар бир толача устки томондан юнка парда — сарколемма (юнонча *sarx* — гўшт, *lemma* — қобик) билан ўралган. Сарколемма уч қаватдан ташкил топган:

- ички қавати, қалинлиги 50-100 А°;
- ўрта ёки оралиқ қават, қалинлиги 150-250 А°;
- ташқи қават, қалинлиги 300-500 А°.

Ҳар бир мускул толасига устки томондан тўрсимон шаклдаги преколлаген толачалар келиб туташади. Уларни устки томондан базал мембрана ёпиб туради. Ингичка фибриллардан ташкил топган базал мембрана, аморф модда ёрдамида, бир-бири билан ёпишиб, мускул толасининг атрофида жойлашган бириктирувчи тўқима коллаген ва аргинифил толачалар билан туташади. Шундай қилиб ҳар бир мускул толачаси ўзига тегишли бириктирувчи тўқимадан иборат қават билан ўралиб туради. Бу қаватга эндоми-зум дейилади. Бир нечта шундай эндомизумлар йиғилиб, битта тутам ҳосил қилади ва уларни ҳам бириктирувчи тўқимадан иборат биринчи парда ўраб олади. Бу пардага перимизиум дейилади. Бир нечта мускулларни ўраб турган пардага фасция дейилиб, унга эпимизиум номи берилган.

Бириктирувчи тўқима орқали мускул толачаларига томирлар ва нерв шахобчалари кириб келади. Кўндаланг йўлли мускул толачалари одатда кўп ядроли бўлиб, ядроларининг сони ўнтадан юзтагача бўлиши мумкин. Ядролар, одатда толача саркоплазмасининг периферик қисмига жойлашган. Ядро ва протофибриллалар атрофидаги бўшлиқларни цитоплазма (саркоплазма) суяқлиги тўлдириб туради. Бундан ташқари, толачалар таркибида хужайра органонидлари ва киритмалари бор. Булар орасида энг кўп учрайдигани миоглобин (пигмент) оқсил глобин билан биргаликда мускулларга қизил ранг бериб турувчи оқсидир. Кўндаланг йўлли мускул тўқималари таркибидаги миоглобиннинг кўп ёки озлигига қараб, улар қизил ва оқ мускулларга ажратилади.

**Қизил мускуллар.** Бундай мускулларда миоглобин кўп бўлиб, уларга тез ҳаракатланадиган мускуллар киради. Масалан, қолибриларнинг қанот мускуллари тез ҳаракатланадиган мускуллар жумласидандир. Бу қуш жуда кичкина бўлиб (бўйи 2-5 см., вазни 2-10 г.), жуда тез учади. Уларнинг баъзилари бир секундда 80-тагача қанот қоқади, учиш тезлиги соатига 80 км., бир нуқтада ва орқа томонга қараб ҳам уча олади.

Мускул тўқимасининг бошқа тўқималардан фарқи ҳам шундаки, у ўз эволюцияси давомида камдан кам ҳоллардагина бошқа тўқима турига айланади. Бундай ҳодисани айрим балиқ турларининг мускул тўқималарида ҳам кўриш мумкин. Эволюция жараёнида уларнинг баъзи мускуллари қисқариш хусусиятига эмас, балки электр энергиясини ҳосил қилиш хусусиятига эга бўлади. Унда янги функция, мембрана тизимларининг ўзгариши ва гипертрофияланиши асосида юзага келади. Буни бир қатор балиқларнинг кўндаланг йўлли мускул ва силлиқ мускул тўқималарида ҳам кўриш мумкин.

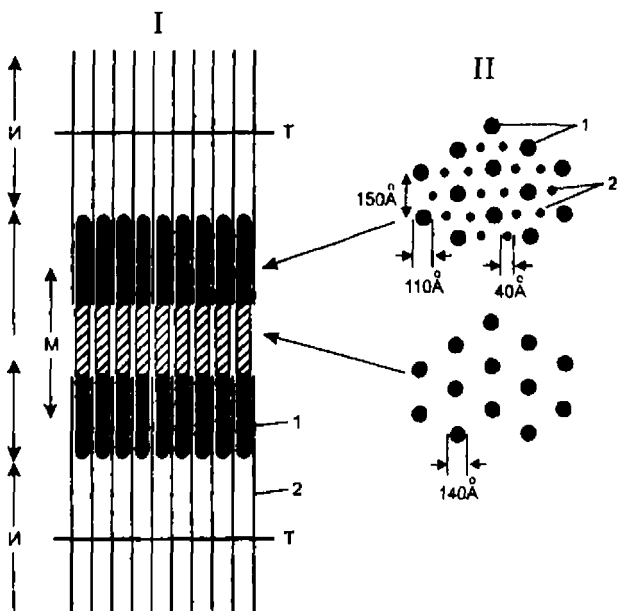
Оқ мускулар. Бу мускуларда миоглобин кам. Улар кам ҳаракат қилади. Масдан, товукнинг қанот мускуллари қизил мускул толачаларига кириб, қон томирларга анча бой. Оқ мускуларда эса, аксинча, миоглобин жуда оз бўлади.

Кўндаланг-тарғил мускул толачалари қуйидаги функционал компонентлардан таркиб топган:

- қисқарувчи аппарат, бунга миофибриллалар киради;
- таянч аппарати, бунга плазмалемма, базал мембрана, тарғибли жойлашган мио- ва протофибриллалар, бириктирувчи тўқимадан иборат пардалар, булардан ташқари, миофибриллаларда учрайдиган кўндаланг жойлашган қора ва оқ анизатроп ва изотроп дисклар ҳамда улар ўртасидан ўтган телофрагма ва мезофрагмалар киради;
- трофик аппарат, бунга саркоплазма органоидлари – митохондрийлар (мускул толачаларида улар саркосомалар дейилади), Гольжи мажмуи ва эндоплазматик тўр киради;
- нерв аппарати, нерв учларидан ташкил топган ҳалта ва нерв мускул рецепторларини ўз ичига олади.

Қисқарувчи аппарат (41-расм) асосан мускул тўқимасининг қисқариш ҳаракатини таъминлайди. Мускул толаси цитоплазмаси бўйлаб жойлашган фибриллалар қисқариш-бўшашиш хусусиятига эга бўлиб, уларнинг морфологик тузилиши бажарадиган вазифаларига мослашган. Узунлиги мускул толасининг узунлигига тенг бўлади. Кўндаланг кесими эса ҳар хил умуртқали ҳайвонларда турлича бўлиб, ўртача 0,5-2 см га тенг. Миофибриллалар ўзига хос тузилган кетма-кет жойлашган оқ ва қора дискларига эга. Қора дисклар яхши бўялиш ва нурни икки хил синдириш хусусияти билан ажралиб туради. Шунинг учун улар анизатроп дисклар дейилиб, "А" ҳарфи билан белгиланган. Оқ дисклар эса яхши бўялмайди ва нурни икки хил синдириш хусусиятига эга эмас. Шунинг учун улар изотроп дисклар дейилиб, "И" ҳарфи билан белгиланган. Ҳар иккала диск ўртасидан ўтган кўндаланг чизик уларни ажратиб туради. "А" дискнинг ўртасидан ўтган зона "И" зона дейилиб, уни кесиб ўтган чизикқа мезофрагма дейилади ва "М" ҳарфи билан белгиланади. Изотроп зонани кесиб ўтган чизикқа эса телофрагма дейилиб, у "Т" ҳарфи билан белгиланади. Бу чизик "Z" чизиги ҳам деб аталади. Миофибриллалар саркомер қисмларга ажратилади. Саркомер деб иккита "Z" чизиги ўртасидаги миофибрилла қисмларига айтилади. Ҳар бир саркомерга биттадан тўла анизотроп ва уларнинг икки томонида жойлашган яримтадан иккита изотроп дисклар киради.

Электрик микроскоп ёрдамида кузатилишича ҳар бир миофибрилла бир-бирига параллел ҳолда жойлашган ингичка майда оксил ипчалар, яъни протофибриллалардан (миофламентлардан) ташкил топган. Ана шу ипчалардан бири йўгон, иккинчиси эса ингичка тузилишга эга. Йўгон протофибриллаларнинг кўндаланг кесими 100-250 А° га, ингичка протофибриллаларнинг кўндаланг кесими эса 50-70 А° га тенг. Йўгонларининг узунлиги 1,5-2 мкм. бўлса, ингич-



41-расм. Йўгон (миозинли) ва ингичка (актинли) миопротофибриллаларнинг миофибрилда жойлашиш схемаси.

I - бўйлама кесими; II - кўндалаг кесими; III - диск; T - теллофрагма; HH - зова; 1 - йўғон протофибрилла; 2 - ингичка протофибрилла (Хаксли).

каларининг узунлиги 2 мкм. га тенг. Миофибриллаларнинг кўнда-ланг кесимида протофибриллалар гексагонал тартибда жойлаша-ди, яъни ташқаридан бир нечта қаламлар тутами шаклида кўри-нади. Ҳар бир йўғон протофибрилла олтига майда протофибрил-лалар билан ўралган. Уларнинг ўзаро нисбати одамларда тахми-нан 1:2, умуртқасиз ҳайвонларда эса 1:3 ни ташкил этади. Йўғон ипчалар "А" диск асосини ташкил этиб, миозин оқсидан таш-кил топган, ингичка ипчалар эса "И" диск асосини ташкил этиб, актин оқсидан таркиб топган. Ингичка ипчалар "И" дискасидан бошланиб "Z" дискка келиб туташади. Саркомерлар қисқаргани-да актин ипчаларнинг учлари миозин ипчаларнинг орасига кириб "Н" чизиққача етиб боради. Бинобарин, "А" дискнинг периферик қисмида йўғон ҳамда ингичка ипчалар ҳам бўлади. Ҳозирги вақт-да мускул толачаларида юқорида айтиб ўтилган оқсилардан таш-қари яна бир неча хил бошқа оқсиллар топилган. Уларга тропо-миозин билан тропонинни мисол қилишимиз мумкин.

Таянч аппарати элементлари. Юқорида айтиб ўтилганидек, ми-офибриллалар қисқариш натижасида йўғон ва ингичка миофила-ментлар, яъни протофибриллалар, бир-бирига қарама-қарши

йўналишда ҳаракат қилиб, ингичка протофибриллалар йўғон протофибриллалар орасига киради, бўшашганида эса улар ўз жойига қайтади, бу уларнинг нормал физиологик ҳолатидир. Фибриллаларнинг бундай ҳаракати, албатта, таянч аппаратларсиз содир бўлмайди. Ҳар бир фибрилла ўзининг таянч структура элементларига эга. Бундай структураларга сарколемма "М" ва "Z" чизиқларини ташкил этувчи структуралар, субфибриллалар ҳамда бириктирувчи тўқима элементлари киради. Кейинги вақтларда электрон микроскоп ёрдамида ультра юққа кесмаларни кўздан кечириш шуни кўрсатдики, ҳар бир миофибриллаларнинг ичини тўлдириб турувчи миофиламентлар ўзининг таянч структурасига эга. Ингичка миофибриллаларнинг бир учи майда ўсимтачаларга (субфибриллаларга) шоҳланиб, улар қўшни саркомер миофиламент субфибрилла шоҳчалари билан туташади. Миофиламентларнинг (протофибриллаларнинг) ана шу туташган қисми "Z" чизигининг ўзгинасидир. Миофиламентларнинг иккинчи учи эса йўғон протофибриллалар орасида тармоқланмай тутади ва миофибрилла қисқарганда эркин ҳолда сирғанади. Ташқи таянч элементларга сарколемма ва миофибриллаларни тўрсимон шаклида ўраб олган бириктирувчи тўқима элементлари киради. Улар одатда қисқарган толаларнинг чегарадан чиқиб кетмаслиги ва яна эркин ҳолда ўз ҳолига қайтишини таъминлаб туради.

**Трофик аппарати элементлари.** Мускул тўқимасининг трофик аппарати қаторига сарколемма, цитоплазма органондлари, ядро ва ядроча, митохондрилар киради. Оқсил ва оқсил бўлмаган айрим моддалар ҳам трофик аппаратга киритилган.

Мускул толасининг цитоплазмасида жуда кўплаб саркосомалар учрайди. Улар морфологик тузилиши ва физиологик вазифасига кўра хужайра митохондриларига ўхшаб кетади. Саркосома ҳам митохондриларга ўхшаб кислород кўп сарфланадиган хужайра ва тўқималарда учрайди. Демак саркосомалар мускул толаларида оксидланиш ва кўплаб энергия ҳосил қилиш жараёнларида фаол иштирок этади. Саркосомалар таркибида суксинатоксидаза ва бошқа оксидланиш-қайтарилиш ферментлари кўп. Митохондрилар одатда ядро атрофида ва плазмолемманинг капилляр томирлари тегиб турган жойларида кўплаб учрайди. Маълум бўлишича, қизил мускулларда суксинатдегидрогеназа ва ишқорий фосфатаза юқори фаолликка, фосфорилаза эса куйи фаолликка эга бўлади. Оқ мускулларда эса аксинча, фосфорилаза юқори ҳамда суксинатдегидрогеназа билан фосфатаза эса тубан фаолликка эга бўлади ва ҳ.к.

Толача геолоплазмасида (мембрана ва вакуола компонентларисиз цитоплазма) мускулнинг физиологик вазифасини бажаришда фаол иштирок этувчи **миоглобин** кўп бўлади. Миоглобиннинг асосий вазифаси — кислородни бириктириб, тўқимада унинг захирасини ҳосил қилишдан иборатдир. Тўқимада миоглобин қанчалик кўп бўлса, кислород ҳам шунчалик кўп тўпланади. Масалан, ҳаётнинг кўп қисмини сувда ўтказадиган тюленнинг мускул тўқи-

масидаги 47% кислород миоглобинга бириккан ҳолда учраса, 3,8% қонида гемоглобинга бириккан ҳолда учрайди.

Мускул толачасининг навбатдаги трофик элементларига **саркоплазматик тўрғи** киритиш мумкин. Улар цитоплазмада кучли тараққий этган. Айниқса доимо ҳаракатда бўлиб турадиган мускулларда (кекирдак, кўршапалак мускулларида) ниҳоятда яхши ривожланган бўлади. Аксионча, кам ҳаракат қиладиган мускулларда айтарли ривожланмаган.

Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, ҳар хил ҳайвонларда бир хил номли мускулларнинг фаоллиги ҳар хил бўлиши мумкин. Масалан, товўқнинг кўкрак мускули суст ҳаракат қилади, яъни оқ мускул гуруҳига киритилади, тез учадиган қадирғочнинг кўкрак мускули эса фаол ҳаракатда бўлгани учун қизил мускул қаторига киритилади, бу мускул миоглобинга ҳам бой. Баъзи вақтларда қизил мускул таркибида оқ мускул толалари ҳам учрайди.

**Нерв аппарати элементлари.** Маълумки, мускуллар ўз-ўзидан қисқармайди, қаерда қандай турган бўлса, шундай тураверади. Уни ҳаракатта келтириш, яъни қисқартириш-ёзилтириш учун на совуқ, на иссиқ, на зарб, на калтак таъсир қила олади. Бир сўз билан айтганда ҳеч қандай омил уни қисқартира олмайди. Уларнинг қисқариб ҳаракатта келиши учун мускул толаларига бириккан махсус ҳаракатлантирувчи-эффектор нерв охирилари — мотор пиллакчалари импульс бериши керак. Мана шундай мотор пиллакчалари қоидага кўра бирлашиб, ҳаракат нерв толасини ҳосил қилади. Биргина нерв толаси бир эмас, бир неча юз минг мускул толаларини бошқариб туради. Масалан, одам болдир мускулининг медиал бошчасида жойлашган бигта нейрон 1634 та мускул толасини, болдирнинг олд томонидаги мускулларнинг эса 667 та толасини иннервация қилиб туради.

Бундан ташқари, мускул тўқималарида афферент (сезувчи) нерв аппарати бўлиб, у ҳам нерв-мускул урчуқларидан иборат бўлади. Мускулларнинг пай қисмида мускул пай урчуқлари, сезувчи қадахсимон ва дарахтсимон афферент нерв учлари жойлашган. Ана шулар иннервацияси оқибати ўлароқ, мускул толалари ёки мускуллар у ёки бу тарзда қисқаради, ёзилади, чўзилади ёки бўнашади ва ҳ.к. Бир сўз билан айтганда, нерв фаолияти туфайлигина мускуллар ҳаракатланиб туради. Нерв тўқима бирор тарзда шикастланиб фаолиятдан тўхтаса, шу нервни идора этувчи (иннервация қилувчи) мускул-тўқима шу заҳотиёқ ҳаракатдан тўхтади. Натижада мускуллар фалажи — шол касаллиги келиб чиқади.

## Мускулларнинг ривожланиши

Организм эмбрионал тараққиётининг бошланғич даврларида мускул тўқимаси мезодерманинг сегментланган қисмидаги миотомлардан тараққий эта бошлайди. Калланинг айрим мускуллари силлиқ мускулларга ўхшаб, тўғридан-тўғри мезодермадан вужудга келади. Миотомлар, эмбрион бўйи бўйлаб, узунасига жойлаш-



ган бир-бирига яқин ётувчи узунчоқ ҳужайралардан иборат. Буларга **миобласт** ҳужайралар дейилади. Уларнинг цитоплазма қисми найча шаклидаги майда фибрилла ипчалари билан тўлиб туради. Миобласт ҳужайралар, митоз йўли билан тез бўлиниб, мезенхима атрофига тарқалади ва келажақда улардан мускул тўқималари вужудга келади. Бошланғич даврда миобластлар бир-бири билан занжирсимон шаклда тутшиб қўшилади ва сингпласт шакли олади. Кейинчалик, ҳужайраларнинг цитоплазмасида, специфик элементлар шакллана бошлайди. Йўғон ва ингичка протофибриллалар пайдо бўлади. Баъзи миобластлар табақаланмасдан қолади ва бундай миобластларга **сателлитлар** дейилади. Улар мускул толасининг яқинида жойлашиб, атрофидаги бириктирувчи тўқима билан бирга сарколеммага ёпишади ва уни атрофидан ўраб олади. Кейинчалик, уларнинг ядроси кўпайиб катталашади ва периферик қисмини эгаллаб олиб, миофибриллалари йўғонлашиб, "Т" тизимни ҳосил қилади.

Физиологик ва репаратив регенерация жараёнлари давомида мускул тўқимасининг миобласт ҳужайралари кўпайиб кетади. Бу кўпайиш, одатда, кам табақаланган сателлитларнинг бўлиниши ҳисобига амалга ошади.

Ёш мускул ҳужайраларининг пайдо бўлиши билан бирга, уларнинг бошқа структур элементлари ҳам такомиллашиб боради.

### **Юракнинг мускул тўқимаси**

Юрак мускули бажарадиган вазифаси ва микроскопик тузилиши жиҳатидан юқорида айтиб ўтилган мускулларга ўхшаб кетади. Юрак мускули (силлиқ мускулларга ўхшаш) ритмик равишда қисқариб чарчамасдан ишлаш хусусиятга эга. Мускул ҳужайраларининг таркиби ҳам шунга мослашган. Иннервацияси ҳам одам ёки ҳайвон ихтиёрига боғлиқ эмас. Унинг фаолияти марказий нерв тизими орқали муттасил бошқариб турилади. Микроскопик тузилиши кўндаланг-тарғил мускулларникига ўхшайди. Масалан, унинг миофибриллаларида анизотроп ва изотроп дисклар ва уларнинг ўртасида телофрагма ва мезофрагмалар ҳам бор.

Электрон микроскоплар ёрдамида олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, юрак мускули ўзига хос нозик микроскопик тузилиш билан бошқа мускуллардан қисман фарқ қилар экан. Масалан, юрак мускули толалар эмас, балки занжирсимон шаклда бир-бирига бирикиб кетган узун мускул ҳужайраларидан таркиб топган. Бинобарин, узунчоқ шаклдаги мускул ҳужайраси цитоплазмасининг ўртасида ядро жойлашган бўлиб, миофибриллалари цитоплазмасининг периферия қисмида ётади. Миофибриллаларда, худди скелет мускуллари толаларидагидек, қора ва оқ дисклар мавжуд. Миофибриллалари ингичка (актин) ва йўғон (миозин) протофибриллалардан ташкил топган. Улар, худди скелет мускулидагига ўхшаб, сарколемма ичида гексагонал шаклда жойлашади. Миофибриллалар ораларида митохондрийлар (саркосомалар) нисбатан кўп уч-

райди. Эътиборли томони шундаки, митохондрийларининг крипта-лари кўп. Бундан маълум бўладики, юрак мускул тўқимасида оксидланиш-қайтарилиш жараёналари ниҳоятда тез боради, натижада жadal ривийда АТФ (адинозинтрифосфат) ишлаб чиқарилади.

Чуқур текширишлардан маълум бўлишича, ҳар бир мускул ҳужайрасининг чегараси бу-қўшимча тўсиқ бўлиб, бу тўсиқ уларни бири-биридан ажратиб туришдек вазифани бажаради. Бинобарин, ҳар бир ҳужайра атрофи шундай тўсиқлар билан ажралиб туради. Бу тўсиқ, қондага кўра, икки ҳужайра плазмолеммаларининг туташшишидан ҳосил бўлади. Плазмолеммалар орасида жуда кичкина бўшлиқ ҳам бор. Плазмолеммалар бир-бири билан бармоқсимон ўсимталар ёрдамида бирикиб туради. Саркоплазма ичида ўзига хос структуралар ҳам мавжуд бўлиб, улар ҳужайраларнинг қисқаришида фаол иштирок этади. Уларга ҳам саркоплазматик тўр дейилади. Нозик тузилишига кўра, бу тўр ҳам худди скелет мускулатурасининг мембрана аппаратига ўхшаб кетади. Саркоплазматик тўр ўзига мустақил икки хил структурадан ташкил топган. Улардан биринчиси, миофибриллалар бўлиб узунасига жойлашган пайчалар бўлиб, улар бошқа ҳужайраларда эндоплазматик тўр вазифасини бажаради. Иккинчиси, эса мускул таласида, унга кўндалағ жойлашган "Т" тизим структурасини ташкил этади. Бу структура таъсиротнинг ташқаридан мускул ичкарасига узатилишини таъминлайди.

Юракнинг ритмик равишда қисқариб туриши унда кечадиган физиологик регенерацияни ҳам бир йўла таъминлаб туради. Регенерация жараёнида ўз вазифасини ўтаб бўлган ҳужайралар янгилари билан алмашилиб туради. Юрак мускул ҳужайралари ҳам одатда бўлиниш хусусиятига эга бўлади.

А.А. Заварзин фикрига таянадиган бўлсак, юракнинг мускул тўқимаси онтогенезда спланхнотом вицерал варағининг алоҳида эпителий қисмларидан пайдо бўлади. Муртақ миокардининг содда ҳужайра толалари тизимини шакллантирувчи ҳужайраларнинг табақаланиши ва ишга тушиши онтогенезининг дастлабки босқичидаёқ амалга ошади.

Зарарланиш орқасида шикастланган миокард миоцитлари одатда ўлади. Миокард репарациясига эга уч хил механизм орқали рўёбга ошади:

1) миоцитлар шикастланган ерда зич чандиқли бириктирувчи тўқима ҳосил бўлади;

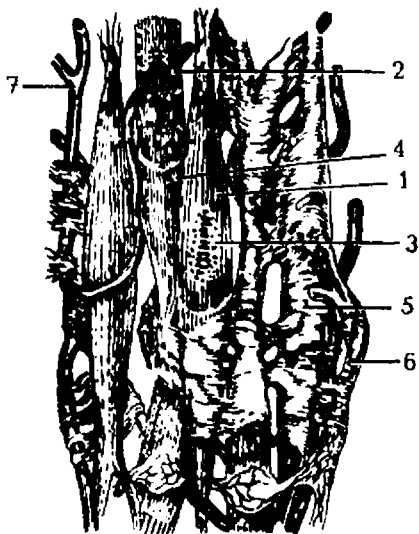
2) шикастланмаган ва демак ўлмаётган қолган миоцитлар гипертрофияланади;

3) ихтисослашган миоцитлар қисман табақаланади ва бир мартадан митотик йўл билан бўлинади, бу ҳодиса фақат зарарланган соҳа билан чекланмай, юрак мускулларининг бошқа қисмларида ҳам юз беради. Бунга мисол — каламушнинг юрак қоринчасида инфаркт юзага келтирилганда, юрак бўлмачасидаги миоцитлар кўплаб митотик бўлиниш циклини бошдан кечиради. Ваҳоланки, бўлмача шикастланган қоринчадан анча узоқда турса ҳам.

Маълум бўладикки, одам ва ҳайвонларнинг юрагида миокард инфаркти юз берганда, ўлган мускул тўқима ўрни мана шу механизмлар орқали янгидан тикланади.

## Силлиқ мускул

Одам ва умуртқали ҳайвонларда силлиқ мускул тўқимаси асосан ички аъзоларда жойлашиб уларнинг ҳаракатини таъминлаб туради. Ички аъзоларга масалан, овқат ҳазм қилиш ва нафас олиш тизими, ажратиш аъзолари ҳамда қон томирлар ва лимфатик томирларнинг ҳаракатини таъминлаб берувчи мускуллар ана шу силлиқ мускуллар гуруҳига киради (42-расм). Қанот оёқли моллюскалардан ташқари барча умуртқасиз ҳайвонларнинг мускулатураси силлиқ мускуллардан ташкил топган. Силлиқ мускуллар одатда секин ритмик қисқариб, чарчаш хусусиятига эга эмас. Тузилишига кўра уларнинг асосий қисми дуқсимон шаклда. Хужайраларнинг узунлиги 20-100 мкм., диаметри 10-20 мкм. га тенг. Айрим физиологик ҳолатларда, масалан ҳомиладорликда, бачадон силлиқ мускул хужайраси 500 мкм. гача чўзилиб, бола тутилгандан сўнг эса ўз ҳолига қайтади. Хужайра марказида битта ядроси бор. Айрим аъзолар, масалан бачадон, мускулатурасининг силлиқ мускул хужайралари юлдузсимон шаклга эга бўлиб, ҳар бир хужайра устки томонидан миолемма қобийи билан қопланган.



42-расм. Силлиқ мускул тўқимаси.

1 - тўқима хужайраси; 2 - миофибрилла-лар; 3 - ядро; 4 - сарколемма; 5 - эндоми-ий; 6 - нерв; 7 - томирлар.

Унинг устига базал мембрана ёпишиб туради. Унга ташқаридан хужайралар орасида учрайдиган коллаген ва ретикула толачалари туташади. Хужайра мембранасини устки томондан бириктирувчи тўқимадан иборат парда ўраб туради. Парда асосан хужайралар учун таъинч вазифасини бажаради.

Силлиқ мускул хужайраси электрон микроскоп ёрдамида кўздан кечирилганда хужайранинг устки қисмида пиноцитоз пуфакчаларига ўхшаган кўп сонли плазмолемма бўртиқлари қайд этилади. Маълум бўлишича, ана шу плазмолемма бўртиқлари орқали хужайра ичига ҳар хил моддалар кириб, улар хужайраларнинг қисқариши ва ҳаракатини таъминлашда иштирок этади.

Силлиқ мускул хужайраси цитоплазмасининг асосий қисмини уни тўлдириб турувчи

миофламент ёки протофибриллалар ташкил этади. Улар цитоплазмада бир-бирига нисбатан мустақил ва параллел жойлашган бўлиб, ҳар бир тола алоҳида ва мустақил ҳаракат қилишга мослашган. Ҳозирги вақтда ҳужайра таркибида уч хил протофибрил (миофламент) толачалари борлиги аниқланган; актин толачалари, миозин толачалар ва оралик толачалар. Асосан актин ва миозин толачалар қисқариб, бўшашиб ҳужайралар ҳаракатини таъминлайди. Оралик протофибриллалар эса тутамча ҳолида жойлашган бўлиб, ўзидан чиққан ўсимталари ёрдамида бир-бири билан бирикиб миоцит тўри-ни ҳосил қилади ва қисқарган мускул толачаларини дастлабки ҳолига қайтаради. Улар толачаларни ҳаддан ташқари ортиқча қисқаришдан ҳам сақлаб туради. Шунингдек силлиқ мускул ҳужайраларининг атрофида коллаген ва эластик толачалардан таркиб топган тўрсимон қобилиги бўлиб, у ҳам таянч вазифасини ўтайди.

Силлиқ мускул ҳужайралари таркибида уларнинг ўзига хос қисқаришни таъминлаб берувчи уч хил оқсил моддалар – актин, миозин ва протомиозин топишган. Улар мускулларни қисқариш жараёнида энергия билан таъминлаб туради. Шу сабабли ҳам силлиқ мускул ҳужайралари таркибида бу учала оқсил ҳам доим мавжуд.

Силлиқ мускулларни қон билан таъминлайдиган томирлар тизимига бириктирувчи тўқима таркибидаги йирик мускул ҳужайраларининг боғламчалари оралиғида учрайдиган, нисбатан майда ва бевосита ҳужайралар орасида жойлашган капиллярлар тўри-ни ташкил этувчи томирлар киради.

Организм қариган сари унинг аъзоларидагидек, силлиқ мускулларида ҳам ўзгаришлар содир бўла бошлайди. Масалан, мускул ҳужайралари юпқалаша боради ва шунга боғлиқ ҳолда борган сари ички аъзоларнинг мускул қаватлари ҳам юпқалашади. Натижада унинг чўзилувчанлик хусусияти чегараланади, бинобарин, атрофидаги коллаген ва эластик толачаларнинг чўзилувчанлиги ва эгилувчанлиги ҳам камаяди.

Силлиқ мускул ҳужайраларининг дастлабки тараққиёти ҳам эмбрион мезенхима ҳужайраларининг миобластларга айланишидан бошланади. Эмбрионнинг тараққиёти даврида, мезенхиманинг силлиқ мускуллар ҳосил бўладиган қисмидаги ҳужайралари шиддат билан бўлина бошлайди. Бунинг натижасида ҳосил бўлган ҳужайралар бир-биридан узоқлашиб кетмай, дуксимон шаклга киради.

Шу билан бир вақтда ҳужайра цитоплазмасида ҳам табақаланиш жараёни кечиб, протофибриллар ҳосил бўла бошлайди. Улардан эса бирламчи мускул ҳужайралари-миобластлар вужудга келади. Кейинроқ бориб протофибриллар кўпайиб цитоплазмани тўлдир-ради ва миобластлар силлиқ мускул ҳужайраларига айланади.

Эмбрион тараққиётининг тўққизинчи ҳафталарида, айрим ички аъзолар силлиқ мускул қаватларининг мускул тўқималари етарли даражада табақаланиб бўлинади. Шу билан бир вақтда мускул ҳужайралари ва боғламчаларининг ораларида қон томирлар ва нерв толаларини ҳосил қилувчи бириктирувчи тўқималар ривожланади.

Силлиқ мускул тўқималар ҳам бошқа тўқималарга ўхшаб, физиологик ва репаратив регенерацияланиш хусусиятига эга. Уз вазифасини ўтаб бўлган ёки атрофияга учраган мускул ҳужайралари ўрнида қайта тикланиш бошланади ва керакли жойларни тўлдириб туради. Баъзан мускул ҳужайралари кам табақаланган бириктирувчи тўқима ҳужайраларидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Силлиқ мускул ҳужайраларида шароитта физиологик мосланиш хоссаси жуда яхши тараққий этган. Масалан, ҳомиладорлик даврида бачадоннинг силлиқ мускул ҳужайралари ўздан ўн марта ортиқ чўзилиб, яна ўз ҳолига қайта олади. Ҳужайралар чўзилган вақтда, уларни тўрсимон шаклда ўраб турган толалар ҳам бирга чўзилиб ҳужайра структурасини бузилишдан сақлайди. Шуни айтиб ўтиш керакки, қайта тикланиш жараёнида силлиқ мускул ҳужайралари билан бирга бириктирувчи тўқима ҳужайралари ҳам қайта тикланишга учрайди. Айрим ҳолларда улар бир-бирига ўхшаб кетиши ҳам мумкин. Масалан, силлиқ мускул тўқималарида ҳосил бўлган ўсма-миома, бириктирувчи тўқима ўсмаси-фибромага айланиб кетиши мумкин.

### Мускулларнинг шакли ва вазифаси

Одам гавдасида 600 дан ортиқ ҳар хил мускуллар бўлиб, улар гавда вазнининг тахминан бешдан икки қисмини ташкил этади. Физиологик функцияси ва жойлашган жойига қараб, улар турли шаклга эга бўлди. Уларнинг қисқариши натижасида организмда турли ҳаракатлар амалга ошади.

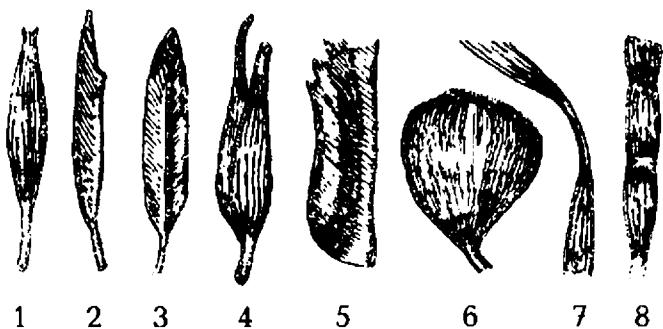
Мускуллар катталигига кўра уч хилга бўлинади: узун, қисқа ва калта мускуллар. Узун ёки дуксимон мускулнинг ўрта қисми, асосан мускул толаларидан ташкил топиб йўғонлашган бўлади, икки учи эса ингичкалашиб пайга айланиб суякларга бирикади. Мускулнинг йўғонлашган ўрта қисми мускул қоринчаси дейилса, мускулнинг праксимал (танага яқин) томонидаги пай қисми бошчаси, дистал (марказдан узоқ) томонидагиси эса дум қисми дейилади. Дуксимон мускуллар кўпроқ қўл ва оёқларда учрайди. Бу мускулларда мускул толалари бир-бирига нисбатан параллел ҳолда зич жойлашади.

Қисқа мускулларга майда ва калта мускуллар киради. Булар ҳам пай қисмлари, яъни бошланадиган ва бирикадиган қисмларига эга. Бундай мускуллар кўпилаб умуртқа поёнаси атрофида учрайди. Кенг ёки ясси мускуллар тана бўйлиқлари деворларини ҳосил қилишда ишгирик қисми Буларга мисол қилиб қорин, кўкрак ва орқанинг юза мускулларини олишимиз мумкин. Кенг мускулларнинг пайлари уларга кенг ёки ясси бўлиб бирикади. Бундай пайларга апоневроз дейилади. Мускулларнинг вазифаси ва жойлашган жойига қараб, ҳар хил шаклдагилари ҳам учрайди. Масалан, тўртбурчакли мускул (*m. quadratus*), юмалоқ (*m. teres*), дельтасимон (*m. deltaideus*), камбаласимон (*m. soleus*). Айрим мускуллар суякнинг турли қисмларидан бошланиб битта танача ва битта дум ҳосил қилиб суякка тугашади. Бундай мускулларга икки бош-

ли (*biceps*), уч бошли (*triceps*) ва тўрт бошли (*quadriceps*) мускуллар мисол бўлади. Икки қоринчали мускул ўртасидан пай билан бўлинган бўлади.

Скелет мускулатураси мускул толаларининг йўналишига қараб ҳам фарқланади (43-расм). Мускул толалари бир-бирига нисбатан параллел ҳолда зич жойлашиши мумкин. Буларга мисол қилиб дуксимон мускулларни оламиз. Агар мускул толалари пайга бир томондан қийшиқ ҳолда туташса бундай мускулларга бир патли мускуллар дейилади. Пайга иккила томондан қийшиқ ҳолда туташса икки патли, ҳамма томондан қийшиқ ҳолда туташса кўп патли мускул дейилади. Мисол дельтасимон мускул. Айрим мускулнинг толалари айланма, яъни циркуляр ҳолда жойлашиши ҳам мумкин. Масалан, оғиз ва анал тешигининг айланма мускуллари. Айрим ҳолларда, мускул бир нечта жойидан пай улоғичлари билан бўлинган бўлади Буларга улоғичли мускуллар дейилади. Мисол: қориннинг тўғри мускули. Мускуллар функциясига қараб, букувчи (*flector*), ёзувчи (*extensor*), айлантирувчи (ичкарига — *pronator*, ташқарига — *supinator*), кўтарувчи (*levator*), яқинлаштирувчи (*adductores*), узоқлаштирувчи (*abductor*), айлантирувчиларга (*rotator*) бўлинади.

Мускулларнинг қисқариб гавданинг турли қисмларида ҳар хил ҳаракат содир қилишда бевосита иштирок этадиган ёрдамчи қисмлари (аппараталарга) бўлиб, уларга пайлар, фациялар ва бўғинлар киради. Юқорида айтиб ўтганимиздек, ҳар бир мускул бошланғич ва туташадиган қисмларига эга. Мускулнинг икки учи чўзилувчанлиги чегараланган, оғир юкларни кўтаришга чидамли ва ниҳоятда пишиқ тузилишига эга пайлардан ташкил топган. Масалан, сон тўрт бошли мускулнинг чўзилувчанлик даражаси 400 кг. га тенг. Агар пайларнинг чўзилувчанлик хусусиятини, уларнинг кўндаланг қисмига қараб ўлчайдиган бўлсак, 1 мм<sup>2</sup> кўндаланг кесимига эга пай 7 кг. гача юкни чўзилмасдан кўтара олади. Пайларнинг бундай хусу-



43-расм. Мускулларнинг шакли.

1 - урчуқсимон (*дуккиссимон*); 2 - бир патли; 3 - икки патли; 4 - икки бошли; 5 - кенг мускул; 6 - кенг патли; 7 - икки қоринли; 8 - параллел толали узун мускул.

сияти уларнинг ўзига хос морфологик тузилишига эга эканлиги билан боғлиқ. Пайларни ташкил қилувчи тўқима, ниҳоятда пишиқ коллаген толачалар йиғиндисидан боғламчалар ҳосил қилиб тузилган. Бунда бир нечта коллаген толачалар, сийрак бириктирувчи тўқима элементлари томонидан айланма ҳолда ўраб олинган бўлиб, буларга бирламчи боғламчалар дейилади. Толачалар ораларида асосан фиброцит ва камроқ фибробласт ҳужайралар учрайди. Бир нечта бирламчи боғламчалар тўқимани атрофидан зич бириктирувчи тўқима ўраб олиб иккиламчи боғламчалар ҳосил қилади. Шундай қилиб, пайлар бир нечта боғламчалар йиғиндисидан ташкил топган бўлиб улар устидан пишиқ ва зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган парда билан ўралган бўлади. Одатда бундай тузилиш тўқима пишиқлигини таъминлайди.

Мускулларнинг ёрдамчи аппаратларига фасция, фиброз ва синовиал бўғин тузилмалари ҳам киради. Фасция шакланган зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топиб, битта ёки бир нечта мускуллар гуруҳини устки томонидан ўраб туради. Масалан: букувчи ва ёзувчи гуруҳ мускуллари ёки панжа, елка, билак, болдир ва бошқа мускулларни. Фасция айрим аъзолар масалан, қон томирлар ва нерв тутамини ҳам устидан қошлайди. Фасция мускулларни ташқи томондан маҳкам ўраб, қисқарганида мускул толаларининг тарқалиб кетмаслигини таъминлайди. Уларни ҳаддан ташқари қисқаришдан сақлаб, мускул толалари учун таянч вазифасини бажаради. Булардан ташқари фасциялар ҳар хил патологик жараёнларнинг бир мускулдан иккинчисига ўтишига тўсқинлик қилади. Фасцияларнинг устки томони силлиқ бўлиб, қисқариш жараёнида атрофидаги мускуллар билан ишқаланади. Силлиқ эркин қисқаришни таъминлаб, зарарланишининг олдини олади.

Фасциялар, мускулнинг кучи ва катта кичиклигига қараб, ҳар хил қалинликда бўлиши мумкин. Айрим жойларда, масалан: қўл оёқларда, мускул фасциялари мускул орасига ўсиб кириб, суякка етиб боради ва у билан мустаҳкам бирикади. Натижада фасциядан мускуллараро тўсиқлар ҳосил бўлиб, қўшимча таянч қисмлари ҳосил бўлади. Одатда қон томирлар ва нервлар фасциялар орасидан ўтади. Буларга ҳақиқий фасциялар дейилади.

Тери ости фасцияси тананинг айрим қисмларида, яъни тери остига яқин бўлган жойларда, мускулларни қолаб туради. Буларга елка ва билак тери остидаги фасциялари киради.

**Синовиал қинлар.** Девори бириктирувчи, яъни фиброз тўқимадан ташкил топган тиршиқсимон бўшлиқдан иборат бўлиб, улар ичидан ўтган пайларнинг эркин ҳаракатини таъминлаб туради. Синовиал қинларининг ичи мойсимон, синовиал суюқлигига тўлган бўлади. Девори икки қаватдан ташкил топган. Ички қавати пайларнинг устки қисмини қолаб, унга ўсиб кирган бўлади. Ташқи қавати эса фиброз тўқимадан ташкил топган бўлиб, бўшлиқнинг ташқи томонидан қошлайди. Иккала қават бир-бири билан қин учларида ва пайлар бўйлаб ички, яъни суюкка қараган томонидан

туташади. Қаватларни ташкил қилувчи тўқималар орқали, пайларга қон томирлари ва нервлар келади. Пайларнинг фиброз қинида ҳаракатланиши натижасида, у билан бирга ички синовиал қават ҳам ҳаракатланади. Бу ҳаракатнинг эркин ҳолда бўлишини, синовиал бўшлиғидаги синовиал суюқлиги таъминлайди. Маълум бўлишича, ички ва ташқи қаватларни ўраб турувчи парда таркибида синовиал без ҳужайралари жойлашган бўлиб, улардан чиққан суюқлик пайларнинг синовиал қин деворларига ишқаланиши натижасида уларнинг зарарланиши ва яллиғланишига йўл қўймайди.

**Синовиал халтача.** Девори юпқа зич бириктирувчи тўқимани ташкил топган, ичи синовиал суюқлигига тўла халтача бўлиб, одатда улар мускул пайларининг суякларига тегиб, ишқаланиш содир бўладиган қисмларида, иккита пайнинг бир-бирига ниҳоятда зич тегиб турадиган жойларидан терининг суякларга ишқаланиб турадиган жойларида учрайди. Масалан: тирсақдаги синовиал суюқлигига тўла халтача туфайли, ҳаракатда бўлиб турган пайлар орасида ишқаланиш эркин бўлади. Халтача ички девори ва ҳаракатдаги пайлар юзаси мойсимон суюқлик ёрдамида енгил ҳаракатларини таъминлайди. Синовиал суюқлик ишлаб берадиган безлар ишдан чиқса (патологияга учраса), ҳаракат чекланиши ёки умуман бўлмаслиги ҳам мумкин.

Бўгинларда ҳаракат содир бўлиши учун мускулнинг бир учи бўгиннинг устки қисмига, иккинчи учи эса бўгиннинг пастки қисмига туташган бўлиши керак. Мускул туташган нуқталарнинг бири доим ҳаракатсиз бўлиб, унга *punctum fixum*, яъни ҳаракатсиз нуқта дейилади. Иккинчиси ҳаракатда бўлиб, ҳаракатчан нуқта, яъни *punctum mobile* деб юритилади. Айрим ҳолларда, ҳаракатсиз ва ҳаракатчан нуқталар алмашиб туриши ҳам мумкин. Демак ҳаракатсиз ва ҳаракатчан нуқта тушунчаси шартлидир. Учлари икки нуқтага бириккан мускулнинг қисқариши натижасида механик ва статик иш бажарилади.

Мускул иши унинг тортиш кучи ва ҳаракатнинг қандай кўламда амалга ошиши билан белгиланади. Мускул таркибида мускул толалари қанча кўп бўлса, у шунча кучли ҳисобланади. Мускул кучини толаларининг сонига қараб белгилаш мураккаб масала. Шунинг учун, у одатда кўндаланг кесимининг катта-кичиклигига қараб белгиланади. Кўндаланг кесимига мускулнинг унинг анатомик кўндаланг кесими дейилади. Мускулнинг юк кўтариш қобилияти ўрганилганда, у физиологик кўндаланг кесим деб юритилади. Анатомик кўндаланг кесим юзаси одатда  $\text{см}^2$  да ўлчанса, физиологик кўндаланг кесим юзаси  $\text{кг}/\text{см}^2$  да ўлчанади. Маълумотларга қараганда билакнинг олди томонида жойлашган буқувчи мускуллар тахминан 150 кг, соннинг орқа томонидаги буқувчи мускуллар эса 480 кг. юк кўтара олади. Икки бошли болдир мускулининг кучи  $5,9 \text{ кг}/\text{см}^2$ , елканинг уч бошли мускули  $16,8 \text{ кг}/\text{см}^2$ , елканинг икки бошли мускули  $11,4 \text{ кг}/\text{см}^2$  га тенг ҳисобланади. Физиологик кўндаланг кесимининг ҳар бир квадрат сантиметр юзасида жойлашган мускул толалари 10 кг. юк кўта-



риш қобилиятига эга. Мускулнинг кўндаланг кесимини ўлчаш, мускул толалари йўналишига тик ўтказилган чизик асосида амалга оширилади. Мускул толалари қийшиқ жойлашган, яъни бир ва икки патли мускулларга ўхшаган мускулларда, бундай чизик толалар йўналишига қараб қийшиқ ҳолда ўтказилади.

Мускул ҳаракатчан ва ҳаракатсиз нуқталарининг жойлашишига қараб, уларда икки хил таянчга бўлинади.

**Биринчи хил таянч** икки елкали деб номланиб, бунга мисол қилиб умуртқа поёнасининг калла суяги билан бирикиши ёки чанок билан умуртқа орасидаги бўғинларни олиш мумкин. Бунда, таянч елкалари таянч нуқтасининг икки томонида, бир-бирига тенг масофада жойлашган бўлади. Шунинг учун бундай таянчга тик туриш ёки мувозанат таянчи ҳам дейилади. Бу хил таянч одамларда кам учрайди.

**Иккинчи хил таянч** бир елкали таянч бўлиб, унинг икки хили мавжуд. Биринчиси – *куч таянчи*. Бунга оёқ панжаси мисол бўлади. Бунда таянч нуқтаси қаршилик билан куч қўйилган нуқта орасида жойлашади. Иккинчиси – *тезлик таянчи*. Бунга мисол қилиб тирсак бўғинини оламиз. Бунда куч қўйиладиган нуқта таянч нуқтасидан бир оз оддинроқда бўлса, қаршилик нуқтаси ундан анча пастроқда жойлашади.

## ХУСУСИЙ МИОЛОГИЯ

### ГАВДА МУСКУЛЛАРИ

Гавда мускуллари орқа, кўкрак ва қорин мускулларига бўлинади. Гавда мускуллари жуфт мускуллар қаторига кириб, улар ўнг ва чап томонларда бир-бирига нисбатан симметрик ҳолда жойлашади.

**Гавда мускулларининг ривожланиши.** Гавда мускуллари онтогенез даврининг тўртинчи ҳафталаридан бошлаб мавжуд миотомлардан ривожланади. Миотомлардан, дастлаб кам табақаланган, бўлиниш хоссасига эга, мускул ҳужайралари миобластлар пайдо бўлади. Уларнинг кўпайиши натижасида, кўндаланг-тарғил скелет мускул толалари шаклланади. Орқа (дорзал) қисмида жойлашган миотомлар ва умуртқаларнинг қиррали ўсиқлари олдида орқа мускуллари ривожланади. Оддинги вентрал қисмида жойлашганларидан эса буйин, кўкрак ва қорин мускуллари ривожланади. Дорзал ва вентрал мускулларнинг оралари бўйлама жойлашган зич бириктирувчи тўқима билан ажралган бўлиб кейинчалик бу тўқима фасцияга айланади. Дорзал мускуллар орқа мия нерв тармоқлари орқали иннервацияланади. Вентрал мускуллар оддинги тармоқлар билан иннервацияланади.

Кейинчалик миотомлар орасига бириктирувчи тўқимадан ташкил топган тўсиқ ўсиб кириб, уларни юза ва чуқур жойлашган мускул қаватларига бўлади. Орқанинг чуқур жойлашган миотомларидан умуртқа поёнасининг дорзал қисмидаги калта мус-

куллар ривожланади. Орқанинг юза қисмидаги миотомлар чуқур жойлашган миотомлардан ажралиб, орқанинг юза мускулларини келтириб чиқаради. Умуртқа повоначини тик ҳолатта келтиришда иштирок этадиган энг юқори қават мускуллари эса умуртқанинг қиррали ўсиқлари атрофида жойлашади.

Орқа мускулларнинг ривожланиши билан бир вақтда, уларни қоплаб турувчи бириктирувчи тўқимадан ташкил тошган фасция ҳам ривожланади.

Гавда вентрал қисмидаги мускулларнинг ривожланиши ўзига хос йўналишда амалга ошади. Кўкрак қафасининг атрофидаги вентрал қисми миотомлари эмбриогенезнинг дастлабки бос-қичларида умуртқа повоначининг атрофида жойлашади. Кейинчалик миотомларнинг ривожланиши натижасида ҳосил бўладиган бошланғич қисмлар билан, қовурғалараро бўплиқларга ўсиб киради ва иккига ажралиб қовурғалараро ташқи ва ички қаватларни шакллантиради. Қовурғаларнинг ташқи юзасида жойлашган айрим миотомлардан орқанинг тишсимон мускуллари ривожланади ва энг катта мускул, кўкракдан қориннинг ён томонига ўтадиган қориннинг ташқи эгри мускулини шакллантиради. Қориннинг ташқи эгри мускули остида жойлашган миотомлар икки қатламни ташкил этади. Ташқи қатламини ташкил этувчилар қориннинг ички эгри мускулини, чуқурроқ жойлашгани эса қориннинг кўндаланг мускулини ривожлантиради.

Қориннинг тўғри мускулини шакллантирувчи бошланғич муртақ қисмлари дастлаб латерал ҳолатда жойлашади. Қовурғанинг аста-секин олдинга ўсиши ва қорин тўғри мускули кўкрак қисмининг ривожланиши натижасида улар қорин оқ чизигининг (*lamina alba*) икки ён томонига сўрилиб ўрнашади. Қолган гавда мускулларидан нарвонсимон ва умуртқа поғона олдида жойлашган бўйиннинг чуқур мускуллари ҳам шу тарзда ривожланади.

### Орқа мускуллари (*m m dorsi*).

Орқа мускуллари келиб чиқишига ва жойлашишига қараб юза ва чуқур қават мускулларига бўлинади.

#### Орқанинг юза мускуллари.

1. **Трапециясимон мускул (*m. trapesius*)**. Бу мускул трапеция шаклида бўлиб, тери остида орқанинг юқори қисмида умуртқа повоначининг икки ён томонида жойлашади. Юқоридан бўйинни ҳам қисман қоплайди.

**Бошланғичи:** энса суягининг юқorigи вадир-будур чизиги, энса бойлами барча бўйин ва кўкрак умуртқаларининг қиррали ўсиқлари.

**Бирикиши:** курак суягининг балиқ қирраси ва ўсимтаси.

**Функцияси:** куракни умуртқа поғонасига яқинлаштиради, бошни орқага тортади ёки уни бир томонга эгади.

2. **Орқанинг сербар (кен) мускули (*m. latissimus dorsi*)** орқанинг пастроқ қисмида кўкрак ва белнинг икки ён томонида, тери остида жойлашади.

**Бошланиши:** кўкрак бел фасцияси, пастки тўртта кўкрак умуртқаси, барча бел умуртқаларининг қиррали ўсиқлари, пастки тўртта қовурға ва ёнбош суягининг қирраси.

**Бириқиши:** мускул толалари иккала томондан юқорига йўналиб, учлари пайга айланиб, елка суягининг кичик қадир-будур қиррасига туташади. Пай билан қирра ораларида синовиал халтача жойлашган.

**Функцияси:** юқорига кўтарилган қўлни пастта туширади, ичкарига буради ва орқага тортади.

3. **Ромбсимон мускул** (*m. rhomboideus*) катта ва кичик ромбсимон мускуллар бўлиб, трапециясимон мускул остида ётади ва иккинчи қаватни ташкил қилади.

**Бошланиши:** пастки иккита бўйин ва юқориги тўртта кўкрак умуртқаларининг қиррали ўсиқлари.

**Бириқиши:** куракнинг медиал чети.

**Функцияси:** куракни медиал томонга, яъни умуртқа поғонаси ҳамда юқорига тортади.

4. **Куракни кўтарувчи мускул** (*m. levator scapulae*) трапециясимон мускул остида жойлашган бўлиб, орқанинг иккинчи қават мускуллари таркибига киради.

**Бошланиши:** юқориги тўртта бўйин умуртқасининг кўндаланг ўсимтаси.

**Бириқиши:** куракнинг юқориги бурчаги.

**Функцияси:** куракни юқорига тортади, бўйинни орқа ва олдинга эгатади.

5. **Орқанинг юқориги тишсимон мускули** (*m. serratus posterior superior*). Орқанинг иккинчи қават мускуллари таркибига киради. Юқорида, ромбсимон мускул остида жойлашади.

**Бошланиши:** бўйиннинг олтинчи ва еттинчи, кўкрак биринчи ва иккинчи умуртқаларининг қиррали ўсиқлари.

**Бириқиши:** тишсимон шаклида, иккинчидан бешинчигача бўлган юқориги қовурғалар.

**Функцияси:** бириккан қовурғаларни юқорига кўтариб, нафас олиш жараёнида илгирок эгатади.

6. **Орқанинг пастки тишсимон мускули** (*m. serratus posterior inferior*). Орқанинг сержбар мускули остида, ромбсимон мускулнинг олд томонида жойлашади. Иккинчи қават мускулларига киради.

**Бошланиши:** кўкракнинг ўн биринчи, ўн иккинчи ва белнинг биринчи ва иккинчи умуртқаларининг қиррали ўсиқлари.

**Бириқиши:** пастки тўртта қовурға.

**Функцияси:** мускул қисқарганида пастки қовурғаларни пастта тортади, нафас чиқаришда илгирок эгатади.

**Орқанинг чуқур мускуллари.**

Орқанинг чуқур мускуллари умуртқа поғонаси бўйлаб, иккала тишсимон мускулларнинг остида жойлашади. Барча орқа мускуллар билан биргаликда ривожланади. Айримлари (амфибияларда) миомерлардан ташкил топган бўлса, рептилийларда орқа мускулларининг бир қисми умуртқаларни туташтириб туради. Улар ме-

тамерлик тузилишини сақлаб қолган. Орқанинг чуқур мускуллари думғазадан бошланиб, то калла суягигача чўзилган. Умуртқа поғонасининг икки ён томонида, умуртқаларнинг қиррали ўсиқлари орасидаги қовурғалар бурчагининг ўртасидаги згатларда жойлашган. Улар калта мускуллардан ташкил топган бўлиб латерал ва медиал мускулларни ташкил этади.

1. **Бўйин ва бошнинг тасмасимон мускуллари** (*m. Splenius cervicis et capitis*). Орқанинг трапециясимон, ромбсимон ва юқориги тиңсимон мускулларининг остида жойлашади. Орқанинг чуқур мускулларини ташкил этади.

**Бошланиши:** бўйиннинг учинчидан еттинчигача бўлган умуртқалари атрофида жойлашган энса боғлами ва олтита юқориги кўкрак умуртқаларининг ўткир қиррали ўсиқлари.

**Бириқиши:** чакка суягининг сўрғичсимон ўсимтаси, бўйин юқориги учта умуртқаларининг кўндаланг ўсимталари, энса суяги.

**Функцияси:** иккала мускул баробарига қисқарганида, бош ва бўйинни орқа томонга тортади, бир томондагиси қисқарганида бош ва бўйин бир томонга тортилади. Мускул толалари тасмага ўхшаб бир томонга паралел йўналган.

2. **Умуртқа поғонасини тик тутувчи мускуллар** (*m. erector spinae* ёки *m. sacrospinalis*). Булар орқанинг энг узун ва чуқур мускуллари қаторига киради. Улар умуртқа поғонаси бўйлаб, думғазадан то энсагача бўлган ораликда жойлашади.

**Бошланиши:** думғазанинг ташқи сирти, бел умуртқалари, ён-бош суягининг орқа қирраси ва бел фасцияси.

**Бириқиши:** бу мускул умуртқа поғона бўйлаб уч қисмга бўлинади ва ўша қисмларда бириқиш ҳосил қилади. Биринчи бириқиш қовурғаларнинг бурчаги, иккинчи бириқиш қовурғалар ҳамда кўкрак ва бўйин умуртқаларининг ҳамма кўндаланг ўсимталари. Учтинчи бириқиш эса умуртқаларнинг ўткир қиррали ўсиқлари. Бу мускулнинг энг юқориги боғламчалари чакка суягининг сўрғичсимон ўсимтасига бирикади. Улар умуртқа поғонасини тик тутувчи мускуллар ҳисобланиб, гавданинг турли ҳаракатларини содир қилишда иштирок этади. Уларнинг атрофида уларга кўмаклашувчи мускуллар жойлашади. Буларга умуртқаларни буровчи ва қовурғаларни кўтарувчи қисқа мускуллар киради. Булардан ташқари, бўйиннинг юқориги қисмида энса билан бўйин умуртқаларининг кўндаланг ва қиррали ўсиқлари орасида бир қанча қисқа, тўғри ва эгри йўналган мускуллар жойлашган бўлиб, улар бошни орқага тортиш ва буришни таъминлашда иштирок этадилар.

### **Орқа фасцияси.**

Орқанинг юза мускулларидан трапециясимон ва сербар мускуллари орқа юза фасцияси билан қопланган. Бу фасция бўйин қисмига кўтарилиб, қисман йўғонлашади ва энса фасцияси деб аталади. Бундан ташқари, орқада чуқурроқда жойлашган яна бир фасция бўлиб, у чуқур ва юза жойлашган орқа мускулларини бири-биридан ажратиб туради. У чуқур ёки орқанинг ҳақиқий фасцияси

номи билан аталади. Бу фасция иккита варақдан ташкил топган бўлиб, улар юза ёки орқа ва чуқур ёки олдинги фасциялардир.

**Юза варақаси** чанокдан тортилиб бошгача етиб боради. Медиал томондан киррали ўсиқлар, латерал томондан эса қовурғалар билан туташади.

**Чуқур варақаси** бел умуртқаларининг кўндаланг ўсимталаридан бошланиб, XII қовурға билан ёнбош суяк орасида жойлашади. Фасциянинг иккала варағи бел қисмида умуртқа поғонасини тикловчи мускулини (*m. erector spinae*) икки томонидан ўраб, бири бири билан туташади ва мускул учун қин ҳосил қилади.

## Тананинг олди томони мускуллари

Тубан умуртқали ҳайвонларда тананинг олд томонидаги мускуллар асосан тананинг олдинги томони бўйлаб йўналган бўлади. Олий умуртқали ҳайвонларда эса, улар яхши ривожланган, шунинг учун бўйин, кўкрак, қорин ва дум қисмларига бўлиб ўрганилади. Одамларда эса, уларнинг тик юришга мослашганлиги сабабли, дум қисми редукцияга учраб, қолган қисмлар яхши ривожланган бўлади.

Тананинг олд томонидаги мускуллар иккига бўлинади: ҳақиқий ва келгинди мускуллар. Биринчиси чуқур жойлашган бўлиб, скелет ўқ қисми атрофида жойлашади, асосан тана ва бошни ҳаракатта келтиради. Келгинди мускуллар кўлда ривожланиб, кейинчалик тананинг олдинги қисмига, яъни кўкракка сурилади. Шунинг учун юза мускулларини ташкил этади. Келгинди мускулларнинг ҳақиқий мускуллардан асосий фарқи шундаки, улар асосан юқориги камар скелетларини ҳаракатта келтиришда қатнашади. Шу билан бирга, айрим ҳолларда тана ва бошнинг ҳаракатларида ҳам иштирок этади. Келгинди мускуллар, асосан, гавданинг кўкрак, орқа ва бўйин қисмларида жойлашса, ҳақиқий мускуллар гавданинг деярли ҳамма қисмида учрайди.

Ҳақиқий вентрал (қорин) мускулларининг пастки жағдан бошлаб, то чанок суягигача бўлган оралик бўйлаб жойлашганлари бир хил тузилишга эга. Тана ўрта чизиғи бўйлаб жойлашган мускулларнинг толалари бир-бирига нисбатан параллел ва зич, ён томонида жойлашган мускулларнинг толачалари эса эгри ҳолатда жойлашган.

Гавданинг олдинги вентрал қисмидан ривожланган мускуллар аслида балиқсимонларга мансуб мускуллар бўлиб, улар иккинчи қовурғалараро мускулларга гомолоғдир.

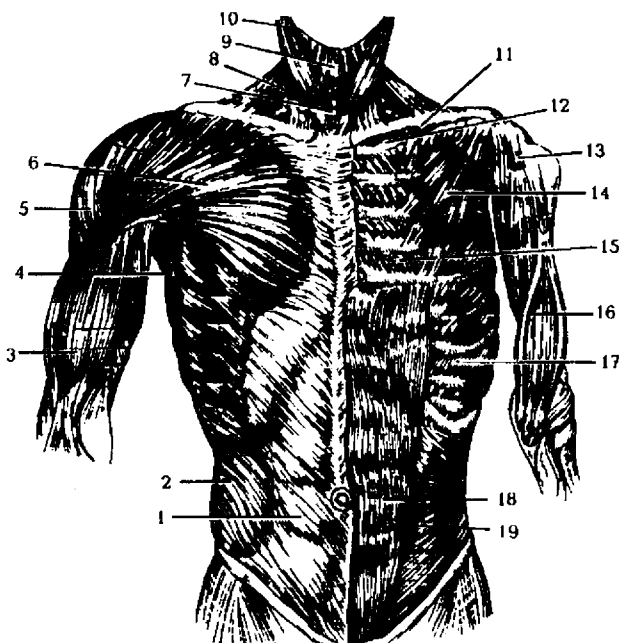
## Кўкрак мускуллари

Кўкрак мускуллари икки гуруҳга бўлиб ўрганилади (44-расм).

1. Келгинди мускуллар. Булар кўкракнинг юза қисмидаги мускуллардир.

2. Кўкракнинг ҳақиқий мускуллари. Буларга чуқур жойлашган мускуллар киради.

Биринчи гуруҳ мускулларига кўкракнинг сербар мускуллари кириб, улар кўкракнинг юза мускулларини ташкил этади.



44-расм. Гавданинг олди томони мускуллари.

1 - қорин тўғри мускулининг қини; 2 - қориннинг ташқи қийшиқ мускули; 3 - елка икки бошли мускули; 4 - олдинги тишли мускул; 5 - дельтасимон мускул; 6 - кўкракнинг катта мускули; 7 - кекирдақ; 8 - трапецийсимон мускул; қалқонсимон мускул; 9 - қалқонсимон тоғай; 10 - тўш-ўмров-сўрғилчсимон мускул; 11 - ўмров ости мускули; 12 - тумшуксимон ўсиқ; 13 - елка икки бошли мускулнинг калта боши пайи (кесилган); 14 - кўкракнинг кичик мускули; 15 - қовурғалараро ички мускулар; 16 - елка мускули; 17 - қовурғалараро ташқи мускулар; 18 - қориннинг тўғри мускули; 19 - қориннинг ички қийшиқ мускули.

1. **Кўкракнинг катта мускули** (*m. pectoralis major*) кўкракнинг юқори қисмида жойлашади. Олд томондан қўлтиқ ости чуқурчасини чегаралаб туради.

**Бошланиши:** умров суягининг медиал қисми, тўш суягининг дистал қисми ва тўш танасининг олдинги юзаси, 5, 6-юқориги қовурғаларнинг тоғай қисми, қорин тўғри мускули қинининг олдинги девори.

**Бирикиши:** елка суяги катта бўртигининг қирраси.

**Функцияси:** қисқарганида қўлни олдинга тортади, кўтаради ва ичкарига буради, нафас олишда иштирок этади.

2. **Кўкракнинг кичик мускули** (*m. pectoralis minor*). Учбурчак шаклдаги мускул бўлиб, кўкрак катта мускулининг тағида жойлашган.

**Бошланиши:** 3-5 қовурғалар юзаси ва уларнинг тоғайлар билан бирлашган қисми.

**Бирикиши:** курак суягини тумшуксимон ўсимтаси.

**Функцияси:** елка камарини пастта ва олдинга тортади, кўкракни кўтариб нафас олишда иштирак этади

3. **Ўмов ости мускули** (*m. subclavius*). Курак суяги остида жойлашган, узунчоқ шаклда, курак суяги билан биринчи қовурға орасида жойлашган.

**Функцияси:** курак суягини пастта ва ичкарига тортади. Кўкрак курак бўғимини мустаҳкамлайди.

4. **Олдинги тишли мускул** (*m. serratus anterior*). Кўкракнинг олдинги ён деворини эгаллаб турувчи ясси мускул.

**Бошланиши:** 8, 9-қовурғаларнинг ташқи юзаси.

**Бирикиши:** куракни медиал чеккаси ва пастки бурчаги.

**Функцияси:** куракнинг пастки бурчагини ташқи томонга тортади. Қўл кўтарилганда куракнинг бурилишида иштирак этади.

## **Кўкрак қафасининг ҳақиқий (аутохтон) мускуллари**

Кўкракнинг ҳақиқий (аутохтон) мускуллари скелет, умуртқа поёнаси суякларига ўхшаб бўғимлар ҳосил қилиб тузилган. Асосан уч қаватдан ташкил топган: 1) ташқи қовурғалараро мускуллар, 2) ички қовурғалараро мускуллар, 3) кўкракнинг кўндаланг мускули.

1. **Ташқи қовурғалараро мускуллар** (*m. intercostales externi*). Кўкрак умуртқаларидан бошланиб, барча қовурға тоғайлари оралиқларини тўлдириб туради. Ташқи қовурғалараро мускулларнинг толалари юқоридан пастта олд томонга қараб эгилган ҳолатда йўналган.

**Бошланиши:** ҳар бир юқорида жойлашган қовурғанинг пастки чети.

**Бирикиши:** ҳар бир пастда жойлашган қовурғанинг юқориги чети.

**Функцияси:** Қовурғани кўтаради, нафас олишда иштирак этади.

2. **Ички қовурғалараро мускуллари** (*m. intercostales interni*) ташқи қовурғалараро мускуллар остида жойлашади. Мускул толалари ташқи қовурғалараро мускулларга нисбатан тескари, яъни пастдан юқорига, қисман олдинга йўналган.

**Бошланиши:** ҳар бир пастки қовурғанинг устки чети.

**Бирикиши:** устки қовурға остки четининг ички юзаси.

**Функцияси:** қовурғаларни пастта тортади, нафас чиқаришда иштирак этади.

3. **Қовурға ости мускуллари** (*m. subcostales*). Кўкрак қафасининг пастки қисми ички юзасида, қовурғаларнинг ёй қисмида жойлашган. Мускул толаларининг тузилиши ва йўналиши ички қовурғалараро мускулига ўхшайди. Фарқи: қовурға ости мускули пастки қовурғаларнинг устки четидан бошланиб, юқориги қовурғаларнинг пастки четига битта ёки иккита қовурға ташлаб бирикади.

**Функцияси:** қовурғаларни пастта тортиш.

4. **Кўкракнинг кўндаланг мускули** (*m. transversus thoracis*). Кўкрак қафаси олдинги қисмининг ички юзасида жойлашган. Рудимент ҳолатда учрайди. У қорин кўндаланг мускулининг девори ҳисобланади.

**Бошланиши:** тўш суягининг ички юзаси. III-VI қовурғалар ва тўш суягининг ханжарсимон ўсимтаси.

**Бириқиши:** III-VI қовурғалар.

**Функцияси:** нафас олишда одатда қовурғалараро мускуллар қисқаради. Бу мускул эса қовурғаларни кўтариб беради. Нафас чиқаришда ҳам бошқа мускуллар билан биргаликда иштирок этади. Айрим олимларнинг фикрига кўра қовурғалараро мускуллар нафас олиш ва чиқаришда ҳам иштирок этади.

**Кўкрак-қорин тўсиғи (diaphragma).** Кўкрак қафасини қорин бўшлиғидан ажратиб турувчи тўсиқ. Мускулларнинг эмбрионал тараққиётининг дастлабки даврларида, бўйин миотомларидан ривожланади. Юрак ва ўпкалар шаклангунича четроқда туради. Эмбрион уч ойлик бўлганидан сўнг ўз жойини эгаллайди. Диафрагма гумбазсимон шаклда бўлиб, кўкрак қафасининг пастки девори атрофидан айланма ҳолда бошланиб, гумбаз тепасида жойлашган ясси пай марказ билан туташади. Диафрагмада учта: бел, қовурға ва тўш қисмлари тавонувчи қилинади. Бел қисми икки томондан учта — ички, ўрта ва ташқи оёқчалар шаклида белнинг юқоридаги тўртта умуртқалари танасидан бошланади. Диафрагма оёқчалари бақувват тузилган бўлиб, унинг энг кучли қисмларини ташкил этади. Икки томонида жойлашган ички оёқчаларининг ўргасидан иккита тешиқ ўтиб, олдингисидан қизил ўнгач унга параллел ҳолда, ўнг ва чап томондан адашган нерв, орқа тешиқдан эса аорта, кўкрак ва лимфа томирлари ўтади. Диафрагманинг қовурға қисми, унинг энг кенгайган қисмларидир. Тўш қисми эса ханжарсимон ўсимтанинг орқа томонидан бошланади. Диафрагманинг учала қисмини ташкил қилувчи мускул толалари, гумбаз қисмининг учини ташкил қилувчи пайга қараб йўналган бўлади ва унга туташади. Пайга қисми мустақкам тузилишга эга тўқимадан иборат бўлиб, юпқа пластинка шаклига эга. Пластинканинг ўнг қисмида тешиқча бўлиб, ундан юқорига қараб пастки ковак венаси ўтади. Диафрагма мускуллари қисқарганида унинг гумбаз қисми пастга тушиб, кўкрак қафаси вертикал йўналишда кенгаяди ва ўпкалар кенгайиб, нафас олиш жараёни содир бўлади.

Диафрагма мускулларининг асосий вазифаси нафас олиш ва нафас чиқаришда иштирок этишдан иборат. Бунда кўкрак қафасини кенгайтириб берувчи мускуллар қисқариб нафас олишни таъминласа, уларнинг бўшашиши нафас чиқаришни таъминлайди. Нафас олиш икки хил йўл билан содир бўлиши мумкин. Ташқи қовурғалараро мускулларининг қисқариши натижасида, кўкрак қафаси кенгаяди ва нафас олинади. Айрим пайтларда бу жараён диафрагма гумбазининг қорин бўшлиғи томонга силжиши натижасида ҳам содир бўлади. Биринчи йўл билан нафас олиншига кўкрак тиби дейилса, иккинчисига қорин тиби дейилади.

### **Қорин мускуллари**

Қорин (*abdomen*) мускулларига қорин бўшлиғи атрофида жойлашган мускуллар киради (44-расми қар.). Улар кўкрак қафасининг пастки чегараси билан чаноқ суягининг юқориги чегараси ўртасида жойлашади. Қорин бўшлиғининг иккала томонида унинг



ташқи ва ички эгри, кўндаланг ва тўғри мускуллари ётади. Уларнинг оддини учтаси кенг ясси мускуллардан иборат бўлиб, мустақам тузилишга эса апоневрозни ташкил қилади. Қорин бўшлиғининг кенг мускуллари унинг ён деворларига жойлашади. Улар апоневрозининг пайли толалари, қорин бўшлиғининг эпителишини таъминлаб қориннинг оддини оқ чизигини (*linea alba*) ҳосил қилади. Оқ чизик пайлари, юқоридан, тўш суягининг ханжарсимон ўсимтасига туташса, пастдан қовуқ симфезига бирикади. Оқ чизик атрофида, қориннинг узунасига жойлашган толаларидан ташкил топган тўғри мускули жойлашган. Кенг мускул толалари эса одатда эгри йўналган бўлади. Улар худди кўкракдагига ўхшаб, уч қаватдан ташкил топган. Шундай қилиб, қориннинг ташқи эгри мускули, ташқи қовурғалараро мускулларининг давоми ҳисобланса, ички эгри мускули ички қовурғалараро мускулни давоми ҳисобланади. Қориннинг кўндаланг мускули эса шу номли кўкрак мускулнинг давомини ташкил этади. Белнинг тўрт бурчакли мускули қорин бўшлиғининг орқа деворини ҳосил қилади. Қорин бўшлиғининг пастки девори ёки кичик чанок таги - чот оралиғи номи билан юритилади.

1. **Қориннинг ташқи эгри мускули** (*m. obliquus externus abdominis*).

**Бошланиши:** пастки 8 та қовурғаларнинг ташқи юзаси.

**Биркиши:** ёнбош суяк қирраси.

**Функцияси:** қайси томон мускули қисқарса, кўкрак қафаси ўша томонга қараб оғади ва қисқарган мускулга нисбатан қарама-қарши томонга бурилади.

Қорин бўшлиғининг икки ён томонидаги ташқи эгри мускуллар тананинг ўрта чизигида бир-бири билан туташиб, маҳкам тузилишга эга ясси пай шаклидаги апоневрозни ҳосил қилади. Икки мускул апоневрозларининг бирикиши натижасида, қорин тўғри мускули қинининг оддини девори шаклланади. Шу билан бирга, тўш суягининг ханжарсимон ўсимтасидан бошлаб, қовуқ суягининг симфизигача чўзилган оқ чизикни ҳосил қилади. Қорин ташқи эгри мускули апоневрозининг пастки боғламлари, ёнбош суягининг олд юқориги ўсиғи ва қовуқ бўртиғи ўртасида, ариқча шаклидаги чуқурча пайини ҳосил қилади. Бунга чот ёки гуларт пайи (*lig. inguinale Poupartii*) дейилади. Мускулларнинг апоневроз толалари қов суягига яқинлашиб, иккига ажралади ва чот каналининг ташқи тешигини ҳосил қилади. Қорин ташқи эгри мускули толалари эгри ҳолда, оддига қараб йўналган бўлади.

2. **Қориннинг ички эгри мускули** (*m. obliquus internus abdominis*).

У оддини мускул остида жойлашган.

**Бошланиши:** бел фасцияси, ёнбош суягининг қирраси ва чот пайининг ташқи учдан икки қисми.

**Биркиши:** пастки учта қовурғаларнинг ички юзаси, кўп қисми елтигич шаклида қорин тўғри мускулунинг чети томон йўналиб, у ерда апоневрозга айланади.

**Функцияси:** мускул қисқарганида кўкрак қафаси шу томонга қараб эгилади ва бурилади.

Ушбу аппоневроз қорин тўғри мускули қинини ҳосил қилувчи, олдинги ва орқа варақаларга бўлинади. Қорин ички эгри мускул толалари пастдан юқорига қараб, ичкари томон йўналади. Ички эгри мускулнинг пастки боғламлари кўндаланг мускул пастки боғламлари билан туташиб, чот каналида жойлашган уруғдон чилвири билан туташади, чот каналининг тешигидан ўтиб, уруғдон халтачасига тушади ва уни айланма ҳолда ўраб олади. Мускул қисқарганда уруғдон юқорига кўтарилади. Боғламчалар биргаликда уруғдонни кўтарувчи мускуллар деб ном олган.

### 3. Қориннинг кўндаланг мускули (*m. transversus abdominis*).

**Бошланиши:** пастки олтига қовурғанинг ички юзаси, бел орқа фасциясининг чуқур вароғи, ёнбош суяк қиррасининг оқ чизиғи. Кўндаланг мускул толалари кўндаланг ҳолда йўналиб, аппоневрозга айланади ва қорин оқ чизиғи тўқимаси билан қўшилиб кетади. Бу мускул толалари қорин мускули қинининг олдинги деворини ҳосил қилишда иштирок этади.

4. **Қориннинг тўғри мускули (*m. rectus abdominis*).** Жуфт мускуллар қаторига кириб, қориннинг ўртасидан ўтган оқ чизиқнинг икки ён томонида жойлашади. У қориннинг энг кенг мускули ҳисобланади. Мускул толалари тутамлар ҳосил қилиб, кўндаланг ҳолатда, мускулнинг ўзи эса узунасига бўйлама ҳолда жойлашади. Мускул пай белбоғлари ёки улоғичлари орқали бир нечта қисмга бўлинган бўлади. Улар одам ҳаракатида муҳим вазифаларни ўтайди. Тўғри мускулнинг пай белбоғлар орқали бўлинган қисмлари мустақил равишда қисқариш хусусиятига эга. Буни жисмоний машқ билан шуғулланувчиларда аниқ кўриш мумкин.

**Бошланиши:** тўш суягининг ханжарсимон ўсимтаси ва бешинчи, олтинчи ва егтинчи қовурғалар тоғайининг ташқи юзаси. Мускул пастга қараб борган сари аста ингичкалашиб, лекин бақувватлашиб боради.

**Бирикиши:** қов суягининг юқориги қисми.

**Функцияси:** қисқарганда кўкрак қафаси ва умуртқа поғонасини эғади. Қориннинг тўғри мускули, эгри мускуллар аппоневрозидан ташкил топган қин ичида жойлашади. Қорин мускуллари қисқариши билан хилма-хил мураккаб ҳаракатлар содир бўлади. Улар қорин бўшлиғининг олдинги мустаҳкам деворини ташкил қилади. Уларнинг кучли қисқариши ички аъзолар жойи ва ҳолатларининг сақланишини таъминлайди. Қорин мускулларининг қисқариши натижасида, қорин бўшлиғида босим ҳосил бўлади. Натижада сийдик ва ахлат ташқариға чиқади Шу билан бирга, кучли йўталиш ва бола туғилишини осонлаштиради. Қорин мускуллари нафас олиш ва чиқаришда, умуртқа поғонасини олдинга ва ёнга буқишда ҳамда ўқ атрофида айлантиришда қатнашади. Бу жараёнларда, албатта, қориннинг бошқа мускуллари ҳам биргаликда иштирок этади.

5. **Қориннинг тўғри мускули қини (*vagina m. rectus abdominis*)** иккита, яъни олдинги ва орқа деворлардан ташкил топган. Булар асосан қорин мускул аппоневрозларининг бир-бири билан туташшидан ҳосил бўлади. Кўндаланг мускул ва ички эгри мускул-

ларнинг орқа варағи аппоневрозлари тўғри мускул орқа деворининг учдан икки қисмини ташкил қилади. Тўғри мускулнинг пастки учдан бир қисми, орқа томонидан, фақат кўндаланг фасция билан қопланган бўлиб, булардан ички эгри ва кўндаланг мускулларнинг аппоневрозлари олд томонга ўтиб кетади. Қин олдинги деворини ташкил қилишда ички эгри мускули ва қорин кенг мускулларининг аппоневрозлари ҳам иштирок этади.

6. **Қориннинг оқ чизиғи** (*linea alba abdominis*). Бу чизик ўнг ва чапда жойлашган қорин мускулларининг қорин ўртасида туташishi натижасида ҳосил бўлади. У юқоридан пастга қараб йўналган.

**Бошланиши:** юқоридан тўш суягининг ханжарсимон ўсимтаси.

**Бириқиши:** қовуқ суягининг симфез қисми. Қорин мускуллари аппоневроз толаларининг бир-бири билан мустаҳкам бирикиб кетиши натижасида пайдо бўлади. Қорин оқ чизигининг юқори қисми кенгрок (2-2,5 см), пастга қараб тораяди ва қалинлашиб боради. Киндик оқ чизикнинг деярли ўрта қисмида жойлашган бўлиб, рудимент ҳолатдаги бир жуфт мускул (*m. pyramidalis*) билан туташган. Мускуллар қисқарганда оқ чизик таранглашади.

7. **Чов канали** (*canalis inguinalis*). Қорин олдинги девори ва сербар мускулунинг пастки қисмидан ҳосил бўлиб, узунлиги 4-5 см тенг ёриқдир. Унинг ичида эркакларнинг уруғдон чилвири, аёлларда бачадоннинг доиравий пайи жойлашган. Айрим ҳолларда, турли сабабларга кўра, ички аъзолар чов канали орқали ташқарига чиқиб чов даббасини ҳосил қилади. Қориннинг оқ чизигини ҳосил қилувчи тўқима толалари ситилиб, ораликлари очилиб кетиши натижасида ҳам ҳар хил жойида даббалар келиб чиқиши мумкин. Айрим ҳолларда, киндик ҳалқаси кучли босимга дош бера олмай кенгайиши натижасида, киндик даббаси содир бўлади. Чов канали киндик ҳалқаси ва қорин олдинги деворининг ички босимга бардош бераолмаслиги туфайли шу жойларда дабба кўпроқ учрайди.

## Бўйин мускуллари

Ҳақиқий бўйин мускуллари юза, ўрта ва чуқур жойлашган мускулларга бўлиб ўрганилади. Буларнинг ҳаммаси жуфт ҳолда учрайди. Бўйиннинг энса қисмида жойлашган мускуллар орқа мускулларига кириб, улар орқа мускуллари билан бирга ўрганилган (45-расм).

## Бўйиннинг юза мускуллари

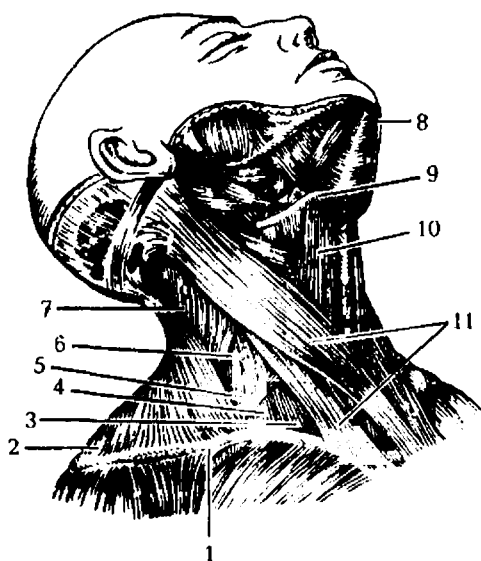
1. **Платизма** (*m. platysma*) юпқа кенг пластинкасимон мускуллар қаторига киради. Бўйиннинг олдинги ва ён томонларида, тери остида жойлашади.

**Бошланиши:** умров суяги остида жойлашган кўкракнинг катта мускули ҳамда дельтасимон мускулларнинг фасцияси.

**Бириқиши:** чайнаш фасцияси, оғиз бурчаги ва қисман пастки жағ.

**Функцияси:** мускул қисқарганида оғиз бурчакларини пастга тортади, бўйин терисини кўтаради.

2. **Тўш-ўмров-сўрғичсимон мускули** (*m. sternocleidomastoideus*).



1  
45-расм. Бўйин мускуллари.

1 - ўмров суяги; 2 - трицепсиясимон мускул; 3 - олдинги нарвонсимон мускул; 4 - ўрта нарвонсимон мускул; 5 - курак тил ости мускули; 6 - орқадagi нарвонсимон мускул; 7 - куракни кўтарувчи мускул; 8 - икки қоринли мускул; 9 - тил ости суяги; 10 - курак тил ости мускули; 11 - тўш-ўмров-сўргичсимон мускул.

Тери ости фасцияси ва бўйин юза фасциясининг мустаҳкам тузилишига эга варағи остида жойлашади. Бўйиннинг бошқа мускулларига нисбатан яхши ривожланган бўлиб, одамлар бўйинининг икки ён томонида, айниқса бўйни узун ва озгинларда яққол кўриниб туради.

**Бошланиши:** иккита оёқча шаклида бошланади. Биринчиси — тўш суягининг юқориги чети, иккинчиси — курак суягининг тўш суягига қараган учи.

**Бириқиши:** чакка суягининг сўргичсимон ўсимтаси.

**Функцияси:** бир томондаги мускул қисқарганда бош қисқарган мускул томонга эгилади. Агар иккала томондаги мускул бараварига қисқарса, бошнинг ҳолатига қараб, олдинга ёки орқа томонга қараб эгилади. Бош нормал физиологик ҳолатда турганида қисқарса, кўкрак қафасини олдида бош томонга қараб тортади. Демак нафас олишда ҳам иштирок этади.

## 1. Тил ости суягидан юқори жойлашган мускуллар

1. **Икки қоринли мускул (*m. digastricus*).** Пай тўқима воситасида бир-бири билан туташган мускул.

**Бошланиши:** олдинги қоринчаси пастки жағ суягининг ички юзасидан, орқа қоринчаси эса чакка суягининг сўргичсимон ўсимтаси.

**Бириқиши:** иккала мускул ўзаро пай орқали туташади ва тил ости суягига бириқади.

**Функцияси:** кўш қоринли мускулнинг иккаласи бараварига қисқарганида, пастки жағ пастта тушади. Пастки жағнинг ҳаракатсиз ҳолатида, улар тил ости суяги ва кекирадакни юқорига кўтаради. Демак, улар овқатни чайнаш жараёнида ҳам иштирок этади.

2. **Жағ-тил ости мускули (*m. thylohyoideus*).** Пластинкасимон кўринишда бўлиб, тил ости суяги билан пастки жағ орасидаги бўшлиқни тўлдириб туради. Шунинг учун унга обиз бўшлиғининг диафрагмаси ҳам дейилади. Чунки у обиз бўшлиғининг тубини ташкил этади. Жағ-тил ости мускулнинг устки қисмида тил ва жағ ости сўлак безлари жойлашади.

**Бошланиши:** Пастки жағнинг ички юзаси, жағ тил ости чизиги.

**Бирикиши:** тил ости суяги танасининг олдинги юзаси.

**Функцияси:** тил ости суяги фаол турганда, пастки жағни пастта тортиб, унинг пастга тушишига имкон яратади. Пастки жағ ҳаракатланмай турганда, у тил ости суяги ва кекирдакни ҳам юқорига ва олдинга тортади. Икки қоринли мускул синергит мускул ҳисобланади.

3. **Ияк-тил ости мускули** (*m. geniohyoideus*). Олдин айтиб ўтилган мускулдан юқорироқда жойлашган. Мускул чўзилган учбурчак шаклида бўлиб, юқори томони олдинга қараб жойлашган.

**Бошланиши:** пастки жағнинг ияк дўмборчаси.

**Бирикиши:** тил ости суягининг танаси.

**Функцияси:** жағ-тил ости мускулнинг вазифасига ўхшайди.

4. **Бигизсимон ўсиқ билан тил ости суяги орасидаги мускул** (*m. stylohyoideus*).

**Бошланиши:** чакка суягининг бигизсимон ўсиғи.

**Бирикиши:** тил ости суяги танаси.

**Функцияси:** тил ости суягини юқорига кўтаради.

**II. Тил ости суягидан пастда жойлашган мускуллар.**

Булар тўртта бўлиб, бўйиннинг олдинги қисмида учрайдиган тўртта мускуллар қаторига киради. Бўйин ўрта чизигининг иккала ён томонида, тери остида кекирдак олдидан жойлашади.

1. **Тўш-тил ости суяги мускули** (*m. sternohyoideus*).

**Бошланиши:** тўш суяги дастак қисмининг орқаси.

**Бирикиши:** тил ости суягининг пастки юзаси.

2. **Тўш-қалқонсимон мускул** (*m. sternothyreoideus*).

**Бошланиши:** тўш суяги дастасининг орқа юзаси, биринчи қовурга тоғайи.

**Функцияси:** Ҳиқилдоқни пастга тортади.

3. **Қалқонсимон тил ости суяги мускули** (*m. thyrohyoideus*).

**Бошланиши:** қалқонсимон тоғай эгри чизиги.

**Бирикиши:** тил ости суягининг танаси.

**Функцияси:** ҳиқилдоқни юқорига кўтаради.

4. **Кўкрак тил ости мускули** (*m. omohyoideus*).

**Бошланиши:** кўкрак ўймаси.

**Бирикиши:** тил ости суяги танаси.

**Функцияси:** тил ости суяги ва ҳиқилдоқни пастга тортади.

### **Бўйиннинг чуқур мускуллари**

1. **Олдинги нарвонсимон мускул** (*m. scalenus anterior*).

**Бошланиши:** 3, 6-бўйин умуртқаларининг кўндаланг ўсиқлари.

**Бирикиши:** биринчи қовурга тела юзаси.

2. **Ўртадаги нарвонсимон мускул** (*m. scalenus media*).

**Бошланиши:** барча бўйин умуртқаларининг кўндаланг ўсимтаси.

**Бирикиши:** биринчи қовурганинг орқаси.

3. **Орқадаги нарвон мускул** (*m. scalenus posterior*).

**Бошланиши:** 5, 6-бўйин умуртқалар кўндаланг ўсимтасининг

орқа дўмбоғчаси.

**Бириқиши:** иккинчи қовурғанинг ташқи юзаси.

**Функцияси:** Бу мускуллар, умуртқа поғона ҳаракатсиз вақтида қисқарса, қовурғаларни кўтариб нафас олишда ишгирик этади. Кўкрак ҳаракатсиз ҳолатда улардан биттаси қисқарса, бўйин шу томонга ва олдинга эгилади. Иккала мускул қисқарганда бўйин олдинга эгилади.

4. **Бўйиннинг узун мускули** (*m. longus coli*).

**Бошланиши:** 2-6-бўйин умуртқаларини ёпиб туради.

**Функцияси:** бир томондагиси қисқарса, бўйин ўша томонга, иккаласи ҳам бараварига қисқарса, бўйин олдинга эгилади.

5. **Бошнинг узун мускули** (*m. longus capitis*).

**Бошланиши:** 3-6-бўйин умуртқалари.

**Бириқиши:** энса суяги.

**Функцияси:** бараварига қисқарганида бош эгилади.

6. **Бошнинг олдинги ва ён томонидаги тўғри мускуллари** (*m.m. recti capitis anterior et posterior*).

**Бошланиши:** энса суяги.

**Бириқиши:** биринчи бўйин умуртқаси.

**Функцияси:** баравар қисқарса бошни букади.

## Бўйиннинг топографияси

Бўйиннинг ияк дўмбоғидан бошланиб тўш суяги дастагининг юқори қисмида жойлашган ўйиқчагача ўтказилган ўрта чизик бўйинни медиал ва латерал учбурчаклардан иборат ўнг ва чап томонларга бўлади. Бўйиннинг латерал учбурчаги олдинги тўш-ўмров-сўрғичсимон мускулининг чети пастдан курак суяги ва орқадан трапециясимон мускули билан чегараланади. Бўйиннинг медиал учбурчаги орқадан тўш-ўмров-сўрғичсимон мускули, пастки жағнинг асосий қисми, медиал томондан ўрта чизик билан орқадан пастки жағ тармоғининг ички юзасидаги чуқурча (*fossa retromandibularis*) иккита деворга эга бўлиб, орқа томондан сўрғичсимон ўсиқ билан тўш-ўмров-сўрғичсимон мускули, олдиндан пастки жағ орқа чети, юқоридан ташқи эшитув йўли, медиал томондан бигизсимон ўсиқ билан чегараланади. Бу чуқурчада кулоқ ости беши жойлашади.

Бўйиннинг медиал учбурчаги, кўкрак-тил ости мускулининг пастки қоринчаси ёрдамида, иккита курак трапециясимон бурчаги ва куракнинг курак учбурчагига бўлинади. Медиал учбурчак, кўш қоринли курак-тил ости мускулининг юқориги қоринчаси воситасида, 4 та учбурчакка бўлинади: 1) уйқу учбурчаги, 2) курак-трапеция учбурчаги, 3) пастки жағ ости учбурчаги, 4) энгак ости учбурчаги.

Нарвонсимон мускуллар ораларида иккита оралиқ мавжуд бўлиб, биринчиси — нарвонсимонлар оралигидир. Бунга олдинги ва ўрта нарвонсимон мускуллар оралиги кириб, унда бўйин чигали ва курак ости артерияси жойлашади. Иккинчиси — нарвон олди оралиқ юқорисининг олдда жойлашган оралиқ бўлиб, унда курак ости венаси жойлашади.

## Бўйин фасциялари

Бўйинда қуйидаги фасциялар тафовут қилинади. Тери ости юза, ҳақиқий ва умуртқа олди фасцияси. Тери ости фасцияси бўйин териси остидаги мускуллари қоплайди.

Ҳақиқий фасция тил ости суяги атрофидаги мускуллари, юз, қулоқ ёни, сўлак беги, тил ости суягида пастроқда жойлашган мускуллари, чуқурроқда кекирдак, қалқонсимон без, трахея томир ва нерв боғламчаларини қоплайди.

Умуртқа олди фасцияси бўйиннинг чуқурроқда жойлашган мускуллари қоплаб, сўнг кўкрак бўшлиғига тушади кейин эса унинг ички юзасини қоплаган фасцияга туташади.

## БОШ МУСКУЛЛАРИ

Бош мускуллари икки гуруҳга бўлинади. Улар мимик ва чайнов мускуллари дидир. Айрим ҳолларда улар биргаликда ҳаракат қилади. Масалан: гаплашганда, овқат истеъмолда, ютилишда ва эснаганда.

Эмбрион тараққиётининг дастлабки босқичларида бош мускуллари организм чов қисмида жойлашган бўлиб, уларнинг чегаралари унча ривожланмаган бўлади. Бош мускуллари мезодерманинг жабра ёни қисмидан ривожланади. Биринчи жабра ёни келажақда чайнов мускуллари ривожланадиган асосини яратади. Бу ерда, дастлаб мезодерма тўқимаси ривожланиб, ундан миобласт хужайралари шаклланади ва улардан чайнов мускуллари ривожланади. Мезодерманинг иккинчи жабра ёни қисмидан юз мускуллари ривожланиб, табақаланиш жараёнида аста секин бошга кўчади (миграция қилади)

## Мимика мускуллари

Мимика мускуллари юзнинг иккала томонида симметрик жойлашган. Уларга хос хусусиятлардан бири шундан иборатки, улар калла суякларидан бошланиб терининг ички юзасига келиб бирикади. Мимика мускуллари асосий вазифаси юзда ҳар хил ҳаракатлар, яъни мимикани (ҳолатларни) содир қилади. Булардан ташқари улар оғиз, бурун ва қулоқ атрофидаги ҳаракатларни ҳам амалга оширади.

1. *Калланинг пай ёниқч мускули (m. epicranialis)*. Бу мускул унча қалин бўлмаган пай тўқимасидан (аппоневроздан) ташкил топган бўлиб, худди қалпоққа (шлемга) ўхшаб, бошни тана томондан қоплаб туради. Пай учлари ён томонга тушиб мускул қоринчаларга айланади. Эна қоринчаси (*venter occipitales*) эна суягининг гадирибдуридан бошланиб, пайга (аппоневрозга) ўтиб кетади. Қисқарганида аппоневрозни орқага тортади. Анча ривожланган олдинги қисми пешона қоринчаси (*venter frontales*) қош терисидан бошланиб, фиброз пластинкасига туташиб кетади. Қисқарганида қош кўтарилиб, пешонада ажин пайдо бўлади.

2. *Такабурлик мускули (m. procerus)*. Бурун суягининг пешона суяги билан туташган қисмидан бошланиб, қошлар ўртасидаги терига ёпишади.

**Функцияси:** пешонада кўндаланг ажинлар пайдо қилиб, такаб-бурлик қиёфасини юзага келтиради.

3. **Кўзнинг айланма мускули** (*m. orbicularis oculi*). Кўз косаси ва ковоқлар атрофида айлана ҳолатда жойлашган.

**Функцияси:** қисқарганида қошлар пастга тушади, ёноқ кўтарилади. Натижада кўз доираси тораяди ёки юмилади. Юқориги киприклар пастга тушади, пасткилари эса юқорига кўтарилади. Кўз ёши безига таъсир қилиб, ёш чиқишига сабаб бўлади.

4. **Қошни чимирув мускули** (*m. comygator supercilij*). Икки қошнинг ўртасида жойлашади.

**Бошланиши:** пешона суягининг бурун қисми ва юқори жағнинг пешона ўсиғи.

**Бирикиши:** қошнинг медиал қисмидаги тери.

**Функцияси:** қисқарганда қошнинг медиал томондаги териси тушиб, қошларни ўрта чизикқа яқинлаштиради. Натижада эгри ёки вертикал йўналган ажинлар пайдо бўлади.

5. **Юқори лабни кўтарувчи мускул** (*m. levator labii superioris*). Учта бошланиш қанотчаларга эга.

**Бошланиши:** бурун қанотлари, юқориги жағнинг пешона ўсиғи ва ёноқ суягининг кўз ости чети.

**Бирикиши:** учала бошчаси бирлашиб, лунж терисига ёпишади.

**Функцияси:** уларнинг ҳаммаси барабарига қисқарганида лунж ва юқориги лаб кўтарилади. Бундай ҳолат кулганда ёки илжайганда кузатилади.

6. **Ёноқнинг катта ва кичик мускуллари** (*m.m. zygomaticus major et minor*).

**Бошланиши:** ёноқ суягининг юза қисми, оғиз бурчаги ва унинг юқори қисми.

**Функцияси:** оғиз бурчагини тортади, лунжни кўтаради. Натижада кулиш ҳолати кузатилади.

7. **Кулги мускули** (*m. risorius*). Ингичка ва нозик мускул толачаларидан ташкил топган.

**Бошланиши:** кулоқ олди бези фасцияси.

**Бирикиши:** оғиз бурчаги.

**Функцияси:** қисқарганида оғиз бурчагини икки томонга тортади.

8. **Оғиз бурчагини пастга тортувчи мускул** (*m. depressor anguli oris*).

**Бошланиши:** пастки жағ суягининг қирғоғи.

**Бирикиши:** учбурчак шаклида оғиз бурчаги.

**Функцияси:** оғиз бурчагини пастга тортади, лунжни текислайди. Натижада юзда ташвишли қўполлик аломати пайдо бўлади.

9. **Пастки лабни пастга тортувчи мускул** (*m. depressor labii inferioris*) чуқур жойлашган мускуллар қаторига киради.

**Бошланиши:** пастки жағнинг қирғоғи.

**Бирикиши:** пастки лаб.

**Функцияси:** пастки лабни тубига тортади.

10. **Оғиз бурчагини кўтарувчи мускул** (*m. levator anguli oris*). Юқори жағ суягининг олдинги юзасидан бошланиб, оғиз бурчагига ёпишади.



**Функцияси:** оғиз бурчагини юқорига тортади.

11. **Эвгак мускули** (*m. mentalis*).

**Бошланиши:** пастки жағ суюгидаги курак ва қозик тишларининг авиола қисми.

**Бирикиши:** ияк териси.

**Функцияси:** ияк терисини юқорига кўтаради, пастки лабни ҳам кўтаради.

12. **Лунж мускули** (*m. buccinator*). Оғиз бўшлиғи ён деворларининг мускулини ташкил этади. Иккинчи катта озиқ тишнинг рўпарасида, мускулнинг ўртасида қулоқ олди сўлак безининг чиқарув каналчаси очилади.

**Бошланиши:** пастки ва юқориги жағ суюқларининг озиқ тиш тепачалари.

**Бирикиши:** оғиз бурчаги териси остига ўтиб, оғиз айлана мускулига туташиб кетади.

**Функцияси:** оғиз бурчагини четга тортади, лунжни тишларга яқинлаштиради, лунжларни тишлаб олишдан сақлайди.

13. **Оғизнинг айлана мускули** (*m. orbicularis oris*). Оғиз атрофи бўйлаб айлана ҳолда жойлашган юқориги ва пастки лаблар мускулини ташкил этади. Қисқарганида лаблар яқинлашади.

14. **Бурун мускули** (*m. nasalis*). Буруннинг ҳақиқий мускули бўлиб, бурун қанотларидан юқорида жойлашади. Қисқарганида бурун тоғайлари тортилиб, бурун тешиги кенгайди.

## Чайнов мускуллари

Чайнов мускуллари юзнинг ҳар томонида тўрттадан бўлиб, битга жабра ёйидан ривожланади. Морфологик жиҳатидан буларнинг ҳаммаси пастки жағга бирикиб, пастки жағни ҳаракатлантиради, чайнашдек мураккаб ҳаракатни амалга оширади.

1. **Чайнов мускули** (*m. masseter*).

**Бошланиши:** ёноқ суюгининг пастки қирраси ва ёноқ равоғи.

**Бирикиши:** пастки жағ суюгининг тожсимон ўсимтаси.

**Қисқариши:** юқориги ва пастки жағлар бир-бирига тегиб тишларни тишларга зичлаштиради.

2. **Чақка мускули** (*m. temporalis*). Ёноқ суюгининг ёй қисмидан бошланиб, елпигич шаклида пастга қараб йўналади ва пастки жағ суюгининг тожсимон ўсимтасига туташади.

**Функцияси:** овқат чайнаганда шу мускул қимирлаб туради.

3. **Латерал қанотсимон мускул** (*m. pterygoideus lateralis*).

**Бошланиши:** понасимон суюғи катта қанотининг пастки юзаси ва понасимон ўсиғи.

**Бирикиши:** пастки жағ суюгининг бўғин ўсиғининг бўйни.

**Функцияси:** чайнаш жараёнида жағларни четга тортади.

4. **Медвал қанотсимон мускул** (*m. pterygoideus medialis*). Қанотсимон ўсиғининг юзасидан бошланиб, пастки жағ медиал бурчаги юзасига бирикади. Чайнов мускулига симметрик ҳолда жойлашади.

**Функцияси:** чайнов мускули функциясига ўхшаш.

## ҚЎЛ МУСКУЛЛАРИ

Қўл мускуллари қўл эркин суюқларининг тана билан мустақам боғлаб тўш-курак бўғинини шакллантиради. Унинг мустақамлигини юқорида кўриб ўтилган тана қисмидан бошланувчи мускуллар таъминлайди. Буларга трапециясимон, кўкракнинг катта ва кичик мускуллари, ромбсимон, олдинги тишсимон ва куракни юқорига кўтарувчи мускуллар киради. Булардан ташқари, елка камарида елка бўғинининг ҳаракати ва мустақамлигини бевосита таъминлайдиган мускуллар ҳам жойлашган. Уларга дельтасимон, курак қирра усти мускули, курак қирра ости, кичик думалоқ ва катта думалоқ мускуллари киради (46-расм).

Елка камари мускуллари

1. **Дельтасимон мускул** (*m. deltoideus*). Иккала елкага думалоқ шакл бериб туради. Елка бўғинини юқоридан ва ташқи томондан қоплайди.

**Бошланиши:** курак суюгининг акромиал учи, куракнинг акромиал ўсимтаси ва юқориги қирраси.

**Бирикиши:** елка суюгининг дельтасимон ғадирбудурлиги.

**Функцияси:** мускулларнинг ҳаммаси бараварига қисқарганида елка ташқарига тортилиб, жойидан узоқлашади. Фақат олдинги қисми қисқарганида елка олдинга, орқа қисми қисқарганида эса орқага тортилади.

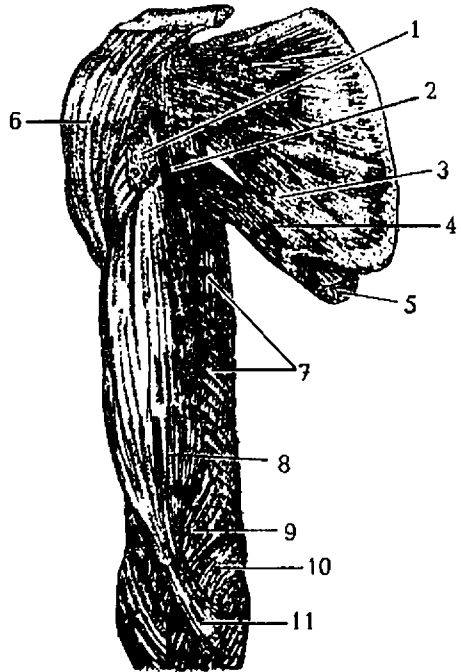
2. **Курак қирра усти мускули** (*m. supraspinalis*).

**Бошланиши:** курак қирраси устидаги чуқурча.

**Бирикиши:** елка суюгининг катта дўмбоғи.

**Функцияси:** қисқарганида қўлни гавдадан узоқлаштиради, дельтасимон мускул синергисти ҳисобланади.

3. **Курак қирра ости мускули** (*m. infraspinalis*).



46-расм. Елка камари ва елка мускуллари.

1 - кўкракнинг катта мускули (кесилган); 2 - тулашувсимон ўсик-елка мускули; 3 - курак ости мускули; 4 - катта думалоқ мускул; 5 - орқа кенг мускулнинг бир қисми; 6 - дельтасимон мускул; 7 - елканинг уч бошли мускул; 8 - икки бошли мускул; 9 - елка мускул; 10 - думалоқ пронатор; 11 - икки бошли мускул пайи.

**Бошланиши:** курак қирраси остидаги чуқурча.

**Бирикиши:** елка суягининг катта бўртиғи.

**Функцияси:** қисқарганида елкани ташқи томонга буради.

#### 4. Кичик думалоқ мускул (*m. teres minor*).

**Бошланиши:** курак орқа юзасининг ташқи чети.

**Бирикиши:** Елка суягининг катта дўмбоғи.

**Функцияси:** қисқарганида елкани ташқи томонга қараб буради.

#### 5. Катта думалоқ мускул (*m. teres major*).

**Бошланиши:** курак орқа юзасининг пастки бурчаги.

**Бирикиши:** орқанинг кенг мускули билан биргаликда, елка суяги кичик бўдигининг қиррасига бирикади.

**Функцияси:** мускул қисқарганида елка орқага тортилади ва ички томонга бурилади.

#### 6. Курак ости мускули (*m. subscapularis*).

**Бошланиши:** куракнинг қовурғага қараган юзаси.

**Бирикиши:** елка суягининг кичик дўмбоғи.

**Функцияси:** қисқарганида елкани ичкарига буради.

## Қўл эркин суяқларининг мускуллари

### Елка мускуллари

Елка мускуллари узун мускулар қаторига кириб, олдинги ва орқа гуруҳлардан ташкил топади. Мускуларнинг олдинги гуруҳи қисқарганида елка ва тирсак бўғинлари эгилади, орқа гуруҳи қисқарганида эса улар ёзилади (46-расм).

Елканинг олдинги гуруҳ мускуллари.

#### 1. Тумшуксимон елка мускули (*m. coracobrachialis*).

**Бошланиши:** Куракнинг тумшуксимон ўсимтаси.

**Бирикиши:** елка суягининг олдинги юзаси.

**Функцияси:** елкани кўтаради.

#### 2. Елканинг икки бошли мускули (*m. biceps brachii*).

**Бошланиши:** узун боши курак суягининг бўғим бошидаги ғадир-будур, калта боши, куракнинг тумшуксимон ўсимтаси.

**Бирикиши:** иккаласи битта бўлиб билак суягининг ғадир-будури ва билак фасцияси.

**Функцияси:** билакни букади ва ташқарига буради.

#### 3. Елка мускули (*m. brachialis*).

**Бошланиши:** елка суягининг олдинги юзаси.

**Бирикиши:** тирсак суяги ғадир-будур қисми.

Елканинг орқа гуруҳ мускуллари.

1. **Елканинг уч бошли мускули (*m. triceps brachii*).** Елканинг орқа томонида жойлашган. Учта бошчага эга бўлиб, уч хил жойдан бошланади.

**Бошланиши:** узун бошчаси куракнинг бўғим ости бўртиғи. Ички ва ташқи бошчалари елка суягининг орқа юзаси. Бирикиши: тирсак суягининг тирсак ўсимтаси.

**Функцияси:** қисқарганида билак ёзилади.

## Билак мускуллари

Билак мускуллари унинг олдинги ва орқа томонларида жойлашиб, ҳар бири ўз навбатида юза ва чуқур қаватда жойлашган мускулларга бўлинади.

Билакнинг олдинги юза қават мускуллари.

1. *Думалоқ пранатор мускул (m. pronator teres).*

**Бошланиши:** елка суягининг медиал ғадир-будур тепачаси.

**Бирикиши:** билак суягининг латерал қирраси.

**Функцияси:** билак билан туташган бармоқларни ичкарига буради ва букади.

2. *Қўл панжасини букувчи билак мускули (m. flexor carpi radialis)* эгри ҳолда жойлашади.

**Бошланиши:** елка суягининг медиал ғадир-будур тепачаси, медиал томондаги мускуллараро фасцияси.

**Бирикиши:** иккинчи кафт суягининг асоси.

**Функцияси:** қўл панжасини букади ва уни билак билан бирга ичкарига айлантиради.

3. *Кафтнинг узун мускули (m. palmaris longus).* Қўл панжасини букувчи мускул бошланадиган жойдан бошланади. Кафт пай пластинкасига ёлишади.

**Функцияси:** кафтни букади.

4. *Қўл панжасини букувчи тирсак мускули (m. flexor carpi ulnaris).* Юза қаватнинг энг ичкарисида жойлашади.

**Бошланиши:** унинг иккита бошчаси бўлиб, биринчиси елка суягининг ички томонидаги бўғим ғадир-будури ва билак фасцияси, иккинчиси эса тирсак суягининг тирсак ўсимтаси ва унинг орқа қети.

**Бирикиши:** нўхатсимон суяк.

**Функцияси:** қўл панжасини букади.

5. *Панжани букувчи юза мускул (m. flexor digitorum superficialis).* Юқорида айтилган мускуллардан орқароқда жойлашади.

**Бошланиши:** елка суягининг ички томонидаги бўғим ғадир-будури, тирсак ва билак суякларининг олдинги юзаси.

**Бирикиши:** мускулдан тўртта пай чиқиб II-III-IV ва V бармоқ бўғинларига бирлашади.

**Функцияси:** бармоқлар ва қўл панжасини букади.

Билакнинг олдинги чуқур қават мускуллари.

1. *Бош бармоқни букувчи узун мускул (m. flexor pollicis longus).* Бармоқларни букувчи мускулларидан четроқда жойлашади.

**Бошланиши:** билак суягининг олдинги юзаси, елка суягининг ички бўғим усти.

**Бирикиши:** бош бармоқ бўғини.

**Функцияси:** Бош бармоқни букади.

2. *Бармоқларни букувчи чуқур мускул (m. flexor digitorum profundus).*

**Бошланиши:** Тирсак суягининг олдинги юзаси, билак суягининг суяклараро пардаси.

**Бирикиши:** бу мускул ўздан тўртта ингичка пай чиқариб II, III,

IV ва V бармоқларнинг асосига туташади.

**Функцияси:** қисқарганида бармоқлар ва панжани букади.

3. **Квадрат пронатор мускули** (*m. pronator quadratus*). Билакнинг пастки қисмида жойлашади.

**Бошланиши:** тирсак суягининг қафт юзаси.

**Бирикиши:** билак суягининг қафт юзаси.

**Функцияси:** билак суягини ичкарига айлантиради.

**Билакнинг орқа юза қават мускуллари.**

1. **Панжани ёзадиган узун билак мускули** (*m. extensor carpi radialis longus*).

**Бошланиши:** елка суягининг латерал ради-будур тепачаси, билак суягининг латерал чети.

**Бирикиши:** иккинчи қафт суягининг орқа юзаси.

**Функцияси:** панжани ёзади, қўлни танадан узоқлаштиради.

2. **Панжани ёзувчи калта билак мускули** (*m. extensor carpi radialis brevis*).

**Бошланиши:** елка суягининг ташқи томондаги бўғин дўнги усти ва билак суяклар фасцияси.

**Бирикиши:** учинчи қафт суягининг асоси.

**Функцияси:** қисқарганида қўл панжасини ёзади.

3. **Панжани ёзадиган тирсак мускули** (*m. extensor carpi ulnaris*).

**Бошланиши:** елка суягининг ради-будур дўмбоқчаси, тирсак суягининг орқа сатҳи.

**Бирикиши:** бешинчи қафт суяги.

**Функцияси:** панжани тирсак томонга тортиб ёзади.

**Билакнинг орқа чуқур қават мускуллари.**

1. **Супинация қилувчи мускул** (*m. supinator*) елка суягининг орқа томонида жойлашади.

**Бошланиши:** елка суягини ташқи томонидаги бўғин дўнги, тирсак суягининг махсус қирраси.

**Бирикиши:** билак суягини ўраган ҳолда қафт ва унинг ташқи юзасига ёпишади.

**Функцияси:** қисқарганда қўл панжани ташқи томонга қараб айлантиради.

2. **Бош бармоқни олиб қочувчи узун мускул** (*m. abductor pollicis longus*).

**Бошланиши:** билак ва тирсак суякларининг орқа юзаси ва билак суягининг суяклараро пардаси.

**Бирикиши:** бош бармоқнинг асос қисми.

**Функцияси:** қисқарганида катта бармоқни қўл панжа бармоқларидан узоқлаштиради.

3. **Бош бармоқни ёзадиган калта мускул** (*m. extensor pollicis brevis*).

**Бошланиши:** билак ва тирсак суякларининг орқа юзаси ва суяклараро парда (юқориги мускулга ўхшаб).

**Бирикиши:** бош бармоқнинг қафтга яқин бўғин асоси.

**Функцияси:** катта бармоқни ёзади, орқага тортади.

4. *Катта бармоқни ёзувчи узун мускул* (*m. extensor pollicis longus*). Бош бармоқ мускулларининг энг узун ҳисобланади.

*Бошланиши:* тирсак суягининг орқа юзаси ва суяқлараро парда.  
*Бириқиши:* бош бармоқни юқоридагига ўхшаб, орқага тортади.

5. *Кўрсаткич бармоқни ёзадиган мускул* (*m. extensor indicis*).

*Бошланиши:* тирсак суягининг орқа юзаси ва суяқлараро парда.  
*Бириқиши:* бармоқларни ёзадиган умумий мускул пайи.

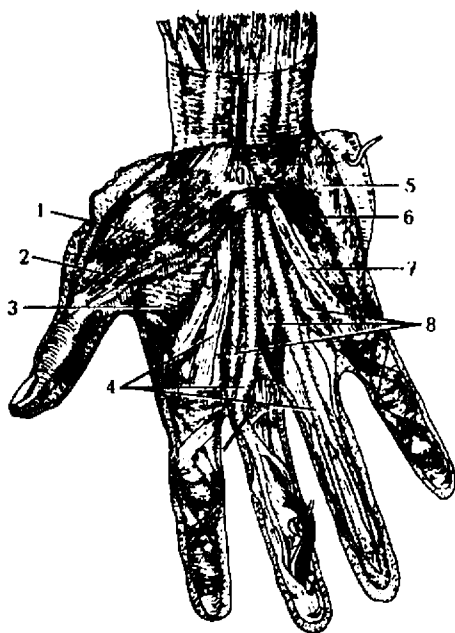
*Функцияси:* қисқарганда кўрсаткич бармоқ ёзилади.

## Панжа мускуллари

Панжа мускулларига бармоқларни ҳаракатта келтирувчи калта мускуллардан ташкил топган ҳақиқий панжа мускуллари киради (47-расм). Қўл панжасининг катта бармоқ қисмида кафт мускулларидан ҳосил бўлган дўнглик мавжуд. Бу дўмбоқни бош бармоқни узоқлаштирувчи мускул, бош бармоқни букувчи калта мускул, бош бармоқни бошқа бармоқларга қарши йўналтирувчи мускул ва бош бармоқни яқинлаштирувчи мускуллар ташкил қилади. Бош бармоқни ҳаракатлантиришда: 2 та букувчи ва 2 та ёзувчи, 2 та узоқлаштирувчи ва 1 та яқинлаштирувчи ва 1 та қарши йўналтирувчи мускуллар гуруҳи иштирок этади.

Қўл панжасининг ички томонида жимжилоқ, яъни бешинчи бармоқни ҳаракатта келтирувчи мускуллар жойлашган бўлиб, улардан жимжилоқни панжадан узоқлаштирувчи калта мускул, букувчи калта мускул ва бошқа бармоқларга қарши қўювчи майда мускуллардан жимжилоқ дўнги шаклланади.

Кафтнинг ўртасида бармоқларни ҳаракатлантиришда иштирок этади-



47-расм. Панжа мускуллари.

1 - бош бармоқни узоқлаштирувчи мускул; 2 - бош бармоқни букувчи калта мускул; 3 - бош бармоқни яқинлаштирувчи мускул; 4 - бармоқларни букувчи мускулларнинг пайи; 5 - жимжилоқни узоқлаштирувчи калта мускул; 6 - жимжилоқни бурувчи калта мускул; 7 - жимжилоқни рўбарў қилувчи мускул; 8 - чувалчангсимон мускуллар.

ган майда ва ингичка тузилган мускуллар учрайди. Буларга тўртта чувалчангсимон, 7 та кафт суякларро мускуллар кириб, уларнинг тўрттаси панжанинг орқа ва учтаси кафт томонида жойлашади. Улар кўшимча букувчи ва ёзувчи мускуллар бўлиб, II, III ва IV- бармоқларни ҳаракатлантиради.

Панжа бармоқлари организмда энг кўп ва ҳар хил ҳаракатни амалга ошириб туради. Шўнинг учун унда ҳар хил катта кичиклик ва йўғонликдаги пайли мускуллар кўлаб учрайди. Пайлар, мускулларни суякларга туташтириб туришидан ташқари мускуллар ҳаракати натижасида содир бўладиган ишқаланиш ва синовиал қинларнинг ҳосил бўлишида ҳам бевосита иштирок этади. Масалан, кўл панжаси ва бармоқларни букувчи ва ёзадиган барча мускулларнинг пайи энг кўп ишқаланиш содир бўладиган жойида кафт усти суяклари соҳасида ўзига хос синовиал қинлар ҳосил қилади. Бундай қиннинг олтитаси панжа орқа томонида, иккитаси эса кафт томонида жойлашган. Булардан ташқари синовиал қинлар кафт ва бармоқлар пайида ҳам мавжуд.

Кўл панжасидаги синовиал қинлар ўзига хос пайдан ташкил топган ёрувсимон халтача шаклига эга бўлади. Яъни улар ташқи ва ички деворларга эга бўлиб, бутун пай бўйлаб туташиб кетган. Бўшлиқ ичидаги синовиал суюқлик мускулларнинг суякларга бириккан жойларида эркин ҳаракатни таъминлайди.

## ОЁҚ МУСКУЛАРИ

Оёқ мускуллари таянч ва юриш-туриш каби ҳаракатларни таъминлайдиган кучли мускуллар системасидан ташкил топган. Уларнинг қисқариши натижасида чаноқ суяги билан сон суяги ўртасида жойлашган бўвин атрофида турли ҳаракатлар содир бўлади, гизза бўғини ҳам ҳаракатта келади.

Юқорида кўрсатиб ўтилгандек, чаноқ-сон суяклари ўртасида бўвин бўлиб, унинг учта тик ўқи атрофида қуйидаги ҳаракатлар амалга ошади: кўндаланг ўқ атрофидаги ҳаракат туфайли сон букилади ва ёзилади, сагитал ўқ атрофидаги ҳаракат натижасида оёқ танага яқинлашади ва узоқлашади ва тик ўқ атрофидаги ҳаракатдан эса оёқ ички ва ташқи томонга бурилади. Чаноқ ва сон бўғинини ҳаракатта келтирувчи мускуллар чаноқ суяги ва ҳатто ундан ҳам юқорирокда жойлашган умуртқаларидан бошланиб, сон суягига бирикади.

Оёқ мускуллари чаноқ, сон, болдир ва оёқ панжа мускулларига бўлиб ўрганилади.

### Чаноқ мускуллари

Чаноқ суяги билан тана ўртасида ҳаракат деярли бўлмаслиги сабабли, чаноқ-сон бўғинига тегишли мускуллар олдинги ва орқа гуруҳ мускулларига бўлиб ўрганилади.

1. *Олдинги гуруҳ ёнбош бел мускули (m. iliopsoas)*. Сонни бу-

кувчи энг кучли мускул бўлиб, икки бошли мускулларга киради. Катта бошчаси кўкракнинг XII умуртқасидан белнинг V умуртқасигача бўлган ораликда, умуртқалар танасининг ён юзасидан бошланади. Иккинчи ёнбош бошчаси эса, ёнбош суягининг ёнбош чуқурчасидан бошланади ва белнинг катта мускули билан биргаликда, тос билан сон суяклари ўртасида жойлашган бўғин олдида уларнинг бошлари ўзаро бирлашиб, сон суягининг катта кустига ёпишади. Функцияси: сонни букади.

2. **Орқа гуруҳ мускуллари.** Катта думба мускули (*m. gluteus maximus*) энг кучли йўғон мускуллар қаторига киради.

**Бошланиши:** ёнбош суяги орқа қисмининг ташқи юзаси, думғаза ва дум суягининг орқаси ва суякларни бир-бири билан туташтирувчи пайлар.

**Бириқиши:** сон суягининг ғадир-будур қисми.

**Функцияси:** қисқарганида сонни ёзади, уни орқага тортади.

3. **Думбанинг ўрта мускули** (*m. gluteus medius*). Ташқи томондаги думба катта мускули остида жойлашади.

**Бошланиши:** кенгайган ҳолда ёнбош суягининг ташқи юзаси.

**Бириқиши:** сон суягининг катта кўсти.

**Функцияси:** қисқарганда сонни четга тортади. Олдинги тутамлари уни ичкарига буради, оёқ тўғри турганида чанокни ташқарига буради.

4. **Думбанинг кичик мускули** (*m. gluteus minimis*). Чанокнинг ташқи мускуллари гуруҳига киради. Думбанинг ўрта мускули билан қопланиб туради.

**Бошланиши:** ёнбош суяк ташқи юзасининг пастки қисми.

**Бириқиши:** сон суягининг катта кўсти.

**Функцияси:** қисқарганида сон суягини танадан узоқлаштиради.

5. **Сонни сербар фасциясини таранглаштирувчи мускул** (*m. fensor fasciae latae*).

**Бошланиши:** ёнбош суягининг олдинги тепа ўткир ўсиғи.

**Бириқиши:** соннинг сербар фасцияси.

**Функцияси:** қисқарганда сербар фасцияни таранглаштиради.

6. **Ноксимон мускул** (*m. piriformis*).

**Бошланиши:** думғазанинг олдинги иккинчи-бешинчи тешикларидан чиқиб, думғазанинг чанок томондаги юзаси ва қўймиш суягининг катта тешиги орқали чанок бўшлиғидан чиқади.

**Бириқиши:** сон суягининг катта кўсти.

**Функцияси:** қисқарганда сон суягини ташқарига биров буради.

7. **Ички ёпқич мускул** (*m. obturatorius internus*).

**Бошланиши:** чанок ёпқич пардасининг ички юзаси, ёнбош суягининг ёпқич тешиги атрофи кичик қўймиш тешиги орқали ташқарига чиқади.

**Бириқиши:** сон суягининг катта кўсти.

**Функцияси:** сонни ташқарига буради.

8. **Соннинг тўрт бурчакли мускули** (*m. quadratus femoris*).

**Бошланиши:** қўймиш дўмбоғи.

**Бириқиши:** сон суягининг кўстлараро ғадир-будур қисми.



**Функцияси:** сонни ташқарига тортади ва ташқарига буради.

**9. Ташқи ёпқич мускул (*m. obturatorius externus*).**

**Бошланиши:** чаноқ суягининг ташқи юзаси, ёпқич тешик ва унинг мембранаси.

**Биркиши:** сон суягининг катта кўст чуқурчасига ёпишади.

**Функцияси:** сонни ташқарига буради.

## Сон мускуллари.

Сон мускуллари оддинги, медиал ва орқа мускул гуруҳларга ажратилади (48-расм).

**Оддинги гуруҳ мускуллари.**

1. Тўрт бошли мускул (*m. quadriceps femoris*). Соннинг оддинги қисмида жойлашган асосий мускуллардан. Бу мускул тўрт бошчага эга бўлиб, ҳар бири алоҳида мускул ҳисобланиб ўз номларига эга:

а) **Соннинг тўғри мускули (*m. rectus femoris*).**

**Бошланиши:** ёнбош суягининг оддинги томон пастки ўсиғи;

б) **Латерал томондаги сербар мускул (*m. vastus lateralis*).**

**Бошланиши:** сон катта кўсти;

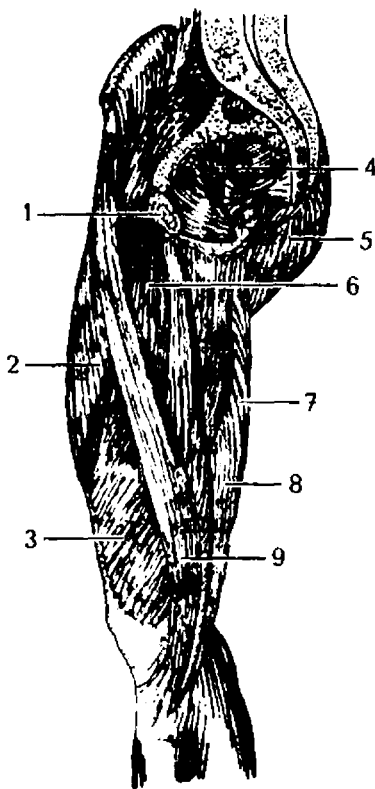
в) **Медиал томондаги сербар мускул (*m. vastus medialis*).** Сон суяги вадир-будур чизигининг медиал лаби.

г) **Ўрта сербар мускул (*m. vastus intermedius*).**

**Бошланиши:** сон суягининг оддинги юзаси. Тўрт бошли мускул йиғилиб, битта кучли пайга айланиб, тизза қопқоғи суягини ўрайди ва пастроққа тушиб, катта болдир суягининг вадир-будур дўмбоғига туташади.

**Функцияси:** тўртбошли мускул кучли мускуллар қаторига кириб, қисқарганида болдир тизза бўғинини ёзади. Соннинг тўғри мускули чаноқ-сон бўғинидан юқорироқда жойлашганлиги сабабли сонни букади.

2. **Тикувчилар мускули (*m. sar-***



48-расм. Чаноқ ва сон мускуллари.

1 - тароқсимон мускул; 2 - соннинг тўғри мускули; 3 - медиал кенг мускул; 4 - ноксимон мускул; 5 - думбанинг калпта мускули; 6 - яқинлаштирувчи узун мускул; 7 - яқинлаштирувчи катта мускул; 8 - нозик мускул; 9 - тикувчи мускул.

*torius*). Одам танасидаги энг узун мускул, соннинг олдинги ички томонида жойлашади.

**Бошланиши:** ёнбош суягининг олдинги томон юқориги ўсиғи.

**Бирикиши:** катта болдир суягининг ғадир-будур дўмбоғи.

**Функцияси:** болдирни букади.

### **Медиал гуруҳ мускуллари.**

Медиал гуруҳга кирувчи мускулларнинг деярли ҳаммаси қов ва қўймич суяқларидан бошланиб, сон суягига келиб бирикади-ган мускуллардир.

1. **Тароқсимон мускул** (*m. pecteneus*).

**Бошланиши:** қов суягининг ўткир қирраси.

**Бирикиши:** шу суякнинг қиррали чизиги.

**Функцияси:** сон суягини букади ва танага яқинлаштиради.

2. **Нозик (ингичка) мускул** (*m. gracilis*). Соннинг медиал томонида жойлашган.

**Бошланиши:** қов суягининг пастки шохчаси.

**Бирикиши:** катта болдир суяги дўмбоғининг ғадир-будур қисми.

**Функцияси:** қисқарганда сон суягини танага яқинлаштиради ва тизза бўғинини букади.

3. **Сонни яқинлаштирувчи узун мускул** (*m. adductor longus*).

**Бошланиши:** қов суягининг юқориги шохчаси.

**Бирикиши:** сон суяги ғадир-будур чизигининг ички томони.

**Функцияси:** қисқарганда сон суягини ўрта чизикқа яқинлаштиради ва букади.

4. **Сонни яқинлаштирувчи калта мускул** (*m. adductor brevis*).

Юқорида келтирилган мускулларнинг орқароғида жойлашади.

**Бошланиши:** қов суягининг юқориги қисми.

**Бирикиши:** сон суяги ғадир-будур чизигининг устки қисми.

**Функцияси:** қисқарганда сон суягини ўрта чизикқа яқинлаштиради ва уни букади.

5. **Сонни яқинлаштирувчи катта мускул** (*m. adductor magnus*)

сонни яқинлаштирувчи мускуллар ичида энг каттаси ҳисобланади.

**Бошланиши:** қўймич суягининг пастки қисми ва буртиғи.

**Бирикиши:** сон суягининг ички бўғин дўнги ва ғадир-будур чизиги.

**Функцияси:** қисқарганда сон суягини танага яқинлаштиради.

### **Орқа гуруҳ мускуллари.**

1. **Соннинг икки бошли мускули** (*m. biceps femoris*). Калта ва узун бошчасига эга.

**Бошланиши:** калта бошчаси сон суяги ғадир-будур чизигининг ташқи томони, узун бошчаси қўймич дўмбоғчасидан бошланиб, иккала бошчаси қўшилиб, битта мускул қоринчаси ва пайини ҳосил қилиб, кичик болдир суягининг бошчасига ёнишади.

**Функцияси:** қисқарганида болдирни ташқарига буриб, уни букади ва сон суягини ёзади.

2. **Ярим пай мускул** (*m. semitendinosus*). Мускулнинг пастки учи пайдан ташкил топганлиги учун шундай ном билан аталади.

**Бошланиши:** чаноқ суягининг қўймич бўртиғи. Шу бўртиқдан

бошлаб узун пай билан туташиб кетади.

**Бирлашиши:** катта болдир суяги бўртигининг ички юзаси. Бу ерда нозик ва тикувчилар мускули билан қўшилиб, биргаликда роз панжасини шакллантиради.

**Функцияси:** қисқарганда болдирни ичкари томонга айлантиради, букади ва сон суягини ёзади.

**3. Ярим пардали мускул (*m. semimembranosus*).** Ярим пай мускули остида жойлашиб, ярим пардада ташқил топган.

**Бошланиши:** ясси узун пай шаклида қўймич бўртиғи.

**Бирикиши:** катта болдир суягининг ички томонида жойлашган бўгин дўнги.

**Функцияси:** орқа гуруҳга кирган бошқа мускулар билан биргаликда болдирни букади ва сонни ёзади.

### Болдир мускуллари.

Болдир мускуллари сон мускулларига ўхшаб, тананинг вертикал ҳолатда туриши ва оёқ панжаларини ҳаракатта келтириш каби вазифаларни бажаришга мослашган. Кўпчилик болдир мускуллари сон мускуллари билан келишган ҳолда қисқариб бўшадади. Улар уч гуруҳга бўлиб ўрганилади. Булар олдинги, орқа ва латерал гуруҳ мускулларидир (49-расм).

#### Олдинги гуруҳ.

**1. Олдинги катта болдир мускули (*m. tibialis anterior*).**

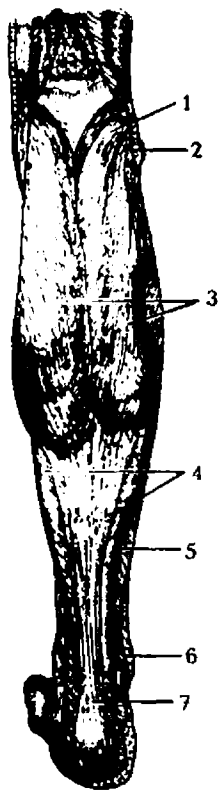
**Бошланиши:** катта болдир суягининг латерал юзаси ва латерал дўнги. Мускул пайи пастга йўналиб, оёқ панжасига ўтади.

**Бирикиши:** биринчи онасимон суяк ва биринчи оёқ қафт суяги.

**Функцияси:** мускул қисқарганда оёқ панжасини ёзади, супинация, яъни тапқи томонга қараб буради.

**2. Бармоқларни ёзадиган узун мускул (*m. extensor digitorum longus*).**

**Бошланиши:** катта болдир суягининг латерал дўнги, кичик болдир суягининг бошчаси ва олдинги қирраси, суяклараро қирра.



49-расм. Болдир мускулларининг орқадан кўриниши.

1 - товон мускули; 2 - кичик болдир суягининг бошчаси; 3 - болдир мускули; 4 - колбасимон мускул; 5 - кичик болдирнинг узун мускули; 6 - латерал тўптик; 7 - товон пайи.

**Бирикиши:** бу мускул танасидан чиққан умумий пай, ўзидан 4 та мустақил пайлар чиқариб, улар II-III-IV ва V бармоқларнинг иккинчи ва учинчи бўғинларига ёпишади. Қизиги шундаки, бу мускулнинг латерал томонидан алоҳида мускул тутамлари ажралиб чиқиб, бешинчи пайни ҳосил қилади ва V қафт суягига ёпишади. Бу мускуллар тутамига *m. peroneus fibularis tertius* номи берилган. Олимлар бу мускулни одамнинг тик юришига, ҳаракатига мослашиши натижасида янгидан табақаланган (бундай мускул маймунларда учрамайди) мускул деб ҳисоблайдилар (Привес).

**Функцияси:** қисқарганда ҳамма бармоқлар ёзилади ва пронация амалга ошади.

**3. Бош бармоқни ёзадиган узун мускул (*m. extensor hallucis longus*)** юқорида айтиб ўтилган икки мускулдан чуқурроқда жойлашади.

**Бошланиши:** кичик болдир суягининг медиал юзаси.

**Бирикиши:** бош бармоқ тирноқнинг бўғими.

**Функцияси:** қисқарганда бош бармоқ ва панжани ёзади, супенация, яъни бош бармоқни ташқи томонга буради.

### **Орқа гуруҳ мускуллари.**

Орқа гуруҳ мускуллари яхши ривожланган кучли мускуллар бўлиб, юза ва чуқур қаватлардан ташкил топган. Юза қаватида болдирнинг уч бошли ва товон мускуллари жойлашади, чуқур қаватида эса тизза ости мускули, бармоқларни букувчи узун мускул, катта болдир орқа мускули ва бош бармоқни букувчи узун мускуллар жойлашади.

#### **Юза қават.**

**1. Болдирнинг уч бошли мускули (*m. triceps surae*).** Болдир мускули ва камбаласимон мускуллардан ташкил топган. Уч бошли мускул анча катта бўлиб, болдирга хос шакл беради.

**а. Болдир мускули (*m. gastrocnemius*).** Икки бошли мускул.

**Бошланиши:** катта болдир суягининг медиал ва латерал дўнг ўсқлари.

**Бирикиши:** болдир ва камбаласимон мускулларнинг пайлари қўшилиб, битта умумий товон пайи ҳосил қилади ва товон суяги бўртиғига келиб ёпишади. **Функцияси:** оёқ панжасини букади.

**б. Камбаласимон мускул (*m. soleus*).** Чуқур қаватида жойлашади.

**Бошланиши:** кичик болдир суягининг тепа қисми.

**Бирикиши:** унинг пайи болдир мускули пайига қўшилиб, товон суягига ёпишади.

**Функцияси:** оёқ панжасини букади.

**2. Товон (оёқ қафти) мускули (*m. plantaris*).**

**Бошланиши:** сон суягининг ташқи томонида жойлашган бўғин дўнгининг устки қисми.

**Бирикиши:** Товон суяги дўмбоқчаси.

**Функцияси:** тизза ҳаракати пайтида бўғин капсуласини тортади.

#### **Чуқур қават.**

**1. Бармоқларни букувчи узун мускул (*m. flexor digitorum longus*).** Чуқур жойлашган мускуллар ичида энг медиал ҳолатда жойлашган мускул.

**Бошланиши:** катта болдир суяк орқа юзаси. Мушкул пайи чап тўсиқ орқасидан ўтиб, тўртта пайчалар ҳосил қилади.

**Бириқиши:** II-V дистал фалангаларга ёпишади.

**Функцияси:** оёқ панжаси ва II-V бармоқларни букади.

**2. Катта болдир орқа мушули (*m. tibialis posterior*).** Болдир суяклари орасида жойлашади.

**Бошланиши:** болдир суяклараро мембрана.

**Бириқиши:** қайиқсимон суяк бўртиғи, понасимон суякларнинг учаласига келиб ёпишади.

**Функцияси:** қисқарганда оёқ панжасини букади ва уни супинация, яъни ташқи томонга қараб букади.

**3. Бош бармоқни букувчи узун мушкул (*m. flexor nollucis longus*).**

**Бошланиши:** кичик болдир суягининг орқа юзаси.

**Бириқиши:** мушкул пайи ички тўпикдан ўтиб, бош бармоқ тирноқ бўғимининг асосига келиб ёпишади.

**Функцияси:** қисқарганда бош бармоқни букади ва пронация, яъни ичкарига қараб букади.

**Латерал гуруҳи.**

**1. Кичик болдирнинг узун мушули (*m. peroneus longus*).** Юзада жойлашган.

**Бошланиши:** кичик болдир суягининг бошчаси.

**Бириқиши:** бош бармоқ қафт юзаси.

**Функцияси:** Оёқ панжаси ва бош бармоқни букади.

**2. Кичик болдирнинг калта мушули (*m. peroneus brevis*).**

**Бошланиши:** кичик болдир суягининг ташқи юзаси ва мушкуллараро тўсиқлар.

**Бириқиши:** V қафт суягининг бўртиғига ёпишади.

**Функцияси:** қисқарганида оёқ панжасини букади, пронация, яъни ташқари томонга қараб буради, узоқлаштиради.

## **Оёқ панжасининг мушуллари**

Оёқнинг панжа мушуллари оёқ бармоқларини қўлга ўхшаб эркин ҳаракат қиларлик даражада ёзиб бераолмайди. Оёқ панжаларини ёзиб бериш, айрим болдир суякларидан ташқари, панжаларнинг ҳақиқий мушуллари иштирокида амалга ошади. Буларга оёқ панжасининг устки ва орқа томонида жойлашган ёзадиган ва бармоқни букувчи калта мушуллар киради.

**1. Бармоқларни ёзадиган калта мушкул (*m. extenson digitorum brevis*).**

**Бошланиши:** тонон суягининг олдинги юқориги ва ташқи юзаси.

**Бириқиши:** II, III ва IV бармоқ ёзадиган мушкул пайлари билан биргаликда, ўрта ва дистал бўғимларга ёпишади.

**Функцияси:** қисқарганида бармоқлар ёзилади.

**2. Бош бармоқни ёзадиган калта мушкул (*m. extenson nollucis brevis*).**

**Бошланиши:** тонон суяги.

**Бириқиши:** бош бармоқ асоси.

**Функцияси:** бош бармоқни ёзади.

**Оёқ кафтининг мускуллари** медиал, латерал ва ўрта гуруҳларга бўлинади.

**Медиал гуруҳ мускуллари.**

1. **Бош бармоқни букувчи калта мускул** (*m. flexor hallucis brevis*).

**Бошланиши:** медиал понасимон суяк.

**Бирикиши:** бош бармоқнинг биринчи фалангаси.

**Функцияси:** бош бармоқни букади.

2. **Бош бармоқни яқинлаштирувчи мускул** (*m. adductor hallucis*).

**Бошланиши:** куб суяк, II, III, IV кафт суяклари асоси, латерал понасимон суяк.

**Бирикиши:** бош бармоқнинг латерал юзаси. Бу мускул кўндаланг ва қийпик бошчаларига эга.

**Функцияси:** қисқарганда бош бармоқни бошқа бармоқларга яқинлаштиради.

**Латерал гуруҳ мускуллари.**

1. **Жимжилоқни узоқлаштирувчи мускул** (*m. abductor digiti minimi*).

**Бошланиши:** товон суягининг пастки юзаси.

**Бирикиши:** жимжилоқнинг биринчи фалангаси.

**Функцияси:** жимжилоқни четга тортади.

2. **Жимжилоқни букувчи калта мускул** (*m. flexor digiti minimi brevis*).

**Бошланиши:** бешинчи кафт суяги.

**Бирикиши:** жимжилоқнинг биринчи фалангаси.

**Функцияси:** жимжилоқни букади.

**Ўрта гуруҳ мускуллари.**

1. **Бармоқларни букувчи калта мускул** (*m. flexor digitorum brevis*).

**Бошланиши:** товон суягининг медиал ўсиғи.

**Бирикиши:** II-V бармоқларнинг иккинчи фалангаси. Мускулнинг тўртта қоринчаси бўлиб, улар тўртта пайга уланади.

**Функцияси:** бармоқларни букади.

2. **Оёқ кафтининг квадрат мускули** (*m. quadratus plantae*). Икки бошли бўлиб, товон суягидан бошланади.

**Бирикиши:** бармоқларни букувчи мускул пайи. Қисқарганда бармоқларни букади.

3. **Оёқ панжасининг чувалчангсимон мускули** (*m. lumbricales*). Тўртта пайга уланган бўлиб, бармоқларни букувчи узун мускулдан бошланади.

**Бирикиши:** II-V проксимал фалангаларнинг медиал чети.

**Функцияси:** фалангаларни букади.

4. **Суяклараро мускуллар** (*m. interossei*). Оёқ панжасининг орқа томонида чуқур жойлашган мускулларга киради. Кафт суяклари оралиғида жойлашади.

**Функцияси:** чегараланган ҳолда бармоқларни ёзади.

## Такрорлаш учун саволлар

1. Мускуллар тана оғирлигининг неча фоизини ташкил қилади?
2. Скелет мускуларининг ёрдамчи аппаратлари.
3. Синергист ва антагонист мускуллар.
4. Мускуллар қисқарувчи элементларининг тузилиши.
5. Мускулларнинг микроскопик тузилишига қараб фарқланиши.
6. Бир, икки, уч ва тўрт бошли мускуллар.
7. Одам гавдасининг стапикаси ва динамикаси.
8. Гавда мускулларига қайси мускуллар киради?
9. Елка камари мускуллари.
10. Билак ва қўл-панжа мускуллари.
11. Чаноқ мускуллари.
12. Сон мускуллари.
13. Болдир ва оёқ-панжа мускуллари.

# ИЧКИ АЪЗОЛАР (СПЛАНХНОЛОГИЯ)

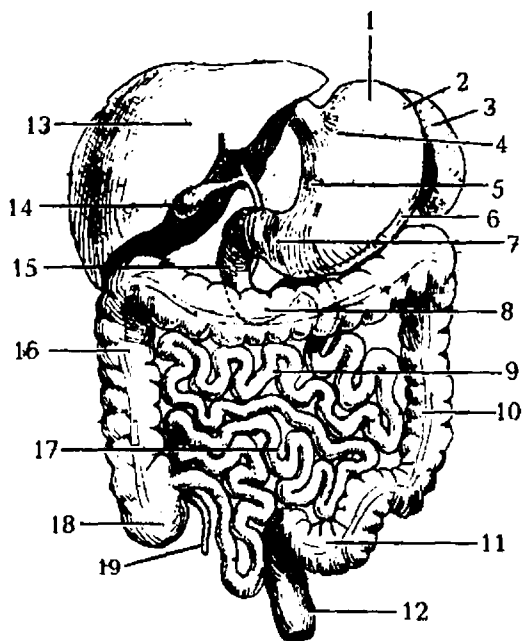
Тана ички бўшлиқларига кўз, бўйин, кўкрак, қорин ва чанок бўшлиқлари кириб, уларда турли ички аъзолар жойлашади. Ички аъзолар атамаси кенг таънони англатади, уларга мускуллар, суяклар, томирлар, нервлар, сезув аъзолари, ички секреция безлари кирилади. Уларнинг кўпчилиги ички тана бўшлиқларида жойлашиб, ҳар бири ўзига хос физиологик функцияларига эга. Лекин, анатомияда ички аъзолар деганда, овқат ҳазм қилиш, нафас олиш, сийдик ва таносил аъзолар тизими кўзда тутилади. Улар алоҳида ўрганилади. Булар асосан кўкрак, қорин ва чанок бўшлиқларида жойлашади. Буларнинг функциялари бир-бири билан боғлиқ ҳолда бўлгани сабабли умумийлаштирилиб, алоҳида тизимга ажратиб ўрганилади.

Овқат ҳазм қилиш тизимида истеъмол қилинган овқатлар парчаланиб, тана учун кераклилари қон ва лимфага сўрилади, парчаланиш натижасида ҳосил бўлган қолдиқлари танадан ташқарига чиқарилади. Нафас олиш тизими ташқаридан кислородни қабул қилиб, организмни таъминлаб туради. Газ алмашилиш жараёнида ҳосил бўлган  $CO_2$  ни ташқарига чиқаради. Сийдик ишлаб берувчи аъзолар орқали чиқинди моддалар буйраклар ва уларнинг каналчалари орқали ташқарига чиқарилади. Жинсий аъзолар эса кўпайиш жараёнини таъминлайди. Юқорида кўриб чиқилган ички аъзолар тизимларида ўзига хос умумийлик, улар физиологиясини бир-бирига боғлаб ўрганишни тақозо этади.

## ОВҚАТ ҲАЗМ ҚИЛИШ ТИЗИМИ

Овқат ҳазм қилиш тизими аъзолар йиғиндисидан ташкил топган бўлиб (50-расм), овқатларни механик ва кимёвий парчалаб бериш ва организмни керакли озуқа моддалар билан таъминлаш вазифасини бажаради. Овқат ҳазм қилиш йўли найсимон шаклда тузилган бўлиб, унинг узунлиги 7-8 м.-ни ташкил этади. Бу жараён оғиз бўшлиғида овқатларни сўлак безлари ёрдамида намлаб, механик майдалашдан бошланади. Қизилўнғач асосан майдаланган овқатларни меъдага ўтказиб бериш вазифасини бажаради. Меъдада овқатларни ҳар хил без секретлари ёрдамида парчаланиши давом этади. Озуқа меъдада етарли даражада парчаланганидан сўнг, пилорик қисми орқали ўн икки бармоқли ичакка ўтади. Бу ерда ҳам айрим моддаларнинг парчаланиши меъда ости бези панкреатик шираси ва ўт моддаси таъсирида давом этади. Озиқ моддаларнинг охиригача парчаланиши ва ҳазм бўлиши кучли ҳаракат (перистальтика) қилиш хусусиятига эга бўлган оч ва ёнбош ичакларда содир бўлади. Етарли даражада парчаланган озиқ моддалар қон ва лимфа томирларига сўрилиши жадал равишда содир бўлади. Охириги ке-





50-рәсм. Қорин бұшылығыда жойлашқан аъзолар.

1 - меъда; 2 - меъда түбш; 3 - талок; 4 - меъданың кириш (кардиал) қисми; 5 - меъданың кичик эгрлиги; 6 - меъданың катта эгрлиги; 7 - меъданың чиқиш (пилорик) қисми; 8 - кундалан чамбар ичак; 9 - оч ичак; 10 - чамбар ичакның паспига түшувчи қисми; 11 - сигмасимон (S-симон) ичак; 12 - түғри ичак; 13 - жигар; 14 - ұт пуфаги; 15 - ұн икки бармоқ ичак; 16 - чамбар ичакның күтарилувчи қисми; 17 - енбош ичак; 18 - күр ичак; 19 - чувалчансимон ұсима (апендикс).

ларның морфологик тузилиши уларның морфологиясына мослашқан бўлиб, ҳазм йўли девори бир-биридан қисман фарқланади.

1. **Шиллик парда қават** устки томонидан эпителий тўқимаси билан қопланган. Лекин эпителий ҳазм йўли бўйлаб бир хил тузилишига эга эмас. Бошланғич қисмларида оғиз бўшлиғи ва қизил-ўнғач девори кўп қаватли, меъда бир қаватли цилиндрсимон, ичакларда бир қаватли цилиндрсимон жиякли (ворсинкали) эпителий турлари билан қопланган. Эпителий тўқима остида шиллик парданың хусусий қатлами жойлашиб, бу ерда қон ва лимфа томирлари, лимфоид тўқима, нерв чигаллари ва кичик оддий тузилишга эга безлар жойлашади.

ракди парчаланған озиқ моддалар сўрилиб бўлгандан сўнг қолған чиқинди қиеми йўғон ичакларга ўтиб, ташқарига чиқарилади. Овқат ҳазм қилиш йўлида уларның морфологик тузилиши ва физиологик хусусиятлари таъсири натижасида мураккаб ҳазм жараёни сўдир бўлади. Кейинчалик ҳар бир қисмига алоҳида гўхталиб ўтамыз.

Овқат ҳазм қилиш йўли тузилиши оғиз бўшлығыдан бошлаб то йўғон ичакларгача морфологияси билан фарқланади. Ҳар бир қисми ўзига хос физиологик жараёни бажариб, ўзига хос морфологик тузилишига эга. Лекин қизил-ўнғачдан бошлаб, то йўғон ичакларгача бўлган қисмида морфологик тузилишида ўхшашлик кузатилади. Бу тизим деворлари 4 қаватни ташкил этади. Булар ички шиллик парда қават, шиллик ости, мускул ва тацки сероз қаватлардир. Лекин қават-

2. *Шиллиқ ости пардаси* сийрак шакланмаган бириктирувчи тўқимадан ташкил топган бўлиб, йчак ҳаракатчанлигини таъминлаб, ичак юзаси шаклини белгилаб беради. Тўқима таркибида нерв учлари жойлашган шиллиқ қават ҳамд йўлининг оғиз бўшлиғи ва ҳалқумдан бошқа ҳамма қисмида учрайди, меъда ва ичакларда турли бурмаларни ҳосил қилишда иштирок этади.

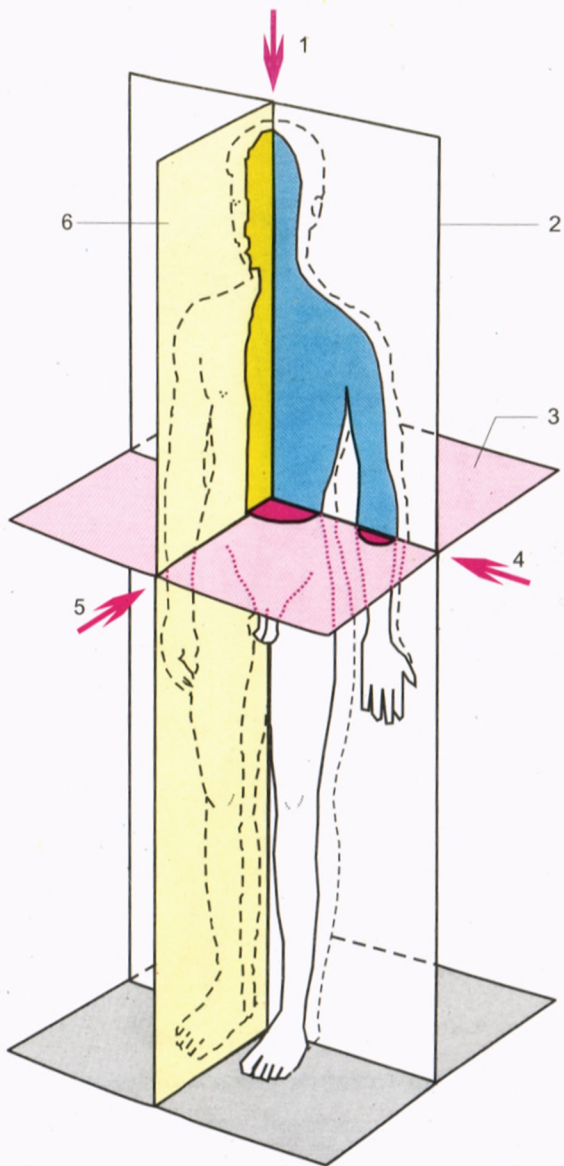
3. *Мускул қават* ҳамд найининг олдинги ва орқа қисмларидан оғиз бўшлиғи, ҳалқум, қизилўнғачнинг юқори қисми ва орқа чиқарув тешиги кўндаланг тарғил мускуллардан ташкил топган бўлса, қолган қисми силлиқ мускул толаларидан тузилган. Мускул қавати икки қаватдан, яъни ички циркуляр, ташқи бўйлама қаватларни ташкил этади. Уларнинг ораларида қон томирлариға бой бириктирувчи тўқима ётади. Меъда деворида учинчи қийшиқ ҳолда жойлашган мускул қавати ҳам учрайди.

4. *Ташқи сероз парда* меъда ва ичаклар найининг асосий қисми устки томонидан ана шу сероз парда, яъни қорин пардасининг висцерал варағи билан ўралган бўлади. Сероз парданинг таркибий қисми қон томирлари ва нерв толалари кўплаб учрайдиган сийрак толали шакланган бириктирувчи тўқимадан ташкил топган. Бу тўқима ташқи томонидан бир қаватли ясси эпителий-мезотелий билан қопланган бўлади. Сероз парда бу қорин пардасининг ички варағи ҳисобланиб, қорин бўшлиғидағи барча аъзоларни ўраб туради. Ҳазм каналининг сероз пардаси билан ўралмай қолган қисмлари, масалан оғиз бўшлиғи, ҳалқум, қизилўнғачнинг бўйин ва кўкрак қисмлари ҳамда тўғри ичакнинг пастки қисми толали бириктирувчи тўқимадан ташкил топган юнқа парда билан қопланган бўлиб, *tunica adventicia* деб аталади.

## ОҒИЗ БЎШЛИҒИ

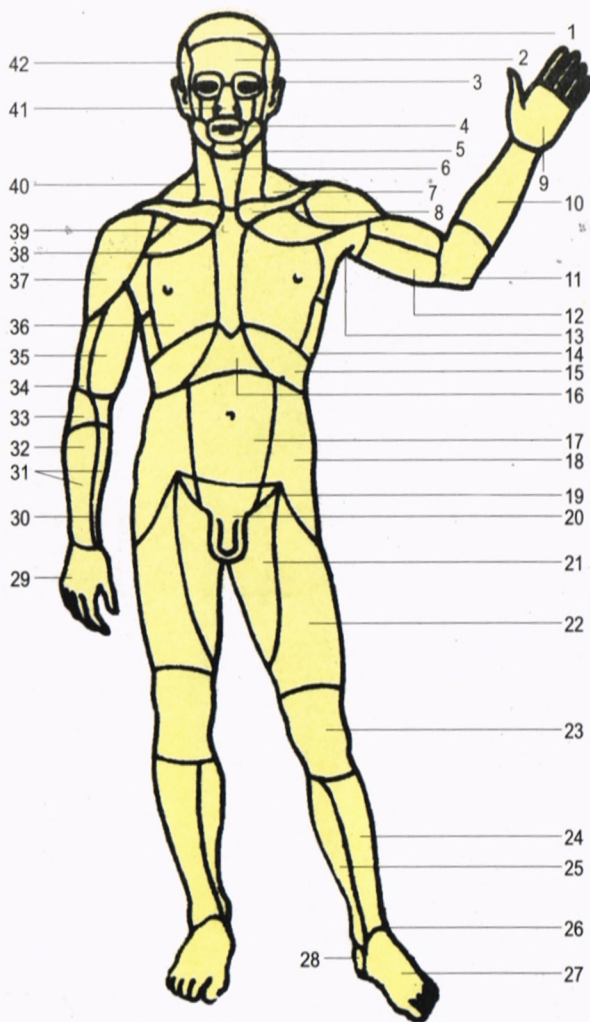
*Оғиз бўшлиғи (cavum oris)* иккиға, яъни оғизнинг кириш қисми ва хусусий оғиз бўшлиғиға бўлинади. Оғиз бўшлиғи ташқариға очилган бўлиб, унинг кириш қисми ташқаридан лаблар, ташқи ён томонларидан лунжлар, ички томондан жағ тишлари ва милклар билан чегараланган. Лаблар оғиз бўшлиғи атрофи бўйлаб айланма ҳолда жойлашган мускул толачаларидан ташкил топган. Ташқи қисми тери билан қопланган бўлиб, унда териға хос барча структур элементлар, муғузланувчи қават эпидермис, мўйлов туқлари ёғ ва тер безлари учрайди. Ички юзаси оғиз бўшлиғи томонидан муғузланмайдиган кўп қаватли ясси эпителийдан ташкил топган шиллиқ парда билан қопланган. Таркибида секрет ишлаб берувчи безлар учрайди.

*Лунж (buccae)* анатомик тузилиши жиҳатидан лаблар тузилишиға ўхшаган. Лабларнинг давоми ҳисобланади. Асосий фарқи: лунж қисмида лунж мускули жойлашади. Ташқи ва ички юзалари лабларникиға ўхшаган тузилишға эға. Сут эмизувчиларнинг кўпчилиғида лунж мускуллари яхши ривожланган.



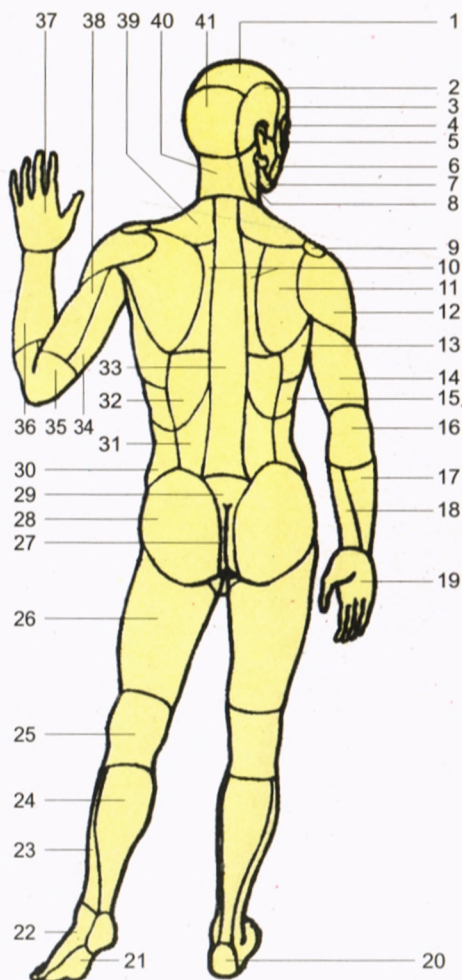
**I-илова. Одам танасидаги ўқ ва юзалар схемаси.**

1 - вертикал ўқ, 2 - фронтал юза, 3 - горизонтал юза, 4 - кўндаланг ўқ, 5 - сагитал ўқ, 6 - сагитал юза.



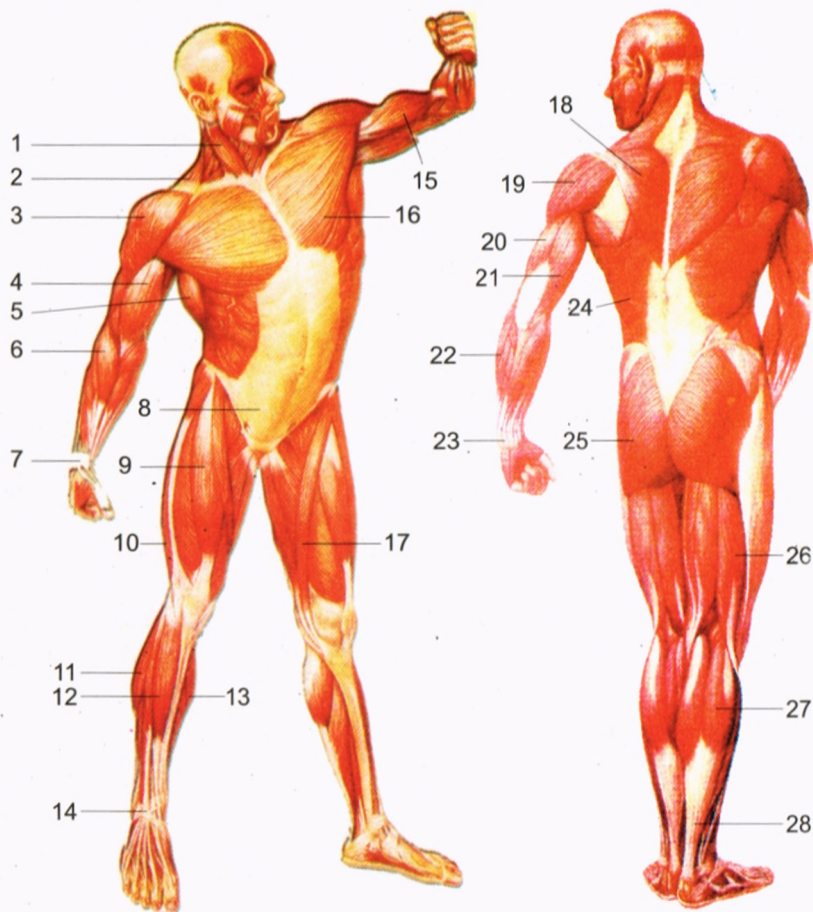
## II-илова. Одам танаси соҳалари (олди юза).

1 - тепа соҳа, 2 - пешона соҳаси, 3 - кўз атрофи соҳаси, 4 - оғиз соҳаси, 5 - ияк соҳаси, 6 - буйиннинг олдинги соҳаси, 7 - буйиннинг латерал соҳаси, 8 - ўмров соҳаси, 9 - панжанинг ички юзаси соҳаси, 10 - билак соҳаси, 11 - тирсак соҳаси, 12 - елканнинг орқа соҳаси, 13 - қўлтиқ ости соҳаси, 14 - кўкрак соҳаси, 15 - қовурғак ости соҳаси, 16 - қорин усти соҳаси, 17 - киндик соҳаси, 18 - қориннинг ён соҳаси, 19 - чот соҳаси, 20 - пешона соҳаси, 21 - соннинг медиал соҳаси, 22 - соннинг олдинги соҳаси, 23 - тиззанинг олдинги соҳаси, 24 - болдирнинг олдинги соҳаси, 25 - болдирнинг орқа соҳаси, 26 - болдир-панжа соҳаси, 27 - оёқ панжа орқаси, 28 - товон соҳаси, 29 - қўл панжа орқаси, 30 - билакнинг олдинги соҳаси, 31 - билак, 32 - билакнинг орқа соҳаси, 33 - тирсакнинг орқа соҳаси, 34 - елканнинг орқа соҳаси, 35 - елканнинг олдинги соҳаси, 36 - сут беги соҳаси, 37 - дельтасимон соҳа, 38 - ўмров-кўкрак учбурчачи, 39 - ўмров ости чуқурчаси, 40 - туш-ўмров-сўригисимон учбурчачи, 41 - бурун соҳаси, 42 - чакка соҳаси.



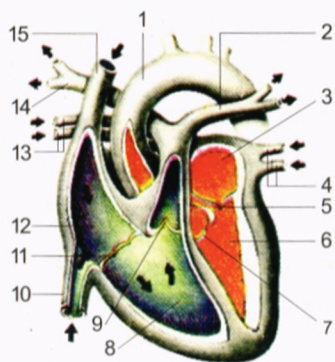
### Ш-илова. Одам танаси соҳалари (орқа юза).

1 - тена соҳа, 2 - чакка соҳаси, 3 - пешона соҳаси, 4 - кўз олди соҳаси, 5 - ёноқ соҳаси, 6 - лунж соҳаси, 7 - пастки жағ ости учбурчаги, 8 - тўш-ўмров-сўрғич соҳаси, 9 - акромион соҳа, 10 - кураклараро соҳа, 12 - дельтасимон соҳа, 13 - кўкрак ён соҳа, 14 - елка чап соҳаси, 15 - қовурға ости соҳаси, 16 - орқа тирсак соҳаси, 17 - билак орқа соҳаси, 18 - билак олди соҳаси, 19 - кафт юза соҳаси, 20 - товон соҳаси, 21 - оёқ кафти соҳаси, 22 - оёқ панжа орқа соҳаси, 23 - болдир олди соҳаси, 24 - оёқ панжа орқа соҳаси, 25 - болдир орқа соҳаси, 26 - соннинг орқа соҳаси, 27 - орқа тешик соҳа, 28 - думба соҳаси, 29 - думғаза соҳаси, 30 - қорин ён соҳаси, 31 - бел соҳаси, 32 - курак ости соҳа, 33 - умуртқа поғона соҳаси, 34 - елканнинг орқа соҳаси, 35 - тирсак ости соҳаси, 36 - билакнинг орқа соҳаси, 37 - қўл панжа орқа соҳаси, 38 - елканнинг олдинги соҳаси, 39 - курак усти соҳаси, 40 - буйиннинг орқа соҳаси, 41 - энса соҳаси.



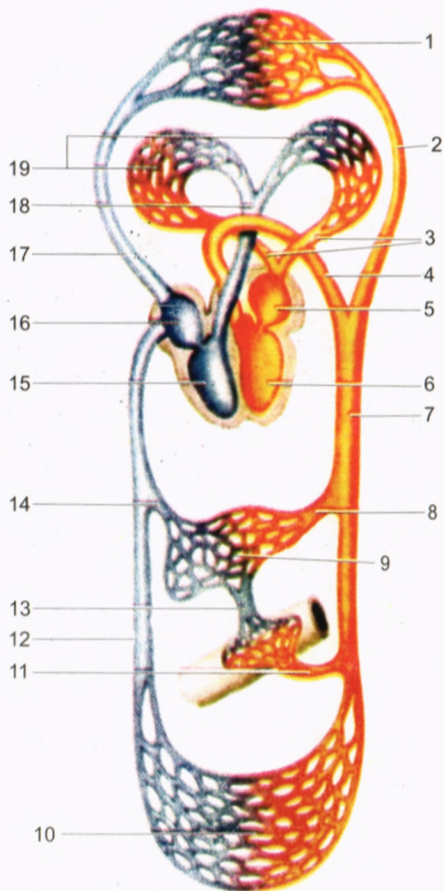
#### IV-илова. Гавда мускуллари.

1 - тўш-ўмров-сўричсимон мускул, 2 - трапециясимон мускул, 3 - дельтасимон мускул, 4 - елканинг икки бошли мускули, 5 - олдинги тишсимон мускули, 6 - елка-балак мускули, 7 - кафт усти суякларининг орқа пайи, 8 - қорин ташқи қийшиқ мускулларининг апоневрози, 9 - сон тўрт бошли мускули, 10 - кенг фасцияни тарангловчи мускул, 11 - узун кичик болдир мускули, 12 - олдинги катта болдир мускули, 13 - болдир мускулининг ташқи бошчаси, 14 - ёзувчи мускулларининг юқориги тутиб турувчи пайи, 15 - елканинг икки бошли мускули, 16 - кўкракнинг катта мускули, 17 - тикувчи мускул, 18 - трапециясимон мускул, 19 - дельтасимон мускул, 20 - уч бошли елка мускулининг латерал бошчаси, 21 - уч бошли елка мускулининг узун бошчаси, 22 - билакни букувчи мускул, 23 - кафт усти суякларининг орқа пайи, 24 - орқанинг кенг мускули, 25 - думбанинг катта мускули, 26 - соннинг икки бошли мускули, 27 - болдир мускули, 28 - товон пайи.



### V-илова . Юрак тузилиши (бўйлама кесма).

1 - аорта, 2 - чап ўпка артерияси, 3 - чап бўлмача, 4 - чап ўпка венаси, 5 - чап бўлмача-қоринча тўсиқ қорқоғи, 6 - чап қоринча, 7 - аорта тўсиқ қорқоғлари, 8 - ўнг қоринча, 9 - ўпка артерияси тутқич қорқоғлари, 10 - чап ковак вена, 11 - ўнг бўлмача-қоринча тўсиқ қорқоғи, 12 - ўнг бўлмача, 13 - ўнг ўпка веналари, 14 - ўнг ўпка артерияси, 15 - юқориги ковак венаси. Стрелкалар орқали қон оқishi йўналиши кўрсатилган.

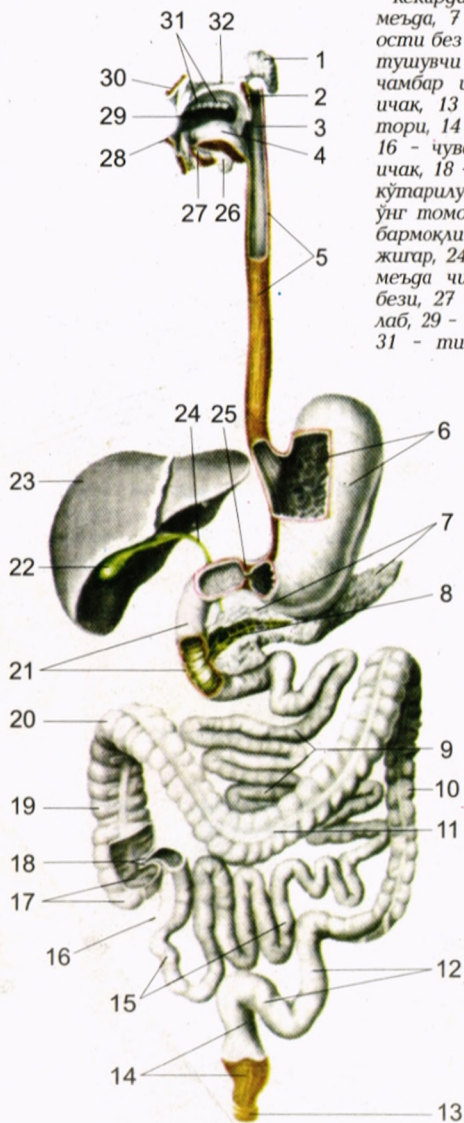


### VI - илова. Катта ва кичик қон айланиш доираси (схема).

1 - тана юқори қисмлари, қўл ва бош капилляр томирлари, 2 - умумий ўпка артерияси, 3 - ўпка веналари, 4 - аорта ёйи, 5 - чап бўлмача, 6 - чап қоринча, 7 - аорта, 8 - жигар капиллярлари, 10 - тана пастки қисмлари ва оёқлар капиллярлари, 11 - юқори тутқич артерияси, 12 - пастки ковак вена, 13 - қолқа вена, 14 - жигар венаси, 15 - ўнг қоринча, 16 - ўнг бўлмача, 17 - юқориги ковак вена, 18 - ўпка тармоғи, 19 - ўпка капиллярлари.

**VII-илова. Ҳазм тизими-  
нинг тузилиши  
(схема).**

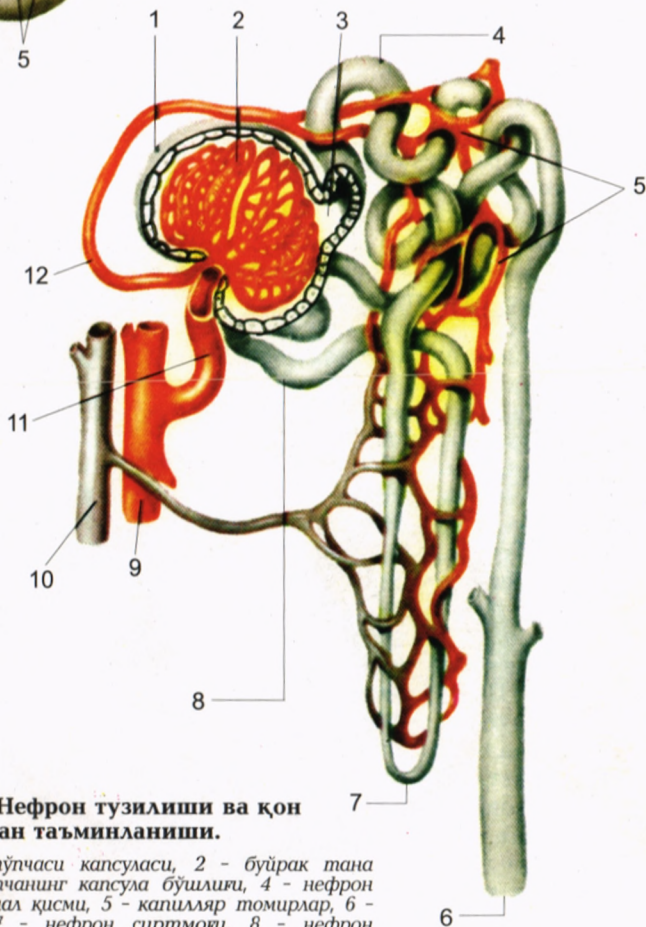
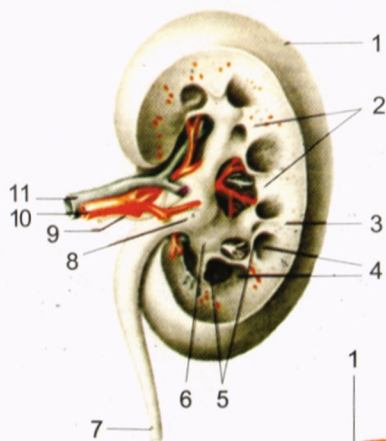
1 - қулоқ олди беzi, 2 - юмшоқ танглай, 3 - кекирдак, 4 - тил, 5 - қизил ўнғач, 6 - меъда, 7 - меъда ости беzi, 8 - меъда ости без канали, 9 - оч ичак, 10 - пастга тушувчи чамбар ичак, 11 - кўндаланг чамбар ичак, 12 - сигмасимон чамбар ичак, 13 - орқа тешик ташқи сфинктери, 14 - тўғри ичак, 15 - ёнбош ичак, 16 - чувалчангсимон ўсимта, 17 - кўр ичак, 18 - ёнбош ичак, 19 - чамбар ичак кўтарилувчи қисми, 20 - чамбар ичак ўнг томондаги бурилиши, 21 - ўн икки бармоқли ичак, 22 - ўт пуфағи, 23 - жигар, 24 - ўт пуфағи умумий найи, 25 - меъда чиқиш қисми, 26 - меъда ости беzi, 27 - тил ости беzi, 28 - пастки лаб, 29 - оғиз бўшлиғи, 30 - юқориги лаб, 31 - тишлар, 32 - қаттиқ танглай.





**VIII-илова. Ўнг буйракнинг фронтал кесмаси (олдидан кўриниши).**

1 - буйрак капсуласи, 2 - буйрак устуллари, 3 - пўстлоқ моддаси, 4 - мавиз моддаси, 5 - буйрак кичик косачалари, 6 - буйрак катта косачаси, 7 - сийдик йўли, 8 - буйрак жоми, 9 - нерв, 10 - буйрак артерияси, 11 - буйрак венаси.

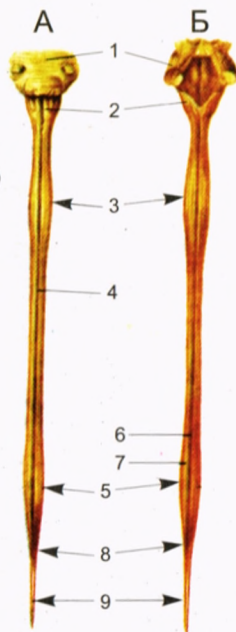


**IX-илова. Нефрон тузилиши ва қон билан таъминланиши.**

1 - томирлар тўпчаси капсуласи, 2 - буйрак тана тўпчаси, 3 - тўпчанинг капсула бўшлиғи, 4 - нефрон найининг проксимал қисми, 5 - капилляр томирлар, 6 - йиғув каналча, 7 - нефрон сиртмоғи, 8 - нефрон каналчаларининг дистал қисми, 9 - артерия, 10 - вена, 11 - қон олиб келувчи артериола, 12 - қон олиб кетувчи артериола.

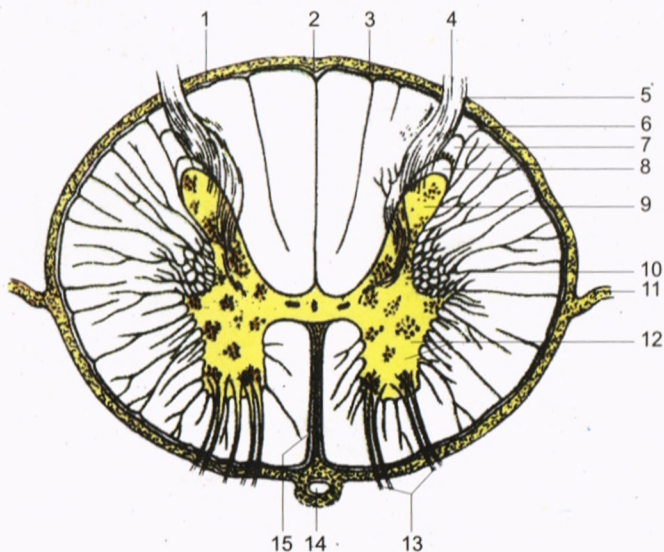
**X-илова. Орқа мианинг олди (А) ва орқа (Б) томонидан кўриниши.**

1 - кўприк, 2 - узунчоқ мия, 3 - йўғонлашган бўйин қисми, 4 - олдинги ўрта ёрик, 5 - бел-думғаза қисми, 6 - орқа ўрта эгати, 7 - орқа латерал эгат, 8 - конус қисми, 9 - охириги (терминал) ип қисми



**XI-илова. Орқа мианинг кўндаланг кесмаси.**

1 - орқа мианинг юмшоқ пардаси, 2 - орқа ўрта эгат, 3 - орқа оралиқ эгат, 4 - орқа илдиз (сезувчан), 5 - орқа латерал эгат, 6 - терминал зона, 7 - явак зона, 8 - дилдирак зона, 9 - орқа шох, 10 - ён шох, 11 - тишсимон боғламча, 12 - олдинги шох, 13 - олдинги илдиз (харакат), 14 - олдинги орқа мия артерияси, 15 - олдинги ўрта эгат.



**Хусусий оғиз бўшлиғи** (*cavum oris*) чегараси олдинги ва ён томонларидан юқориги ва пастки лаблар ва лунжлар, юқори томондан юмшоқ ва қаттиқроқ танглай, пастки томондан оғиз диафрагмаси билан чегараланиб туради. Танглай ёрдамида оғиз бўшлиғи ва бурун бўшлиғи бир-бири билан ажралиб туради. Оғиз бўшлиғи орқа томондан бевосита бурун-ҳалқум бўшлиғига туташиб туради.

**Қаттиқ танглай** асосан пластинкасимон суяклардан ташкил топган бўлиб, қалин ва зич шиллик қават билан қопланган. Шиллик қават суяк усти нардаси билан мустаҳкам ёпишган бўлиб, устки юзасида тил ҳаракати жараёнида озуқа моддаларни тутиб турувчи бурмаларга эга. Айрим сут эмизувчиларда (қўй, эчки, қорамол) яхши ривожланган. Қаттиқ танглай орқа томондан юмшоқ танглайга туташиб кетади.

**Юмшоқ танглай** асосини мускул ташкил қилади. Ҳалқумга қараган томони эркин ҳолда осилиб тургани учун унга танглай чодир (пардаси) деб ном берилган. Чодирнинг ўрта қисми ўсиб чиққан бўлиб, тилча деб аталади. Ҳалқум мускуллари қисқарганида юмшоқ танглай кўтарилади, ён томонларга чўзилади ва бурун қисмини оғиз қисмидан ажратади. Юмшоқ танглайнинг иккала ён томонида тил-танглай ва ҳалқум равоқлари, уларнинг ораларида лимфoid тўқимадан ташкил топган танглай муртағи жойлашган. Уларнинг асосий вазифаси оғиз бўшлиғидан ҳазм йўлига ўтаётган озиқ моддалар таркибидаги микроорганизмларга таъсир қилиб, патоген (касал чакириш) хусусиятларини йўқотиш ва ҳар хил касалликлардан сақлаб қолишдир.

**Тишлар** (*dentes*) озиқ моддаларни тишлаб узиб олиш, уни майдалаб бериш, айрим умуртқалиларда ўлжани ушлаб бериш, кавш қайтариш, йиртқичларда ўлжани ушлаб олиш, ўлдириш ёки душманни важиб ташлаш, одамларда эса овқатни узиб олиб майдалаб беришдан ташқари сўзларни тўғри талаффуз этиш каби вазифаларни бажаради.

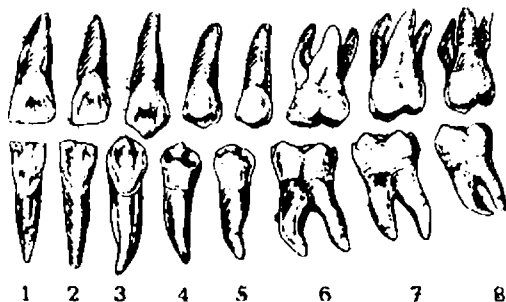
Тишлар юқори ва пастки жағ альвеолаларида (катакчаларида) оғиз бўшлиғи, даҳдизи ва хусусий оғиз бўшлиғи орасида жойлашиб, уларни чегаралаб туради. Ҳар бир тиш тузилиши жиҳатидан уч қисмдан ташкил топган бўлиб, коронка (тож), бўйин ва илдиз қисмларига бўлинади. Коронка милқдан юқорида, кўзга кўриниб турадиган қисми бўлиб, илдизи жағ чуқурчаларида жойлашади, уларнинг ўрта қисми, яъни чегараси бўйин қисми деб номланади. Ҳар бир тиш асосан суякка ўхшаган дентин моддасидан ташкил топган бўлиб, илдиз қисми цемент моддаси билан қопланган бўлса, тож қисми эмал моддаси билан қопланган. Эмал қаттиқлиги жиҳатидан организмда энг қаттиқ модда ҳисобланади.

Эмал эпителийга ўхшаб мезенхимадек ривожланган бўлсада, суякнинг дентин ва цемент моддасидан кескин фарқланади. Асосан "S" шаклда жойлашган призмалардан ташкил топган бўлиб, оҳакланган хужайралараро моддани ташкил этади ва дентин юзасига нистабан тик ҳолда жойланади. Эмал устки томонидан махсус

юлқа парда кутикула билаң қоплаған. Бу парда мугузланған мод-  
дадан ташкил топған бұлиб, эмални овқат таркибидаги кимевий  
моддалар емириб кетмаслигидан сақлайди. Эмалда минерал туз-  
лар микдори 96 % ни ташкил этади. Уларнинг кўпчилигини каль-  
ций карбонат ва кальций фосфат тузлари ташкил этади. Дентинда  
28 % га яқин органик моддалар бұлиб (асосан коллаген), 72 % ано-  
рганик моддалардан ташкил топған. Буларга кальций фосфат, маг-  
ний фосфат аралашмасы киради. Унинг илдиз қисмида жичкина  
тешикчаси бұлади. Тешикча орқали тиш бұшлиғи — пульпага қон  
томири ва нерв киради.

Цемент моддасы таркибий тузилиши жиҳатидан суякка ўхшаған  
бұлиб, 29,6 % органик моддалардан ташкил топған бўлса, 70,4 %  
анорганик моддалардан кальций фосфат ва кальций карбонат туз-  
ларини ташкил этади. Тишларнинг пульпа қисми ички юзасы тар-  
кибида адонтобласт хужайралари жойлашқан бұлиб, уларнинг  
ўсимталари дентин каналчаларида этади. Адонтобласт хужайраси  
ўзидан органик модда ҳисобланған предентинни ишлаб беради. Бу  
модда пульпа бұшлиғи деворида йиғилиб оҳакланади ва дентин  
моддасига айланади.

Тишлар доимий ва сут тишларига бўлиниб ўрганилади (51,52-  
расм). Доимий тишлар катта ёшдагиларда учрайди ва умрининг  
охиригача алмашмайди. Уларнинг сони 32 та бұлиб, юқори ва паст-  
ки жағларда 16 тадан жойлашади. Ҳар бир жағнинг ярмида 8 та-  
дан бир хил номи ва тузилишига эга тишлар жойлашади. Тиш-  
лар ўзининг формуласи билан белгиланади. Олдиндан орқага қараб  
курак тиш — 2, қозиқ тиш — 1, кичик озиқ (жағ) тиш — 2, катта  
озиқ (жағ) тиш — 3. Охирги учинчи катта озиқ тиш ҳаммасидан  
кейин 17-25 ёшларда ва ундан кейин ҳам чиқиши мумкин. Баъзан  
умуман чиқмаслиги ҳам мумкин.



51-расм. Юқориғи ва пастки доимий тиш-  
ларнинг жойлашиш тартиби.

1, 2 - курак тишлар; 3 - қозиқ тиш; 4, 5 - кичик озиқ  
тишлар; 6, 7, 8 - катта озиқ тишлар.

### Курак тишлар.

Ҳар бир жағда 4 тадан,  
иккала жағда 8 та бұла-  
ди. Уларнинг тож қис-  
ми ичкари томондан  
қисман ботикроқ бўл-  
са, ташқи томондан  
бўртган бұлади, учи  
ўткир бұлиб, тиш мор-  
фологик тузилиши жи-  
ҳатидан узиб олишга  
айниқса, йирткичларда  
мослашқан. Шунинг  
учун уни кесувчи ёки  
узиб олувчи тишлар  
ҳам дейилади. Юқори-  
даги курак тишларда  
п а с т д а г и л а р г а



52-расм. Юқориги ва пастки сут тишларнинг жойлашиш тартиби.

1,2 - курак тишлар; 3 - қозиқ тиш; 4,5 - катта озиқ тишлар.

Бўртиқлар сагитал йўналган эгат ёрдамида бир-биридан чегараланиб туради. Юқориги ва пастки кичик озиқ (жағ) тишлар илдизлари сони билан фарқланади. Пастки жағдаги тишларнинг илдизи битта бўлиб, учи ингичкалашиб кетган бўлса, юқориги жағлардаги тишларнинг илдизлари иккита ёки иккига ажралган бўлади.

**Катта озиқ (жағ) тишлар** ҳар бир жағда олтигатадан жойлашиб, ҳаммаси 12 та бўлади. Олдиндан орқага қараб кичиклашиб боради. Биринчиси энг каттаси бўлса, охиригиси энг кичкинаси ҳисобланади. Охириги жағ тиши 18-25 ёшларда, ҳатто ундан ҳам кеч чиқади, бу тишлар ақл тишлари ҳисобланади. Улар бутунлай чиқмаслиги ҳам мумкин. Тож қисми кубсимон шаклида бўлиб, тишларнинг ичида энг йириклари ҳисобланади. Чайнаш юзаси ҳам бошқа тишларникига нисбатан кенг бўлиб, 4 та бўртиқли. Иккитаси тил томонда, яна 2 таси лунж томонда жойлашган. Жағ тишларнинг кўп бўртиқли бўлиши овқатларни майдалаб беришга мослашган. Айрим вақтларда пастки биринчи жағ тиши юзасида 5 та бўртиқ учрайди, улардан 2 таси тил томонга қараган бўлса, 3 таси лунж томонга қараган бўлади. Жағ тишлари кучли ривожланган илдизлари билан ҳам фарқланади. Юқори жағ тишларида учта илдиз бўлиб, улардан иккитаси лунж илдизи биттаси эса ташқари томонга йўналган бўлиб, уни тил илдизи дейилади. Пастки жағда иккита илдиз бўлиб, биттаси олдинга, иккинчиси эса қарама-қарши томонга қараган. Ақл тишларининг пасткилари юқоридагиларига нисбатан ривожланган бўлиб, кўпинча иккита илдизга эга бўлади. Юқоридаги алқ тишда учта илдизи қўшилиб кетган ҳолда битта илдизга эга. Ақл тиш одатда рудумент ҳисобланади.

**Сут тишлари** доимий тишлардан ҳар томонлама фарқ қиладди. Тишларнинг кичиклиги, калталиги, нозиклиги ва унчалик бақувват бўлмаслиги сут тишларига хос хусусиятдир. Лекин илдиз-

нисбатан йирик илдизлари битта бўлади.

**Қозиқ тишлар** курак тишлардан кейингиси, ҳаммаси бўлиб 4 та бўлади (ҳар қайси жағда иккитадан). Коронка қисми йирик ва баландроқ конусга ўхшаб кетади. Учи нисбатан тўмтоқ тuzилишга эга. Ташқи лабга қараган юзаси бўртган, ички юзаси эса текисроқ тuzилган. Илдизи биттадан конуссимон ҳолда бўлиб, айниқса пастки жағларники йирик ва бақувват бўлади.

**Кичик озиқ тишлар** қозиқ тишлардан кейин жойлашади. Ҳаммаси бўлиб юқориги ва пастки жағларда 8 та бўлади. Чайнов, яъни лаб ва лунж юзаларида иккитадан кичик ўсиқлари бўлиб, улар чайнов жараёнида иштирок этади.

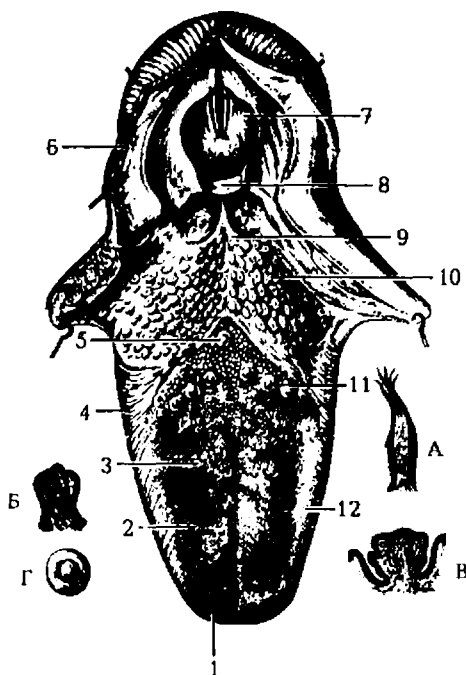
ларининг тузилиши ва сонлари доимий тишларникига ўхшаган бўлади. Одатда сут тишлари 6-8 ойдан бошлаб чиқа бошлайди. 2-2,5 ёшда деярли ҳаммаси чиқади. Сут тишлари катталарникига ўхшаб 32 та бўлмайди. Уларнинг умумий сони 20 та бўлиб, юқори ва пастки жағда 10 тадан, ҳар бир жағнинг ярмида 5 тадан сут тишлари бўлади. Уларнинг формуласи қуйидагича бўлади. Ҳар бир жағнинг ярмида 2.1.0.2. Улар қуйидагича ифодаланади: 2 та курак, 1 та қозиқ, 2 та катта озиқ тишлар. Тахминан 6 ёшдан бошлаб болаларнинг сут тишлари аста-секин доимий тишларга алмаша бошлайди. Тўла-тўқис алмашилиш болаларнинг 12-15 ёшларига тўғри келади. Доимий тишлар одам умрининг охиригача ўз вази-фасини бажариб боради.

Филогенез жараёнида умуртқалилардан тубан балиқларда дастлабки тиш уларнинг махсус тангачаларидан ривожланган бўлиб, кўхна даврда танада хордадан олдин дастлабки пайдо бўлган қаттиқ тўқима ҳисобланган. Балиқ, амфибия ва рептилиялар ҳаёти даврида тишлари бир неча марта алмашинади. Шунинг учун бўлса керак айрим қарияларда ҳам тушган тишлари ўрнида битта ёки иккита, яъни учинчи навбатдаги тишлар чиқади. Бу, албатта, қадимий филогенез даврининг аломати бўлса керак.

## ТИЛ

Тил (*lingua*) (53-расм) кўндаланг тарғил мускуллардан ташкил топган аъзо бўлиб, унда мускул толачаларидан ташкил топган тутамлар тартибсиз ҳолда йўналган бўлади. Уларнинг қисқариши натижасида тилда турли хил қисқариш жараёнлари кузатилади. Унинг оғиз бўшлиғида жойлашиши, шакли овқатларни чайнашга мослашган. Шу билан бирга сўзлар талаффузида ва сўзлашда бевосита иштирок этади. Тил уч қисмга бўлинади. Ўрта, асосий қисм — тана қисм, олди томонга қараган қисми — учи ва орқа томондан пастки жағ ва тил ости суягига туташиб турган томони — орқа қисми деб номланади. Чегараси: олдинги ва ён томонларидан тишлар, устки томони юмшоқ ва қаттиқ танглайлар, орқа томондан эса ҳалқум билан оғиз бўшлиғи, ички томонидаги шиллиқ кўп қаватли мугизланмайдиган эпителий билан қопланган. Тилнинг устки юзаси ва ён томонларида шиллиқ парда остки қават учрамайди. Шиллиқ қават тўғридан-тўғри тил мускуларига ёпишган бўлади. Тилнинг бошидан охиригача устки юзаларида ҳар хил сўрғичлар учрайди. Буларга ипсимон, кўзиқоринсимон, сўрғичли ва баргсимон сўрғичлар киради. Улар таъм мазаларини билиб беради.

1. *Ипсимон сўрғичлар (papillae filiformes)*. Тил тана қисмининг кўпроқ олдинги юзаси ва уч қисми юзаларини зич ҳолда қоплайди. Тилнинг учи худди асубо билан қоплангандек кўринишга эга. Ипсимон сўрғичнинг дусойи қисми тилнинг шиллиқ қаватидаги ҳақиқий бириктирувчи тўқима таркибида жойлашган. Таркиби бириктирувчи тўқимадан ташкил топган муртақ шаклидаги асосига



53-расм. Тилнинг юза томондан кўриниши.

1 - уч қисми; 2 - ипсимон сўрғичлар; 3 - кўзиқоринсимон сўрғичлар; 4 - баргсимон сўрғичлар; 5 - кўртешик; 6 - танглай бодомчаси; 7 - товуш ёриғи; 8 - ҳиқилдоқ қопқоғи; 9 - чап ташлай бодомчаси; 10 - тил фолликулалари; 11 - тарновсимон сўрғичлар. А - ипсимон сўрғич; Б - кўзиқоринсимон сўрғич; В - тарновсимон сўрғич; Г - ўшанинг ўзи (кесилган).

бирламчи сўрғичлар дейлади. Бирламчи сўрғичлар шаклланган ҳолда эпителий гўқимаси орасига суқилиб кириб иккиламчи сўрғични ҳосил қилади. Сўрғич шохчалари бир-бирига ниҳоятда зич жойлашиб, тил юзасига духоба кўринишини беради. Ипсимон сўрғичларнинг узунлиги 0,62, қалинлиги эса 0,1-0,6 мм. ни ташкил қилади. Айрим сут эмизувчилардан қорамол, от ва қўйларда яхши ривожланган. Ипсимон сўрғичда сезиб бериш хусусияти кучли ривожланган.

2. Кўзиқоринсимон сўрғичлар (*papillae fundiformes*) ипсимон сўрғичларга нисбатан камроқ учрайди. Асосан тил тана қисмининг устки, орқа юзасида, ён томонларида учрайди, тартибсиз ҳолда жойлашади. Ташқи кўринишидан думалок бўлиб, асосий қисми ингичка, юқорига қараб кенгайиб боради. Шақли кўзиқоринга ўхшаган. Усти муғузланувчи ясси эпителий билан қопланган. Эпителий остидан ўтган капилляр томирлар унга қизил ранг бериб туради. Таркибида жойлашган нерв учлари таъмини сезиб беради.

3. Ҳалқа билан ўралган (тарновсимон) сўрғичлар (*papillae vallatae*) бошқа сўрғичлар ичида энг йириғи ҳисобланади. Сон жиҳатидан 7-15 тага боради, эни 1-2 мм. Тарновсимон сўрғичлар учбурчак шаклида жойлашган бўлиб, арабча саккиз рақамини (А) эслатади. Бу сўрғичларнинг марказида жойлашган иккитаси бошқалардан каттароқ. Сўрғичлар тил юзидан кўтарилмайди. Уларнинг атрофи айланма ҳолда чуқурлашган бўлиб, ўртасида сўрғич жойлашади. Сўрғичларнинг асосида без ҳужайралари жойлашган бўлиб, улар атрофидаги тарнов чуқурчаларига очилади. Тарнов эпителийси остида 40-150 гача пиёзчалари жойлашган бўлиб, улар махсус нерв учлари билан таъминланган.

4. **Баргсимон сўрғичлар** (*papillae foliatae*) тилнинг икки ён томонида жойлашади. Иккала ён томонида 15-20 тагача буришган ёки қатламчалар шаклида узун барглarga ўшаб жойлашади. Баргсимон сўрғичлар эпителий қатламида пиёзчалари жойланган бўлиб, уларда мазани билиб берувчи нерв анализаторлари жойлашади. Маълум бўлишича, кўзиқоринсимон ва баргсимон сўрғичлар нордон, ширин ва шўр мазани билиб берса, тарновсимон аччиқни сезади.

**Тил мускуллари** кўндаланг тарғил мускулдан ташкил топган. Мускулларнинг айримлари суяклардан бошланиб, тилга туташади, бошқа гуруҳи эса тилдан бошланиб, унинг бошқа қисмига ёпишади. Тил мускулларининг қаердан бошланиб, қаерга туташушига қараб икки гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳга тил мускуллари скелет суякларидан бошланиб, тилга туташади, буларга скелет мускуллари дейилади. Иккинчи гуруҳи эса тилнинг ўзидан бошланиб, тилнинг ўзига туташади, буларга тилнинг хусусий мускуллари дейилади. Тилда уч жуфт скелет мускуллари учрайди.

1. **Энгак тил ости мускули** (*m. genioglossus*) тил мускуллари ичида энг кучлисидир.

**Бошланиши:** пастки жағ суягининг энгак ўсимтаси.

**Бирикиши:** тилга туташади.

**Функцияси:** қисқарганида тилни пастга ва орқага тортади.

2. **Тил ости-тил мускули** (*m. hyoglossus*).

**Бошланиши:** тил ости суяги.

**Бирикиши:** тилнинг ён томони.

**Функцияси:** тил илдизини пастга ва орқага тортади.

3. **Бигиз тил мускули** (*m. styloglossus*).

**Бошланиши:** бигизсимон ўсиқ.

**Бирикиши:** тил ёнбоши.

**Функцияси:** юқорига ва орқага тортади.

## Сўлак безлари

Оғиз бўшлиғи деворида кўплаб майда ва йирик безлар жойлашади. Уларнинг чиқарув каналчалари оғизнинг турли қисмларига очилади. Оддий майда безларга лаб, лунж, тил ва тапглай безлари киради. Йирик безларга: қулоқ ости бези, жағ ости бези ва тил ости безлари киради. Сўлак безлари ишлаб чиқарган секрет таркибий тузилишига қараб, сероз безлари, сўлак безлари ва аралаш секрет берадиган безларга бўлинади. Сўлак безлари фақат оғиз бўшлиғи деворини намлаб туришдан ташқари, озуқа моддаларни юмшатиб ҳам беради, айримларини парчалайди ва микроорганизмларга нисбатан бактериоцит таъсир қилади (касал бўлишдан ҳолис қилишдир). Буларга без шираси таркибидаги анорганик моддалардан (тузлар), муцинлардан (мукополисахаридлар), ферментлардан (пتيالлин, мальтоза, липаза, пептидаза, протеиназа), лицин моддалари киради.

1. **Қулоқ ости бези** (*glandula parotis*) бир жуфт бўлиб, бошқа сўлак безларининг ичида йириги ҳисобланади. Оғирлиги 25-30 г. ни



ташкил қилади. Ишлаб берган сўлак таркибида оксил модда кўп учрайди. Без қулоқ супрасининг пастрофида, жағ орқа чуқурчасида жойлашади. Юза қисми тери остида жойлашиб, қисман чайнов мускулини ёпиб туради. Без қалин бириктирувчи тўқимадан иборат капсула билан қопланган бўлиб, унинг ичини майда бўлакчаларга бўлади. Альвеола тузилишига эга бўлакчалар деворлари секрет ишлаб берувчи секретор хужайралар билан қопланган. Бўлакчалар оралаб қон томирлар, нервлардан ташқари без чиқарув найлари жойлашади. Секрет хужайралари бир томони билан майда каналчаларга қараган бўлса, иккинчи томони базал мембрана ва миоэпителиал хужайраларга қараган бўлади Шундай қилиб, каналчалардаги секретларни бир текисда оқиб туришида миоэпителиал хужайраларни қисқариб туриши ҳам ёрдам беради. Без мураккаб альвеола каби тузилишга эга безларга киради. Бунинг энг майда чиқарув каналчаси, юқорида айтганимиздек, охириги альвеола (пuffed) ичида жойлашган каналчалардан бошланади. Йирикроқ чиқарув каналчаларнинг диаметри катталашиб боришига қараб, деворни қоплаб турувчи хужайралар кубсимон ёки цилиндрсимон бўлиши мумкин. Майда каналчалар йиғиндисини йирик без бўлакчалараро найчаларга айланиб, энг йириклари ички юзалари кўп қаватли ясси мугузланмайдиган эпителий билан қопланган. Асосий каналчанинг узунлиги 5-6 см. Без чиқарув каналчаси юқоридан иккинчи кичик озиқ тишининг рўпарасига очилади.

2. *Жағ ости бези (glandula submandibularis)* бўйин юқори қисмидаги жағ ости чуқурчасида, оғиз диафрагмасининг остида жойлашади. Аралаш безлар қаторига киради. Морфологик тузилишига қараб найсимон-альвеола безларига кириб, секрет таркибида шиллиқ ва оксил моддалар топилган. Чиқарув каналчаси оғиз диафрагмаси орқали тил ости бурмаларига кириб, тил ости мускулининг учига очилади.

3. *Тил ости сўлак бези (glandula sublingualis)* тилнинг остида қисман ён томонида жойлашади. Таркибида муцин моддаси кўп сўлак ишлаб чиқаради. Мураккаб альвеоляр безлар қаторига киради. Бўлаклар ҳосил қилиб тузилган. Асосий ва майдароқ чиқарув каналчалари тил ости бурмаларига очилади. Айрим вақтларда жағ ости без чиқарув каналчаларига қўшилиб биргаликда тил остига очилади.

### **Сўлак безларининг онто ва филогенези**

Без эпителийсиз оғиз эпителийсиз билан бирга ривожланиб, сўнг атрофидаги мезенхима ораллиғига кириб боради. Қулоқ олди ва жағ олди безлари эмбрионнинг 6 ҳафтасидан, тил ости бези эса 7 ҳафтасидан ривожлана бошлайди. Безларнинг секретор безлари эпителийдан ривожланса, без бўлакчаларини атрофидан ўраб турувчи бириктирувчи тўқима мезенхимадан ривожланади.

Филогенетик ривожланишини кўрадиган бўлсак, балиқлар ва

судда яшовчи амфибияларда сўлак безлари умуман учрамайди. Ҳар хил безлар қуруқда яшовчи ҳайвонларда кузатилади. Қуруқда яшовчи амфибийларда бурунлараро ва танглай безлари учрайди. Судралиб юрувчиларда (рептилияларда) эса қўшимча тил ости, лаб ва тиш безлари ривожланади. Тиш безлари айрим илонларда захарли безларга айланган. Бу безлар чайнов мускули ичида жойлашиб, чиқарув каналчалари тиш каналчаси орқали ташқарига очилади. Жағ мускули қисқариб, захарни ниҳоятда тезликда ташқарига чиқариб беради. Қушларда сўлак моддасини ишлаб берувчи тил ости ва қисман танглай безлари топилган. Сут эмизувчиларда одамлардагига ўхшаб ҳамма сўлак безлари учрайди.

## Ҳалқум

Ҳалқум (*pharynx*) нафас ва ҳазм йўллариининг кесишиб ўтадиган қисми. Бўйиннинг олдинги томонида жойлашади, тузилиши воронкасимон шаклда бўлиб, узунлиги 11-12 см. -га тенг бўшлиққа эга. Юқориги девори калла суягининг асоси билан туташган бўлиб, 6-7-бўйин умуртқаларининг қаршисида торайиб қизилўнгачга уланади. Ҳалқум тузилиши ва вазифасига қараб уч қисмга бўлинади.

1. **Ҳалқумнинг бурун қисми** (*pars nasalis pharyngia*) бурун бўшлиғи билан хоаналар орқали туташиб туради. Пастки томонда юмшоқ танглай, ўрта қулоқ билан туташувчи эпигув Евстахий найи бошланади.

2. **Ҳалқумнинг оғиз қисми** (*pars oralis*) ҳалқум орқали оғиз бўшлиғи билан туташади. Бу қисмда ҳаво йўли билан овқат йўли кесишиб ўтади, ҳаво ёки овқат ўтиши жараёнини юмшоқ танглай бошқаради. Овқат ўтиш жараёнида ҳиқилдоққа ўтиш йўли ҳиқилдоқ устки тоғайи билан ёпишиб туради. Ҳалқум орқа деворининг юқори қисмида айланма шаклида лимфоид муртақлар жойлашган бўлиб, бунга Пирогов муртақ халтаси дейилади. Улар ҳимоя вазифаларини ўтайди. Ҳалқумнинг ҳиқилдоқ қисми пастроқда қизилўнгачга туташиб кетади.

3. **Ҳалқумнинг ҳиқилдоқ қисми** (*pars laryngea*) нисбатан калтароқ бўлиб, ҳиқилдоқнинг узуксимон тоғай пластинкасидан ва чўмичсимон тоғайлардан ҳосил бўлган орқа девори билан зич ёндашиб кетган шиллиқ пардадан ташкил топган. Юқоридан ҳалқумнинг кириш қисми билан пастдан эса ҳалқумнинг орқасида ётувчи қизилўнгач кириш қисми билан чегараланади.

Ҳалқумнинг шиллиқ пардаси оғиз ва бурун бўшлиғи шиллиқ қаватининг давоми ҳисобланади. Бурун қисми кўп қаторли ҳилпилловчи эпителий билан қопланган бўлса, оғиз ва ҳиқилдоқ қисмлари кўп қаватли ясси эпителий билан қопланган. Шиллиқ остида мураккаб шиллиқ безлар жойлашади. Ҳалқумни ҳаракатта келтирувчи мускулар кўндаланг-тарғил мускулардан ташкил топган. Мускул толалари бўйлама ва ташқи айланма ҳолда йўналган.

## ҚИЗИЛҮНГАЧ

Қизилўнгах (*oesophagus*) найсимон шаклдаги асосан мускул тўқимасидан ташкил топган. Узунлиги 23-25 см, эни 2-2,5 см. га тенг бўлиб, ҳалқумни меъда билан туташтириб туради. Чегараси юқори томонидан 6-7-бўйин умуртқаларига тенг бўлса, паст томонидан XI кўкрак умуртқаси қаршисида меъдага қўшилади. Қизилўнгах бўйин қисмида бўйин ўрта чизигидан қисман чапроқда жойлашиб, олдинги томонида кекирдак, ён томонларида адашган нерв ва уйку артерияси, чап томонида эса қалқонсимон безнинг чап бўлаги ётади. Кўкракнинг юқориги тешиги орқали кўкрак қафасига ўтади.

Кўкрак қафасида жойлашган қисми узунроқ бўлиб, VI-VII кўкрак умуртқаларига тўғри келади. Кўкракнинг IV умуртқаси рўпарасида аортанинг ёй қисмининг олдинги томонидан кесишиб ўтади. Қизилўнгах диафрагмадан қорин бўшлиғига ўтиб, бу ерда меъданинг кардиал қисмига қўшилади. Қизилўнгахнинг диаметри бўйин бўйлаб бир хил бўлмайди. Учта жойда торайган ва иккита кенгайган қисмларга эга. Биринчи торайган қисми ҳалқумнинг қизилўнгахга ўтиш қисмида, иккинчиси кекирдакни иккита бронхга бўлинган ерида ва учинчиси қизилўнгахнинг меъдага кириш қисмида, уларнинг ўрталарида кенгайган қисмлари жойлашади. Қизилўнгах девори уч қаватдан ташкил топган: 1) ички шиллиқ, 2) ўрта мускул, 3) ташки адвентиция қаватлари.

1. *Шиллиқ парда қавати* ички қават бўлиб, кўринишидан қатламлар ҳосил қилиб тузилган, овқат ўтиш жараёнида улар тўғриланади. Қизилўнгах ичи бўш ҳолатидаги кўндаланг қисми қатламлар ҳисобига буришиб, юддусимон шаклини эгаллайди. Шиллиқ қават эпителийдан хусусий ва мускул пластинкаларидан ташкил топган. Юза қисми кўп қаватли мугузланмайдиган эпителий билан қопланган, унинг остида сийрак толали шаклланмаган бириктирувчи тўқимадан иборат хусусий пластинка ётади. Хусусий пластинка қатламида кўплаб кардиал безлар учрайди, уларнинг чиқарув каналчалари эпителий юзига очилади.

Шиллиқ ости пардаси сийрак толали бириктирувчи тўқимадан ташкил топган бўлиб, коллаген ва эластик толалардан бўйлама йўналган бўлади. Бу ерда қизилўнгахнинг шиллиқ моддасини ишлаб берувчи мураккаб тармоқланган найсимон альвеоляр хусусий безлари жойлашади. Буларнинг чиқарув каналчалари ҳам эпителий юзига очилади. Бундай безлар кўплаб қизилўнгахнинг юқориги қисмларида учрайди. Без маҳсулотлари овқатларни енгил сирғаниб ўтишини таъминлайди.

2. *Мускул парда қавати* икки қаватни ташкил этиб, ички қавати айлана, ташқи қавати эса бўйлама ҳолда жойлашади. Қизилўнгахнинг юқориги 1/3 қисми кўндаланг тарғил мускулдан ташкил топган бўлса, пастки қисмини силлиқ мускуллар ташкил этади.

3. *Адвентиция парда қавати* шаклланмаган сийрак толали

бириктирувчи тўқимадан ташкил топган. Қизилўнғачнинг пастки қисми сероз парда билан ўралган бўлиб, унинг усти мезотелий билан қопланган.

## МЕЪДА

Меъда (*ventriculus* ёки *gaster*) овқат ҳазм қилиш йўлининг энг кенгайган қисми бўлиб, қорин бўшлиғининг чапдан юқори қисмида жойлашган. Курак тишларидан бошлаб, меъда бўшлиғининг губигача 40 см. бўлиб, меъда ширасини олиш учун унга яна 2-3 см. қўшиб, зонддан фойдаланса бўлади. Меъданинг атрофи қорин пардаси билан интраперитонал ҳолда, яъни 5/6 қисми чап томонда қовурга ости соҳасида жойлашса, камроқ қисми тахминан 1/6 қисми ўнг томонда жойлашади.

Меъданинг шакли болаларда ноксимон, катталарда лабораторияларда фойдаланиладиган роторга ёки катта қилиб ёзилган вергуль шаклига ўхшайди. Унинг юқориси кичик эгрилиги (*curvatura ventriculi minor*) дейилса, пасткиси катта эгрилик (*curvatura ventriculi major*) деб аталади. Катта эгриликнинг чап қисми пастга қараган бўлиб, кўндаланг чамбар ичак чарвисига тегиб туради. Иккала эгрилик бўйлаб қон ва нерв томирлари ўтади. Кичик эгриликнинг чап томонидан юқорироқ қисмида ўн биринчи кўкрак умуртқа понона қаршисида меъдага қизилўнғач келиб очилади. Меъданинг кириш кардия (*pars cardiaca*) қисмидан чапда юқорироқда жойлашган кенг қисми меъда туби ёки гумбази деб аталади. Меъданинг чиқиш қисми (*pyloris*) ўнг томондан белнинг биринчи умуртқаси қаршисида жойлашган ва ўн икки бармоқли ичакка туташиб кетади. Меъданинг чиқиш қисми иккига бўлинади. Биринчиси бошланиш қисмида бўлиб, унга ворча қисми дейилса, унинг торайиб борган қисми канали дейилади. Катта одамларда меъданинг узунлиги 25-30 см., эни 12-14 см. га тенг. Ўртача ҳажми 3-3,5 литрга тенг. Меъданинг узунасига кетган ўқи юқори томондан пастга ва олдинга, чапдан эса ўнг томонга йўналган. Унинг туб қисми диафрагманинг чап гумбазига тегиб туради, орқа томонда меъда ости бези ва талок жойлашади. Меъданинг орқа девори чап буйракка, чап буйрак усти безига ва меъда ости безига тегиб туради. Кичик эгрилиги томонидан жигар билан чегараланади.

Меъда девори 4 қаватдан ташкил топган: шиллик, шиллик ости, мускул, сероз қаватлар.

Шиллик қават бир текисда бўлмай бурмалар, майдончалар ва чуқурчалар ҳисобига нотекис бўлади. Шиллик парда остидаги толачалар ва пластинкалар бурмалар ҳосил қилади. Бурмалар меъда бўш вақтида кўплаб ҳосил бўлса, овқат тушганида улар текисланиши ҳисобига сони ҳам кескин камаёди. Меъданинг ички юзаси цилиндрсимон эпителий билан қопланган. Меъда шиллик ости пардаси таркибида жуда кўп безлар бўлиб, улар секретларини меъда бўшлиғига чиқариб беради. Безларнинг секретини шиллик парда

устида химоя пардаси ҳосил қилиб, уни ўткир меъда ширасининг таъсиридан ва дағал овқат парчаларининг таъсиридан сақлайди. Шиллиқ парданинг хусусий пластинкалар қаватида меъда безлари жойлашади. Уч хил меъда безлари учрайди: 1) фундал ёки меъданинг хусусий безлари; 2) пилорик безлар; 3) кардио безлари. Уларнинг кўпчилигини фундал безлар ташкил қилади. Шиллиқ ости қаватида жойлашган фундал безлар морфологик тузилиши жиҳатидан оддий тармоқланмаган ёки қисман тармоқланган ташқи секреция безларига киради. Фундал безлари бўйин, тана ва туб қисмларидан ташкил топган бўлиб, секрет ишлаб чиқаришда фақат туб ва тана қисмидаги ҳужайралар ишга ироқ этади. Бўйин қисми ҳужайралари секрет ишлаб чиқаришда қатнашмай, секретларни меъда юзасига чиқариб беради. Меъданинг фундал безлари бош ҳужайралари пепсиноген (зимоген) проферментини ишлаб бериши аниқланган. Пепсиноген хлорид кислота таъсирида ўзининг фаол шакли бўлган пепсинга айланади. Адашув нерви таъсирида бош ҳужайраларнинг функцияси ошгани кузатилади. Маълум бўлишича, меъда фундал безларининг паретал (ўраб турувчи) ҳужайралари водород ( $H^+$ ) ионларини хлорид ионлари билан бириктириб хлорид кислотани ҳосил қилади. Унинг таъсирида меъдага тушган барча микроорганизмлар ўлади. Қўшимча ёки шиллиқ ҳужайралар кўплаб мукоид моддаларни ва айрим оқсилларни синтез қилиб беради.

Ҳозирги вақтда ҳазм йўллари деворларида кўплаб эндокрин ҳужайра гуруҳлари топилган бўлиб, улар томонидан 20 га яқин гормонлар синтез қилиб берилиши аниқланган. Булар меъда экзокрин без фаолиятларига таъсир қилиб, улар функциясининг ошиши ёки камайишини бошқариб туради. Меъданинг шиллиқ ости пардасида безлардан ташқари қон томирлар ва нерв чигалларидан Мейснер чигаллари топилган.

Меъданинг силлиқ мускуллари уч қаватдан ташкил топган бўлиб, учта йўналишда жойлашади. Ташқи узунасига йўналган толалар қавати, қизилўнғач узунасига йўналган мускулларнинг давоми ҳисобланади.

Ўрта циркуляр ва ички қийшиқ қавати меъданинг кириш қисмидан бошланиб, унинг олдинги ва орқа девори бўйлаб катта эгрилигига қараб қийшиқ ҳолда йўналишларидан ташкил топган. Бу қават мускул толалари меъданинг туби ва тана қисмларида яхши ривожланган. Сероз парда қавати қорин парданинг ички варағи мезотелийдан ва унинг остида жойлашган толали бириктирувчи тўқимадан ташкил топган. Бу парда меъда устидан бошқа аъзоларга ҳам ўтиб, уларнинг ҳам устки қаватларини ташкил этади.

Меъдада узлуксиз равишда доимо ҳаракат жараёнлари содир бўлиб туради. Меъданинг бу ҳаракатига меъда перистальтикаси дейилади. Қизилўнғачда ҳаракат икки томонлама, яъни бўйлама ва айлана ҳолатда содир бўлиб турса, меъдада уч хил ҳаракат бўлади. Учинчи хил ҳаракатини унинг қийшиқ ҳолда жойлашган мускул толалари ташкил қилади. Уч хил ҳаракат натижасида овқат

ҳар томонлама аралашиб, яхши парчаланеди, айримлари сўрилади. Қолганлари ўн икки бармоқли ичак томон йўналади. Меъданинг қисқариш тўлқинлари кириш қисмидан бошланиб, чиқиш қисмигача, яъни ўн икки бармоқли ичаккача давом этади. Меъда перистальтикаси ҳар 20 секунда такрорланиб туради.

## ИНГИЧКА ИЧАК

*Ингичка ичак (intestinum tenuae)* одамларда меъданинг чиқиш қисми, XII кўкрак ва I бел умуртқасининг қаршисидан бошланиб, йўрон ичакнинг кўр ичак қисмигача боради. Ингичка ичак ҳазм йўлининг энг узун қисми бўлиб, 5-6 м.-ни ташкил этади. Унинг диаметри бошидан охиригача аста торайиб боради. Агар бошлангич қисмида диаметри 5 см бўлса, охирига бориб 2,5 см ни ташкил этади. Ингичка ичак морфологик тузилиши ва функциясини назарга олган ҳолда уч қисмга бўлинади, ўн икки бармоқли (*duodenum*), оч ичак (*intestenum jejunum*) ва ёнбош (*intestenum ileum*) ичак. Уларнинг ичида энг калтаси ва кенги ўн икки бармоқли ичак бўлиб, унинг узунлиги 25-30 см.-га тенг. Тахминан 2/5 қисмини, яъни 2-2,5 метр-ни оч ичак ташкил этса, 3/5 қисмини, яъни 2,5-3,5 метрни ёнбош ичак ташкил этади. Оч ичак қорин бўшлиғининг юқори қисмида жойлашади, ёнбош ичак эса қорин пастки қисмида, қисман ёнбош суяк бўшлиғига киради. Ингичка ичакларни ташқи томонидан ажратиб бўлмайди, фақат ички томонидан микроскопик тузилишига қараб аниқлаш мумкин. Ингичка ичакларда мураккаб физиологик жараёнлар кечади. Озуқа моддаларни парчалаб бериш ва охиригача, яъни оқсиларни аминокислоталаргача, углеводларни глюкозагача, ёғларни глицерингача парчаланган моддаларни қон ва лимфа томирларига ўтказиб бериш каби физиологик ҳолатларнинг асосий қисми шу ичакларда ва уларнинг деворларида содир бўлади.

*Ўн икки бармоқли ичак (duodenum)* тузилиши жиҳатидан тақасимон ёки бир томони очиқ ҳалтачага ўхшайди. Қорин пардаси билан бир томондан ўралган, яъни экстраперитонеал ҳолатда ўралган, I-III бел умуртқа поёналари қаршисида жойлашади. Унинг ярим халқа бўшлиғи қисмига меъда ости безининг бош қисми кириб туради. Ингичка ичаклар ичида кам ҳаракатли қисмига киради.

Ўн икки бармоқли ичак тўртта асосий қисмдан ташкил топган: 1) юқори кўндаланг қисми (*pars horizontalis superior*); 2) тушувчи қисми (*pars descendens*); 3) пастдаги кўндаланг қисми (*pars horizontalis inferior*); 4) кўтарилувчи қисми (*pars ascendens*).

Ўн икки бармоқли ичакнинг қуйи тушувчи қисмига меъда ости бези ва ўт пуфгагининг умумий чиқарув йўллари очилади.

## Оч ва ёнбош ичаклар

*Оч ичак (jejunum)* ёнбош ичакка (*ilium*) нисбатан калтароқ бўлгани билан унинг диаметри катталигини ва зич жойлашган айланма қатламларнинг кўпчилигини ҳисобга олганда овқатни сўриб бериш юзаси катталиги билан фарқланади. Озиқ моддаларнинг қонга сўри-

лиши асосан ингичка ичакларда содир бўлади. У ерда парчала-нишнинг турли жараёнлари кузатилади. Оқсиллар, ёғлар ва кар-бон сувлар кимёвий жиҳатдан турли ферментлар ёрдамида қайта ишланади, яъни парчланади. Бунда оддий оқсилларни парчало-вчи этерокеназа, киназоген ва трипсин пептидларни аминокисло-таларгача парчаловчи эрипсин (пептидазалар аралашмаси) ва му-раккаб оқсиллар нуклеопептидларни парчаловчи нуклеаза ва фос-фатаза ферментлари иштирок этади. Карбон сувларни парчалош-да амилаза, мальтаза, сахароза, лактоза ва фосфатаза, ёғларни пар-чалашда липаза ферментлари иштирок этади. Ичакларда айрим биологик фаол моддалар ҳам ишлаб берилади. Буларга гистамин, метилин, секретин, энтероглокоген, холицистокинин, панкрези-лин, гастрилин ва бошқалар киради.

Ингичка ичак девори овқат ҳазм қилиш жараёнларига мослаш-ган ҳолда тузилишга эга. Оч ва ёнбош ичаклар ташқи томонидан қорин пардаси билан ҳар томонлама, яъни интраперитониял ҳолат-да ўралган. Ички тузилишидаги айланма бурмалар шиллик ва шил-лик ости пардалари структур элементлари асосида содир бўлади. Бурмаларнинг сони катталарда 600-650 гача бўлиб, оч ичакда бўйи узунроқ ва кўпроқ (1 мм<sup>2</sup> — 22-40), ёнбош ичакларда (1 мм<sup>2</sup> — 18-25) ворсинкалар ва қатламлар сони нисбатан камроқ учрайди.

Ворсинкалар шиллик парда ҳақиқий пластинкалардан ташкил топган ўсиқ бўлиб, ретикула толаларига бой толадор сийрак би-риктирувчи тўқимадан ривожланади.

Крипталар ёки ичак безлари эпителийнинг хусусий пластинка-сига ботиб киришидан ҳосил бўлган наисимон тузилмалардир. Улар ворсинкалар орасига очилади. Ингичка ичакнинг 2 мм<sup>2</sup> юзасида 100 тагача крипта бўлиб, уларнинг умумий сони 150 млн. дан оша-ди. Ворсинкалар ва крипталарнинг юзаси бир қават цилиндрси-мон эпителий билан қопланган. Ичак деворида уч хил эпителий бўлади: жиякли цилиндрсимон энтероцитлар ёки эпителиоцитлар; қадахсимон ҳужайралар; эндокрин ҳужайралар.

**1. Жиякли цилиндрсимон ҳужайралар (энтероцитлар)** ичак девори ҳужайраларининг кўпчилигини ташкил қилади, цилиндр-симон шаклда бўлиб, бир текисда жойлашади. Базал қисмида битта овалсимон ядросига эга. Аппикал плазматик мембранасида "жияк" (хошия) қисмига эга. Электрон микроскоп ёрдамида текшириш-лар кўрсатишига қараганда "жияк" қисми цитоплазматик ўсиқ-чалар, яъни микроворсинкалар эканлиги аниқланди. Ҳар бир ци-линдрсимон ҳужайра 1500-3000 шундай микроворсинкаларга эга. Уларнинг узунлиги 0,2-0,5 мм. Микроворсинкалар ичакка озуқа гушганда уни сўриб бериш юзасини 30-40 марта катталаштириб беради. Микроворсинкаларнинг вазифаси озуқани сўриб бериш билан чегараланиб қолмай, уларнинг таркибида озуқаларни пар-чалаб ва сўриб беришни таъминлайдиган биологик фаол модда-лар ва ферментлар топилади. Буларга фосфатаза, аминокислота-за, инвертаза, нуклеозиддифосфатаза, глюкозидаза, мальтоза, лак-

тоза, сахароза ва бошқалар киради.

2. **Қадаҳсимон хужайралар** бир хужайрали цилиндрсимон экзокрин безларга кириб, кўплаб ингичка ва йўгон ичак деворларида учрайди. Ун икки бармоқли ичакдан бошлаб ёнбош ичакка қараб сони ортиб боради. Цитоплазмасида секрет йиғилганида хужайра қадаҳ кўринишида бўлиб, секрет ташқарига чиққанидан сўнг ўз ҳолини, яъни призматик шаклни эгаллайди. Секрет хужайралари аппикал қисмида жойлашган тешикчаси орқали чиқиб кетади. Йўгон ичаклар деворида кўплаб учрайди.

3. **Эндокрин хужайралар** асосан крипталарда жойлашган. Серотонин ва ичак гормонларини ишлаб беради. Буларга секретин, холецистокинин ва бошқа биологик фаол моддалар киради. Крипталарнинг туб қисмларида Панета хужайралари топилган бўлиб (маймунларда учрайди, йиртқичларда топилмаган), улар дипептидларни парчалашда ишгирок этадиган лизоцин ва фермент эрепсин ишлаб беради.

Шиллиқ ости пардаси таркибида кўплаб якка ёки гуруҳлар ҳосил қилиб жойлашган лимфа тутунлари учрайди. Уларнинг ўртача диаметри 0,5-1,5 мм. ни ташкил этади. Булардан ташқари лимфойд фолликул гуруҳлари ёки Пейер пиллакчалари (бляшкалар) ёнбош ичакларда кўплаб қолган қисмларида камроқ учрайди.

Мускул қаватининг асосий вазифаси ичак бўшлиғидаги овқатларни аралаштириш ва қолдиқларини йўгон ичак томонига суриб беришдан иборат бўлиб, икки қаватли ташкил этади, ташқи қават толалари узунасига, ичкиси циркуляр жойлашган. Мускул қисқариши икки хил ҳаракатни содир этади. Биринчиси иккала қават мускулларининг олдинма-кетин ритмик ҳолда қисқариши бўлса, иккинчиси перистальтик, яъни иккала қават келишилган ҳолдаги қисқаришидир. Янги тузилган болаларда ингичка ичакнинг узунлиги 1,2-2,8 м. ни ташкил этади. Шиллиқ пардаси жуда нозик бўлиб, кўплаб қон томирлари учрайди, сўриб бериш хусусияти кучли, крипталари йирик. Узунасига жойлашган мускул қавати яхши ривожланмаган.

Сероз парда ингичка ичаклар устидан бир қаватли ясси эпителий мезотелий билан қопланган зич шакланмаган бириктирувчи тўқимадан ташкил топган. Ун икки бармоқли ичак оғиз томондан сероз парда билан қопланиб, қолган қисми адвентиция парда билан ўралади.

Шундай қилиб, одам ва ҳайвонлар ичагидаги озиқ моддаларнинг сўрилиши мураккаб ферментатив жараён бўлиб, босқичма-босқич амалга ошади. Озиқ моддалар аввало ферментлар таъсирида ичак бўшлиғида парчаланаяди, бунга бўшлиқдаги ҳазм дейилади. Ҳосил бўлган олиго ва димерлар жиякли хужайралар микроровсинкалари юзасида мономерларга парчаланаяди, бунга мембраналардаги ёки девор олди ҳазми дейилса, хужайра мембранаси орқали сўрилиб ўтган мономерлар жиякли хужайралар цитоплазмасида яна қайта ишланади. Бунга хужайра ички ҳазми дейи-



лади. Сўнгра улар шиллиқ парданинг хусусий пластинкаси орқали қонга оқсиллар, углеводлар ўтса, лимфага ёғлар ўтади.

Демак, маълум бўлишича, ингичка ичакдаги мембрана ҳазм қилишда ва озиқ моддаларнинг сўрилишида асосан ичак ворсинкалари иштирок этади.

## ЙЎҒОН ИЧАК

*Йўғон ичак* (чамбар ичак) (*intestinum grassum*) овқат ҳазм йўлининг охириги қисми бўлиб, узунлиги 1-2 м. ташкил этса, диаметри эса бошидан бошлаб охиригача аста-секин торайиб, бош қисмидан 7 см., охирига келиб 4 см. ни ташкил этади. Бошқа ичакларга нисбатан диаметри деярли икки баробар катта бўлганлиги учун йўғон ичак деб аталади. Йўғон ичак бир неча қисмларга бўлинади. Буларга кўр ичакнинг чувалчангсимон ўсимтаси билан кўтариловчи чамбар ичак, кўндаланг чамбар ичак, пастта тушувчи чамбар ичак, сигмасимон ёки "S"-симон ичак ва тўғри ичаклар кирadi. Йўғон ичак девори шиллиқ қават, шиллиқ ости, мускул ва сероз пардаларини ташкил этади. Йўғон ичак шиллиқ қаватининг ингичка ичаклар шиллиқ қаватининг тузилишидан фарқи йўғон ичакларда ворсинкалар бўлмайди, айланма бурмалар ўрнида ярим-ойсимон бурмалар кузатилади. Шиллиқ қавати йўғон ичак деворига кўплаб шиллиқ модда ишлаб берадиган қадахсимон безлар ингичка ичакларга нисбатан кўплаб учрайди. Шиллиқ парда ости ҳақиқий бириктирувчи тўқима таркибида кўплаб лимфоид фолликуллар учрайди. Мускул қавати ҳам ингичка ичакларникига нисбатан сезиларли даражада қалин тузилишига эга. Шиллиқ парда остидаги сийрак бириктирувчи тўқима қаватида қон томирлар, лимфа тармоқлари ва нерв учлари жойлашади. Мускул қавати ички ва ташқи қаватни ташкил этади. Ички қавати яхлит жойланган, лекин бир текисда ривожланмаган ҳолда жойланган мускул толачаларидан ташкил топган. Айрим олимлар йўғон ичакни ўрта қисмида айланма мускулининг қалинлашганини кузатишган. Уларнинг фикрича, бу йўғонлашиш сфинтерга ўхшаб кетишини таъкидлайдилар. Йўғон ичакнинг узунасига жойлашган мускул қавати учта лента шаклида ривожланган, фақат чувалчангсимон ўсимтада ва тўғри ичакда улар бир-бири билан қалинлашиб, бир бутун мускул қаватини ҳосил қиладилар. Уччала лента шаклидаги мускул қавати чувалчангсимон ўсимтадан бошланиб, бир-бирига нисбатан барабар узоқликда, бири иккинчисига қўшимай ва кесишмай зич силлиқ ва ялғирок чизиқлар шаклида йўғон ичакнинг бутун соҳаси бўйлаб, то тўғри ичакгача чўзилиб этади. Улар уч хил ном билан аталади: ичак тутқичи лентаси, чарви лентаси, эркин жойлашган лента. Ичак тутқичи лентаси (*tenia mesocolica*)га йўғон ичакнинг кўндаланг қисмида тутқич келиб туташади. Чарви лентасига катта чарви келиб ёпишади. Эркин жойлашган лента кўр ичак, кўтариловчи ва пастта тушувчи қисмларининг олдинги юза қисмида жойлашади. Мускулли ленталар қисқарганида йўғон ичак

калталашади, яримойсимон ҳалқалар асосини ташкил этувчи айланма ҳолда жойлашган мускуллар учун таянч вазифасини ҳам бажаради. Йўғон ичаклар ташқи кўринишидан ана шу мускулдан ташкил топган ленталар, бўртиб чиқишлар ва ёғ бўртиқлари билан фарқланиб туради.

Ташқи сероз парда чувалчангсимон ўсимтаси кўр ичакнинг кўндаланг ва сигмасимон қисмини ҳар томондан тўлиқ қоплаб туради. Қолган қисми мезоперитониал қопланган бўлса, тўғри ичакнинг охири қорин пардаси билан қопланмайди.

**Кўр ичак (соесит)** ўнг томонидан ёнбош чуқурчасида жойлашган, қорин пардаси билан, юқори қисмидан ташқари, ҳар томонлама қопланган Ичак тутқич пардага эга эмас. Ташқи кўринишидан пастдан юқорига қараб кенгайган ҳалтачага ўхшайди. Бир томони берк бўлгани учун кўр ичак номини олган. Йўғон ичакнинг энг кенгайган қисми ҳисобланади. Узунлиги 7-7,5 см. Демак, узунаси билан диаметри ҳажми деярли бир хил, кўр ичакнинг пастки қисмида ичак тутқичига эга чувалчангсимон ўсимта (*appendix ventriformes*) жойлашади. Чувалчангсимон ўсимта деворида яхши ривожланган иммун тизимига хос лимфоид тизим жойлашган. Қорин пардаси билан ҳар томонлама интерперитониал ҳолда ўралган. Бундай ўсимта одамсимон маймунларда ҳам учрайди. Одамларда унинг узунлиги ҳар хил бўлиши мумкин (2-20 см.), ўртача узунлиги 6-8 см., диаметри 3-4 см. Чувалчангсимон ўсимта бўшлиғи тешиги орқали кўр ичакка очилади. Тешиги қатламга ўхшаган тузилишга эга. Сфинктерни эслатади. Чувалчангсимон ўсимтани ҳамма вақт битга жойда учратиш мумкин эмас, жойини ўзгартирган бўлиши мумкин. Айрим вақтларда у медиал, латерал ёки юқори ва пастроқ ҳолатда жойланиши ҳам мумкин. Уни тез ва аниқ топиб олиш учун олдин ёнбош ичакнинг кўр ичакка туташган қисми топилиб, 3-4 см. пастга тушилса, апендикс топилади. Бунинг учун ўнг томондан юқориги ёнбош суяк ўсиғи билан кишдикка ўтказилган чизиқнинг 1/3 қисми топилади. Апендикс тахминан шу ерда жойлашади. Янги туғилган болаларда кўр ичак ингичка бўлиб, узунлиги 1,5 см., диаметри 1,3-1,7 см. бўлса, икки ёнларга бориб 2-3 марта катталашади. Апендикс ҳам бир ёндаги болаларда узун ва йўғон бўлиб, тешиги ҳам кенгроқ бўлади.

Чувалчангсимон ўсимта тешигининг юқори қисмида ёнбош ичакни кўр ичак билан туташган қисми жойланади. Бу туташishi жойи ўзига хос морфологик тузилиши билан фарқланувчи бир томонлама ўтказиб бериш хусусиятига эга илиоцекал, яъни қопқонсимон сфинктер жойлашади.

**Кўтарилаувчи чамбар ичак (colon ascendens)** кўр ичакнинг давоми ҳисобланиб, қорин бўшлиғининг ўн томонидан ён қисмида жойлашиб, ўнг буйракка ва қорин деворига ёндашиб туради ва жигар томон деярли тик ҳолда кўтарилади. Жигарнинг ўнг бўлаги пастки қисмига бориб IX қовурға охирида ўнг томонга бурилиш ҳосил қилади ва кўндаланг чамбар ичакка туташиб кетади. Узун-

лиги 18-20 см. Олдинги ва ён томонлари қорин пардаси билан (мезоперитонеал) қопланган, орқа томони очиқ қолади.

**Кўндаланг чамбар ичак** (*colen transversum*) кўтарилувчи чамбар ичакнинг давоми ҳисобланади. Тутқич ёрдамида қорин бўшлиғининг орқа деворига туташиб туради. Кўндаланг чамбар ичак чап томондан жигарнинг катта бўлаги пастки юзасидан то талоқгача кўндаланг жойлашади ва меъданинг катта эгрилигига ёндошиб туради. Ичакнинг чап томони ўнг томонига нисбатан қисман баландроқда жойлашади. Кўндаланг чамбар ичак орқа томонидан ўн икки бармоқли ва меъда ости безига тегиб туради. Унинг остки қисмида оч ичак бурмалари ётади. Кўндаланг чамбар ичак олдинги томонидан катта чарви билан ўралган бўлиб, чарви меъданинг катта эгрилигидан бошланиб, ичак билан зич туташиб кетади. Кўндаланг йўғон ичак ҳамма томондан қорин пардаси билан интраперитонеал ҳолатда ўралган. Кўндаланг чамбар ичак талоқ ости чап томонидаги қовурға остида ва чап буйрак олдида паст томонга бурилиб, пастга тушувчи чамбар ичакка туташиб кетади.

**Тушувчи чамбар ичак** (*colon descendens*) қориннинг чап томонида қорин бўшлиғининг орқа деворига ёпишган ҳолда жойлашади. Узунлиги 9-12 см. Ташқи томонга йўналиб, чап ёнбош суягининг чуқурчасида латинча "S" ҳарфига ўхшаган сигмасимон йўғон ичак билан туташади. Пастга тушувчи ичак ҳамма томондан қорин пардаси билан интраперитонеал ҳолда ўралган бўлиб, узун ичак тутқичига эга. Тўғри ичак яқинлашган сари чамбар ичакка хос бўлган бўртмалар камайиб боради, мускулларнинг учала лентаси кенгайиб, тўғри ичакда бир-бири билан туташиб яхлит мускул қаватини ташкил этади.

**Сигмасимон ("S"-симон) йўғон ичак** (*colon sigmoideum*) чамбар ичакнинг давоми ҳисобланади, у чап ёнбош чуқурча ва кичик чанок бўшлиғида жойлашган, думғаз ва ёнбош суякларнинг қўшилган жойидан бошланиб, учинчи думғаз умуртқаси қарши-сига яқинлашиб тўғри ичакка ўтади, узунлиги 10-15 см га тенг. Олдинги томонидан қорин бўшлиғининг олдинги деворига тегиб туради, юқори томонидан ичак ва пастки томондан сийдик пуфagi, бачадон ва тўғри ичак билан чегараланади.

**Тўғри ичак** (*intestinum rectum*) йўғон ичак ва бутун овқат ҳазм қилиш йўлининг охириги қисми ҳисобланади. Кичик чанок ва думғазанинг олдида жойлашади. Уртача узунлиги 15-20 см., диаметри турли қисмларида ҳар хил, ўртача 5-10 см. га тенг. Юқори томондан қорин пардаси билан интраперитонеал ҳолда ўралган бўлса, ўрта қисми эса уч томондан мезоперитонеал ҳолда ўралган. Пастки қисми қорин парда билан мутлақо ўралмаган.

Кичик тос бўшлиғида тўғри ичакнинг эркак ва аёлларда турлича жойлашган. Эркакларда тўғри ичак олдида сийдик пуфagi, уруф пуфакчалари ва простата бези жойлашади. Простата бези тўғри ичак деворига ёпишиб турганлиги сабабли, уни бармоқ билан тўғри ичак орқали пайпаслаб кўриш мумкин. Аёлларда эса тўғри ичак ва

бачадоннинг орқа соҳасида жойлашади.

Йўгон ичакларнинг мускуллари кўндаланг ва узунасига қисқариши натижасида ҳаракат бир йўналишда бўлиб, ички қисмида жойлашган чиқинди моддаларни тешиги томонга қараб йўналтиради.

### Меъда ости бези

Меъда ости бези (*pancreas*) одам танасида энг йирик безлар қаторига киради. Меъданинг орқа соҳасида I-II бел умуртқаларининг қаршисида талоқ ва ингичка ичакларга нисбатан кўндаланг жойлашган, оғирлиги 60-100 г., узунлиги 15-22 см., ўрта қисмининг диаметри 3-4 см. Меъданинг орқа томонида жойлашиб, қорин пардаси билан фақат олдинги томондан туташиб, экстраперитонеал аъзолар қаторига киради. Уч қисмдан ташкил топган: бош қисми, тана ва дум қисми. Бош томони энг йўгон ва кенг қисми бўлиб, аста-секин дум қисмига қараб ингичкалашиб боради. Бош қисми ўн икки бармоқли ичакнинг тақасимон бўшлиғига кириб боради. Орқа томонидан қорин бўшлиғининг орқа деворига тегиб туради. Без дум томонидан талоқ ва чап буйрак билан чегараланади. Орқа томонидан эса йирик қон томирларидан қорин аортаси, пастки ковак венаси билан чегараланади. Безнинг ички томонидан тахминан ўртасида дум қисмидан бошланиб, бош қисмигача чўзилган йирик диаметрига эга асосий чиқарув каналчаси ётади. Бу ерда унинг чиқарув каналчаси, ўт пуфаги умумий йўли билан биргаликда, ўн икки бармоқли ичак бўшлиғига очилади. Айрим вақтларда безнинг мустақил равишда чиқарув каналчаси бўлиб, ичак бўшлиғига алоҳида ўзи очилади.

Меъда ости бези бир кунда 2 л. га яқин ўз панкреатик ширасини ишлаб чиқаради. Ширанинг таркибида углеводларни парчалаб берувчи амилаза, ёғларни парчалаб берувчи липаза ва ичак шираси таъсирида трипсинга айланадиган трипсиноген моддалар мавжуд.

Меъда ости бези аралаш безлар қаторига киради. Ташқи секреция экзокрин ва ички секреция эндокрин қисмларига эга. Экзокрин қисмини ташкил этувчи без панкреатин ширасини ишлаб асосий чиқарув каналчаси орқали ўн икки бармоқли ичак бўшлиғига чиқариб беради. Без оғирлигининг 97 % ни экзокрин, 3 % га яқинини эндокрин қисми ташкил этади. Демак, без асосий қисмини экзокрин қисми ташкил этади. Эндокрин қисми эса, экзокрин без ичида ҳужайра тўшамлари, яъни оролчалари шаклида жойлашади ва углевод ҳамда ёғ моддалари миқдорини бошқариб турувчи гормонлар ишлаб беради. Буларга инсулин, глюкоген ва самотостагинлар киради. Ҳужайра тўшамларига Лангерганс оролчалари дейилади.

Меъда асосий қисмини мураккаб альвеола-найсимон тузилишга эга экзокрин бези ташкил этади. Экзокрин қисмини ташкил этувчи без охириги учлари думалоқ шарсимон, яъни альвеоласимон ва найсимон тузилишга эга бўлиб, уларнинг деворлари бир қатор без ҳужайралари билан қопланган. Уларнинг секретлари майда канал-

чаларда йиғилиб ва бир-бири билан қўшилиб, асосий чиқарув каналчасига очилади. Асосий каналча эса, ўз навбатида, ўн икки бармоқли ичакка очилади. Майда каналчаларнинг девори бир қатор кубсимон эпителий билан қопланган. Эндокрин қисмини ташкил этувчи без ҳужайралари ўз каналчаларига эга эмас. Улар ўз маҳсулотларини тўғридан-тўғри капиляр томирларга ўтказиб беради.

Меъда ости бези микроскопик тузилиши жиҳатидан бўлакчалар ҳосил қилиб тузилган бўлиб, уларнинг ораларида зич бириктирувчи тўқима жойлашади. Тўқима орқали без ҳужайраларига қон томирлар ва нервлар ўтади. Эндокрин қисмини ташкил этувчи қисми ҳужайралари ва гормонлари ҳақида "Эндокрин безлар" бобида батафсил тўхталиб ўтамиз.

## ЖИГАР

Жигар (*hepar*) энг йирик без бўлиб, юмшоқроқ консистенциясига эга, тўқ қизил рангда. Мураккаб микроскопик тузилган бўлиб, кўп қиррали вазифаларни бажаради. Оғирлиги катталарда 1,5-2,0 кг. ни ташкил этади. Ёш болаларда жигарнинг оғирлиги туғилганидагига нисбатан икки марта ошади. 18-20 ёшга етганида дастлабки оғирлигига нисбатан 10-12 марта катталашади, узунлиги 20-22 см., эни 10-12 см. га тенг.

Жигарнинг асосий қисми қорин бўшлиғи қорин қисмининг ўнг томонида диафрагма остида жойлашади. Катта одамларда бироз қисми олдинги ўрта чизикдан ўнг томонга ўтади. Жигарнинг учта юзаси тафовут қилинади: 1) диафрагмага тегиб турган юза (*facies diaphragmatica*), 2) орқа томонга қараган юза (*facies posterior*), 3) пастга қараган юза (*facies visceralis*). Устки ва остки юзалари олди томондан бирлашиб олдинги ўткир четини ҳосил қилади. Устки юзаси силлиқ бўлиб, диафрагма ботиқлигида ётади. Жигарнинг юқориги чегараси ўнг томондан бўртиб чиққан юзаси ўнг ўмров суяги ўртасидан пастга қараб йўналган чизигининг IV қовурға билан кесишган қисмига тўғри келади. Жигарнинг юқориги ўрта чегараси ўрта чизик бўйлаб тўш суяги танасининг ханжарсимон ўсимтаси билан бириккан қисмига тўғри келса, чапдан эса чап ўмров ўрта чизигининг V-VI қовурғалар қаршисида кесишган қисми ҳисобланади. Пастки чегараси ўнг томондан охириги қовурғанинг орқа томонидан пастки қиррасига тўғри келиб, одатда қовурғадан пастга тушмайди. Агар жигар гипертрофига учраса, яъни катталашиб кетса, уни пайпаслаш усули билан бемалол аниқлаш мумкин (масалан, гепатит касаллигида). Жигарнинг пастки қисми ўнг томонидаги қовурғалар остидан чиқиб ўрта чизикдан ўтиб чап томонга қараб юқорига кўтарилади ва VII-VIII қовурғаларнинг тўш суяги билан бирикадиган жойига тўғри келади. Жигарнинг юқориги бўртиб чиққан юзасининг диафрагма ботиб турган қисми текис ҳолда бўлиб нотекисликлар кузатиламайди.

Жигарнинг бўртган орқа чети қориннинг орқа деворига ёпи-

шиб туради. Пастки юзаси қорин бўшлиғи юқори қисмидаги бир нечта аъзолар билан чегараланиб туради. Буларга меъданинг кичик эгрилиғи, йўғон ичакнинг ўнг бурилиш қисми, кўндаланг чамбар ичак, ўнг буйрак, буйрак усти бези қиради. Жигар аъзолар билан тегиб турган юзаларида бир нечта ҳар хил ботиқлар учрайди. Жигарнинг юқориги юзидан диафрагмагача тортилган ўроқсимон бойламча жигарни ўнг ва чап бўлақларга ажратади. Ўнг бўлақ чап бўлақдан катта. Жигарнинг пастки (*vesceralis*) юзаси (қисми) орқа томонга қараган бўлиб, устидан бир нечта эгатлар ўтган бўлади. Натижада жигарнинг пастки юзасини ўнг, чап, квадратсимон ва думсимон бўлақларга ажратади. Ўнг сагитал эгатнинг олдинги қисмида ўт пуфағи юзаси, орқа қисмида (киндик венасининг қолдиғи) жигарнинг думалоқ бойлами (*lig. teres hepatica*), орқада эса эмбрион давридаги вена томирининг олдинги вена бойлами (*lig. venosum*) жойлашади.

Кўндаланг эгат жигар дарвозаси ҳисобланиб, ундан жигарнинг дарвоза венаси, жигар ҳақиқий артерияси, жигар йўли, лимфа томирлари ва нервлари ўтади. Хуллас, жигар дарвозаси орқали жигар ичига дарвоза венаси, жигар артерияси ва жигар нервлари кирса, жигарнинг ичидан жигар йўли ва лимфа томирлари ва ўт йўли чиқади.

Жигар қорин пардаси билан уч томондан (мезоперитониял) ўралган бўлиб, бу парда диафрагмадан жигарга, жигардан унинг атрофидаги аъзоларга ўтишида бир нечта боғламлар ҳосил қилади. Булар:

1) диафрагма билан жигар ўртасидаги тож бойлам (*lig. coronarium*);

2) тож бойламнинг учбурчак шаклидаги қисми — учбурчакли бойламчаларни ташкил этади (*lig. triangulare dextrum et sinistrum*);

3) жигардан буйракка ўтувчи бойлам (*lig. hepatorenale*);

4) меъданинг кичик эгрилиғига ўтувчи бойлам (*lig. hepatogastricum*);

5) ўпикки бармоқли ичакка ўтувчи бойлам (*lig. hepatoduodenale*).

Жигарнинг орқа чети ёки қорин қисми қорин пардаси билан қопланмайди, яъни қорин пардасидан четда қолган қисми дейилади.

Жигар организмда бир нечта муҳим вазифаларни бажаради:

- Организмни захарсизлантириш вазифаси. Модда алмашиши жараёнида ҳосил бўладиган организм учун захарли бўлган азот моддасини захарсиз бўлган мочевина моддасига айлантириб беради. Бу модда эса сийдик аъзоси орқали ташқарига чиқади. Шу билан бирга гормонлар, биологик аминлар ҳамда дори моддаларни кучсизлантиради.

- Ҳимоя вазифаси. Буца жигарнинг юлдузсимон ретикулоэндотелиоцидлари (Купфер ҳужайралари) организмга ҳар хил йўллар билан тушган микроорганизмлар ва бошқа захарли моддаларни ушлаб қолиш ёки емириб, фагоцитоз қилиб ташлаш хусусияти.

- Қондаги глюкоза миқдорини бир меъёрда бошқариб сақлаб

туриш. Қондаги моносахаридлардан жигарда мураккаб углевод бўлган гликоген ҳосил бўлиб туради ва тўпланади. Шу билан бирга қон плазмасининг альбумин, глобулин, фибриноген, протромбин каби муҳим оқсилларини синтез қилиб беради.

- Ичакларда ёғ моддасининг парчаланишини таъминлайдиган ўт моддасини синтез қилиб беради.

- Ҳужайра мембраналарини зарур таркибий қисми бўлган холестерин алмашинувида муҳим вазифани бажаради.

- Жигарда организм учун зарарли витаминлардан А, Д, Е ва К ларни захира сифатида тўплаб сақлаб туради.

- Организм эмбрионал ривожланиш даврида асосий қон яратувчи аъзо ҳисобланади.

Жигарнинг кўп қиррали вазифаларини назарга олган ҳолда уни организмнинг биокимёвий лабораторияси деб атайдилар.

### Жигарнинг тузилиши

Жигар ташқи томондан ўраб турган қорин парда (*tunica serosa*) гагида жойлашган. У билан битгишиб кетган зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган фиброз парда (*tunica fibrosa*) жигар устини худди халтача шаклида атрофини ўраб олади. Фиброз парда жигарга кириш қисми орқали қон томирларни олиб кириб, уни жуда кўп бўлакчаларга (*lobuli hepatis*) бўлади. Жигар бўлакчалари кўп бурчакли призма шаклидаги тузилма бўлиб, бир-биридан бўлакчаларо бириктирувчи тўқима билан ажралиб туради. Бўлакчаларнинг кенглиги 1,5–2 мм атрофи. Бириктирувчи тўқима билан биргаликда жигар ичига бўлакчаларо артерия, вена ва ўт йўллари ҳам киради. Булар бутун жигар ичи бўйлаб бирга йўналганликлари учун уларни жигар *труягаси* дейилади. Бўлакчаларо бириктирувчи тўқима ҳамма жонзодларда бир хил ривожланган бўлмайди. Чўчқа ва айиқ жигарларида яхши ривожланган бўлиб, одамларда суст ривожланади. Бўлакчалар артерия ва веналари яна ҳам майдалашиб, бўлакчалар ичига кириб, капилляр тўрини ҳосил қилади. Бу ерда артерия ва вена қон томирлари аралашиб вена қонига айланиб кетади. Аралашган қон марказий веналарга (*vv. centrales*), сўнг йиғувчи веналарга ўтади. Булар йиғилиб йириклашиб, жигар венасига айланади ва пастки ковак венасига қуйилади. Жигар бўлакчалари жигар пластинкалари (*lamina hepatica*) ва улар орасидан ўтувчи синусоид капиллярлардан (*vas. sinusoidium*) ташкил топган. Жигар пластинкалари асосан жигар ҳужайралари гепатоцитлардан ташкил топган. Ҳар бир бўлакчанинг ўртасидан марказий вена (*v. centralis*) ўтади. Жигар пластинкалари ва синусоид капиллярлари унга нисбатан радиал ҳолда жойлашади. Синусоид капилляр деворида икки хил эндотелий ҳужайралари учрайди. Биринчи органеллаари кам бўлган ясси эпителий бўлса, иккинчиси юдузсимон ретикуло-эндотелицитлар ёки Купфер ҳужайралари. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмасида кўплаб лизосомалар ва фагосомалар учрайди. Булар фагоцитоз вазифасини

бажаради. Жигар пластинкалари 3-4 қатор жойлашган жигар хужайраларидан ташкил топган бўлиб, уларнинг ўртасидан ўт йўлларининг бошланғич қисмини ташкил этувчи ўт каналчалари ўтади. Булардан ташқари гепатоцитларни аралаш, яъни эндокрин ва экзокрин вазифаларини бажарувчи без хужайралари дейиш мумкин, чунки жигар хужайралари бир томондан глюкоза, қон оксиллари, липопротоидлар ва бошқа кўплаб моддаларни ишлаб, қонга чиқариб берса, иккинчи томондан ўт сулуқлигини ҳосил қилиб, ўн икки бармоқли ичакка чиқариб беради.

Ҳозирги вақтда жигарни аниқ бир нечта қисмларга бўлиб ўрганиш схемаси яратилган. Бунда жигар икки бўлакка, бешта секторга ва саккизта доимий сегментларга бўлинади. Олд томондан ўт пуфағи юзаси, орқа томонидан пастки ковак венаси эгати бўйлаб ўтказилган шартли чизиқ жигарнинг ўнг ва чап бўлақларининг чегараси ҳисобланади. Ўнг ва чап бўлақлар ичига дарвоза венаси томирлари тармоқланади. Сектор бу дарвоза венаси тармоқлари қон билан таъминлашидаги иккиламчи навбатдаги тармоқланган қисми. Сегмент деб учламчи тармоқланган қисмига айтилади. Бунга биргаликда тармоқланаётган жигар артерияси ва ўт йўллари ҳам киради. Ҳар бир сегмент ўзига хос қон айланиш тизими, иннервацияси ва ўт йўлига эга тузилма бўлиб, бундай морфологик тузилиш эмбрион ривожланиш давридан шаклланиб, янги туғилган болада яққол кўриниб туради.

Жигар сегмент тузилишини унинг висцерал юзасидан бошлаб рақамлар билан белгилаб борадиган бўлсак, бошланиши ковак венаси эгатидан бошланиб, соат стрелкасининг тесқари йўналиши бўйлаб жойлашади.

## ЎТ ПУФАГИ

Ўт пуфағи (*vesica fellae*) ўз бўшлиғида жойлашиб, организмда муҳим вазифаларни бажаришда иштираётган эгатидаги ўт моддаси резервуари ҳисобланади. Ўт пуфағи жигар ўнг бўлагининг пастки висцерал юзасида ўт пуфағи чуқурчасида жойлашади. Узунчоқ ноқсимон шаклда бўлиб, туб қисми, тана ва бўйин қисмларига бўлинади. Туб қисми энг кенгайган қисми бўлиб, аста-секин торайиб боради ва бўйин қисмини ҳосил қилади. Туб ва бўйин қисмининг ўртасида кенгайган асосий қисми танаси жойлашади. Бўйин қисми эса 3-4 см. ли ўт найига уланади, ўт йўли бориб жигардан келаётган умумий жигар йўли билан қўшилиб, умумий ўт йўлини ҳосил қилади. Умумий ўт йўли ўн икки бармоқли ичакнинг пастга тушувчи қисмида катта сўргич (*papillae duodeni major*) га, сўнг эса меъда ости беги йўли билан бирлашиб ичакка очилади. Ўт пуфағи тўлиб турганида жигарнинг остидан бироз олдинга чиқиб туради, унинг шу қисмини пайпаслаб ўт пуфағи патологиясини тахминан аниқлаш мумкин. Ўт пуфағида ўт моддаси сақланиб туради, сирими 40-60 см<sup>3</sup> га тенг, ўзи ўт ишлаб чиқармайди. Ўт жигардан жигар йўли орқали ўт йўлига



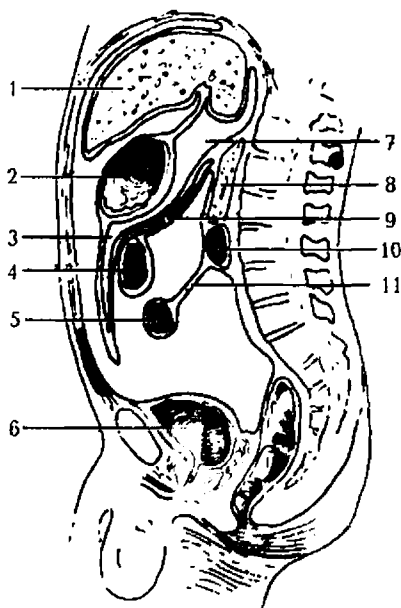
ўтади, сўнг ўт пуфагига тушиб йиғилиб туради. Ўт яшил рангдаги тахир суюқлик бўлиб, ёғ моддаларини парчалаб беришда иштирок этади. Юқорида эслатиб ўтганимиздек, ўт моддаси меъда ости бези ишлаб берадиган липаза ферменти билан биргаликда ёғ моддасини парчалаб беришда иштирок этади. Бундан ташқари, ўт модда ичак мускулларининг ҳаракатини, яъни перистальтикасини ҳам бошқариб туради. Одам жигари бир кунда 700-800 г. -гача ўт ишлаб чиқаради. Ўт пуфагининг девори анча юпқа бўлиб, 4 қаватдан ташкил топган: 1) сероз парда қавати; 2) сероз ости қавати; 3) мускул қават; 4) шиллиқ парда қавати.

Сероз парда қавати зич бириктирувчи тўқимадан иборат бўлиб, қорин пардаси билан биргаликда ўт пуфагини устки томондан қоплаб туради. Сероз парда билан қорин пардаси орасида фибриллардан ташкил топган қават жойлашади. Мускул қавати икки қаватдан ташкил топган мускул толачаларидан иборат бўлиб, улар циркуляр ва қийшиқ ҳолда жойлашади.

Ўт йўли мускуллари пуфак йўлининг бошланишида ва умумий йўлларининг охирида сфинктерлар ҳосил қилади. Улар ёрдамида ўтнинг ўн икки бармоқли ичакка ўтиши бошқарилиб туради. Шиллиқ парда қавати кўплаб бурмалар ҳосил қилади. Уларнинг ораларида кўплаб қадоқсимон безлар жойлашади. Шиллиқ қават бир қаватли кутикуляр эпителий билан қопланган.

## ҚОРИН ПАРДА

Қорин парда (*peritoneum*) зич бириктирувчи тўқимадан иборат қорин бўшлиғи деворларини ва унда жойлашган барча аъзоларни устки томондан қоплаб турадиган сероз пардадир (54-расм). У икки варақдан ташкил топган бўлиб, биринчиси қорин деворларини қоплаб турувчи — париетал парда дейилса, иккинчиси ички аъзоларни ўраб турувчи — висцерал парда дейилади. Париетал парда қорин бўшлиғининг олди, орқа, юқори ва ён юзларини худди қорин пардаси билан ўралган халтага ўхшаб қоплаб туради. Қорин пардаси эркаклар қорин бўшлиғини ҳар томонлама герметик равишда ўраб, ташқи муҳитдан ажратиб турса, аёлларда бачадон найининг бир учи қорин бўшлиғига, иккинчи учи эса бачадонга туташиб тургани учун қорин бўшлиғи бачадон найи, бачадон ва қин орқали ташқи муҳит билан алоқада бўлади. Сероз парда қорин бўшлиғини икки бўшлиққа ажратади. Биринчиси қорин парда бўшлиғи бўлса, иккинчиси қорин бўшлиғидир. Қорин бўшлиғи диафрагма, иккита ён томони олдиндан мускуллар, орқадан эса умуртқа поғона билан чегараланади, қорин парда паст томондан кўшилиб кетади. Қорин парда бўшлиғининг орқа деворида қорин парданинг париетал варағи билан орқадан қорин фасцияси орасида бўшлиқ бўлиб, унда ёғ тўқимаси, буйрак, буйрак усти бези ва сийдик йўли жойлашади. Қорин парда бу аъзоларни фақат бир томонлама қоплаб туради.



54-расм. Қорин бўшлиғидаги аъзоларнинг қорин пардасига нисбатан муносабати (сагитал кесим).

1 - жигар; 2 - меъда; 3 - катта чарви; 4 - кўндаланг чамбар ичак; 5 - оч ичак; 6 - сийдик пуфағи; 7 - кичик чарви; 8 - меъда ости бези; 9 - йўгон ичак тутқичи; 10 - ўн икки бармоқли ичак; 11 - ичак тутқичи.

ташқил эгади. Бошқа тутқичлардан энг кенги ва узун ҳисобланади. Чап томондан II бел умуртқаси билан, ўнг томондан думғаза, ёнбош суяклари бўғими орасида жойлашади. Унинг узунлиги оч ва ёнбош ичаклар узунлигига, яъни 5-6 м. га тенг.

2. Чамбар ичак кўндаланг тутқичи қорин бўшлиғини иккига бўлган ҳолда кўндаланг жойлашади. Тутқичининг юқори қисмида меъда, ўн икки бармоқли ичак, жигар, талоқ ва меъда ости бези жойлашади.

3. Сигмасимон, яъни "S"-симон ичак тутқичи унинг шаклига мувофиқ туташади.

4. Тўғри ичакнинг юқориги учдан бир қисмининг тутқичи унча катта бўлмаган тутқичга эга.

Чарви — қорин пардасидан ташқил топган пай бўлиб, катта ва кичик чарвидан иборат. Катта чарви (*omentum major*) чамбар ичак

Қорин парда қорин бўшлиғи деворидан аъзоларга ўтиш ёки бир аъзодан иккинчи бир аъзога ўтишида пайли бойламчалар ҳосил қилади. Айрим пайлар мураккаб тузилишга эга, ичакни қорин орқа девори билан боғлаб турувчи пайлар қорин пардасининг икки варағидан ташқил топган бўлиб, улар оралиғида томир, нерв ва лимфа тутунлари жойлашади. Бундай пайлар ичак тутқичлари (*mesenterium*) деб аталади. Бу тутқичларга ичаклар ва аъзолар эркин ҳолда осилиб туради.

Қорин бўшлиғида тўрт хил ичак тутқичлари мавжуд: ингичка ичак тутқичи, чамбар ичак кўндаланг қисмининг тутқичи, сигмасимон ичак тутқичи, тўғри ичакнинг юқориги учдан бир қисмининг тутқичи. Чувалчангсимон ўсимта ҳам ўз ичак тутқичига эга.

1. Ингичка ичак тутқичининг иддиз қисми узунлиги 15-17 см. бўлиб, қорин девори ёнидаги варағининг ичак тутқичига ўтиш қисмини

кўндаланг қисмидан бошланади, ингичка ичакнинг олдинги томондан этакка ўхшаб осилган ҳолда қорин бўшлиғи пастки қисмига қараб тос суягигача йўналади. Кичик чарви (*omental minor*) ўн икки бармоқли ичак кичик эгрилиги ўртасида жойлашиб, улар ўртасидаги пайни ҳосил қилади. Катта чарви қорин пардасининг тўртта (бир жуфти пастта тушувчи ва бир жуфти юқорига кўтарилувчи) варағидан ташкил топган бўлса, кичик чарви фақат бир жуфтни ташкил этади.

Маълум бўлишича, қорин парда бўшлиғидаги аъзоларни қорин пардаси билан бир хил ўрамайди. Аъзоларнинг қорин пардаси билан қандай ўралишига қараб улар уч гуруҳга бўлинади. Агар аъзолар қорин пардаси билан ҳамма томондан ўралса, бундай аъзоларга интраперитонеал аъзолар дейилади. Буларга меъда, оч ичак, ёнбош ичак, кўр ичак ва чувалчангсимон ўсимта, чамбар ичакнинг кўндаланг қисми, сигмасимон ичак, тўғри ичакнинг юқоридagi учдан бир қисми, талоқ, бачадон найлари киради. Қорин бўшлиғидаги аъзолар қорин пардаси билан уч томондан ўралиб турса, бундай аъзолар мезоперитонеал аъзолар дейилади. Буларга жигар, чамбар ичакнинг кўтарилувчи ва пастта тушувчи қисми, тўғри ичакнинг ўртадаги учдан бир қисми, сийдик пуфағи (тўла ҳолатда), бачадон киради. Қорин пардаси билан ўралган аъзоларга экстраперитонеал аъзолар дейилади. Буларга меъда ости бези, ўн икки бармоқли ичак, буйрак усти безлари, буйрақлар, сийдик чичариш йўллари, сийдик пуфағи (бўш ҳолатида), тўғри ичакнинг пастки учдан бир қисми киради.

## Такрорлаш учун саволлар

1. Ҳазм тизимига қайси аъзолар киради?
2. Ҳазм тизими аъзолари деворининг микроскопик фарқла-ниши.
3. Ташқи ва ички секреция безлари.
4. Оғиз бўшлиғининг анатомик тузилиши.
5. Доимий ва сунт тишлари, уларнинг формуласи.
6. Сўлак безлари каналчаларининг очилиш жойлари.
7. Ҳалқум ва қизилўнғач анатомияси.
8. Меъда анатомияси.
9. Ингичка ва йўзон ичаклар, уларнинг фарқлари ва вазифа-лари.
10. Жигар топографияси, боғламчалари ва вазифаси.
11. Меъда ости бези.
12. Қорин пардаси билан ўралиш турлари.
13. Қорин пардаси бўшлиғида жойлашган аъзолар.

# НАФАС ОЛИШ АЪЗОЛАРИ ТИЗИМИ

Одам ва ҳайвонларда нафас олиш тизимининг анатомияси ва микроскопик тузилиши организмда газ алмашинувини, яъни кислородни қабул қилиб карбонат ангидридни чиқариб бериш жараёнини таъминлашга мослашган. Ҳайвонот дунёсининг жонзотлари ва одамлар учун кислород зарур. Кислородсиз яшаш мумкин эмас, лекин айрим ичакда яшовчи аскаридалар, думалоқ чувалчанглар ҳамда анаэроб микроорганизмлар кислороддан ҳоли муҳитда яшаш мумкин.

Сувда яшовчи умуртқалилардан балиқларда нафас олувчи аъзо сифатида тўртга олдинги жабра ёйларига ўрнашган тўрт жуфт жабра тизими ҳисобланади. Жабраларда қалин жойлашган қон томир тармоқлари орқали кислород қабул қилиб,  $CO_2$  ташқарига чиқариб берилади. Сувда ва қуруқда яшовчиларда эса нафас олиш ва чиқариш ўпка ва тери орқали содир бўлади. Бақаларда нафас олиш тизими жуда содда тузилишга эга. Ўпкаси узун халтасимон шаклда, нафас олиш йўллари кам тараққий этган бўлиб, калтагина **ҳиқилдоқ-кекирдак** камерасидан ташкил топган. Бу камера тўғридан-тўғри ўпка бўшлиғига айланиб кетади. Тери орқали нафас олиш терининг остида жойлашган йирик томирлари орқали содир бўлади. Судралиб юрувчилар, қушлар ва сут эмизувчиларда газ алмашinish фақат ўпка орқали содир бўлиб, улар анатомик тузилишлари билан фарқ қиладилар.

Одамларда нафас олиш тизими бурун бўшлиғи, ҳиқилдоқ, кекирдак (трахея) ва бронхлардан иборат ҳаво ўтказувчи йўллари дан ҳамда ўпка пуфакчалари альвеолаларидан ташкил топган. Ҳаво ўтказиш йўлларида ҳаво тозаланади, илтилади ва қисман намланиб ўтказилади. Упка пуфакчаларида эса бевосита ҳаво алмашinish жараёни кечади. Ҳаво йўллари скелетни гиалин тоғайдан ташкил топган пластинкалар ва ҳалқачалар ташкил этиб, ички юзаси ҳамма вақт очик ҳолда бўлади, яъни деворлари бир-бирига тегиб, ёпишиб турмайди. Йирик бронхлар ўпкалар ичига кириб тармоқланиб кетади. Бронхлар диаметри ингичкалашиб борган сари гиалин тоғай камайиб, деворида силлик мускуллар кўпроқ учрайди. Нафас йўлларини ички томондан қоплаб турувчи силлик парда юзаси кўп қаторли цилиндрсимон киприкли эпителий билан қопланган бўлиб, эпителий ҳужайраларининг юқори мембраналарида жойлашган киприкчалар доим бир томонга, яъни ташқари томонга қараб ҳаракат қилиб, хилпиллаб туради. Шунинг учун бу эпителийни хилпилловчи эпителий ҳам дейилади. Булардан ташқари нафас йўлларининг деворида кўплаб қадоқсимон безлар жойлашган бўлиб, улар ўз секретини ҳаво йўли бўшлиғига чиқаради. Деворга ёпишган чанглар киприкчалар ёрдамида ташқарига чи-

қарилади. Газ алмашинуви содир бўладиган ўпка пуфакчалари девори ниҳоятда юпқа бўлиб, бир қаватли ясси эпителийдан ташкил топган. Уларни ташқи томондан тўрсимон шаклда капилляр томирлар ўраб туради. Капилляр томирлар ва ўпка пуфакчалари деворлари  $O_2$  ва  $CO_2$  ни ўтказиб туриш хусусиятига эга.

## БУРУН БЎШЛИГИ (CAVITAS NASI)

Бурун скелетининг тузилиши тўғрисида остеология бўлимида батафсил тўхталиб ўтганимиз учун қуйидаги қисмда умумий нафас олиш тизимига мансуб жиҳатларга оид маълумотларда батафсилроқ тўхталиб ўтамиз. Буруннинг иккита катаги орқали ҳаво бурун бўшлиғига ўтади. Бурун бўшлиғининг пастки, юқориги, икки ён томонлари ҳар хил тўқималар билан тўддирилган ва қопланган. Бурун катаklarининг кириш қисмидаги юзаси тери эпидермис қаватига ўхшаб, кўп қаватли мугузланувчи эпителий билан қопланган. Бўшлиқнинг ички юзаси ва чиганоқларининг шиллиқ қавати кўп қаватли цилиндрсимон эпителий билан қопланади. Бурун чиганоқлари бурун бўшлиғини юқориги, ўрта ва пастки қисмларга бўлади. Буруннинг юқориги ва ўрта қисмларининг юзала-рида ҳид билдирувчи рецепторлар жойлашган бўлиб, бу қисмига бурун бўшлиғининг ҳид билувчи юзаси дейилади. Ҳаво бурун бўшлиғининг юқори қисмига ўтганида ҳидни фарқ қила олиши мумкин. Пастки қисмдан ёки оғиздан нафас олинса ҳид сезилмайди. Буруннинг шиллиқ қаватида қон томирлари ва иннервациясини таъминловчи нервлари жойлашади. Айниқса, пастки бурун чиганоғи соҳасида вена қон томирлари кенг тарқалган бўлиб, шиллиқ қават юзасига яқин жойлашади. Кўпинча бурун қонаганда ана шу томирлар жароҳатланган бўлади. Бурун бўшлиғи ҳаво ўтказувчи ёрдамчи коваклар билан таъминланган бўлиб, уларнинг ҳам шиллиқ қаватлари бурун шиллиқ қаватига ўхшаб қопланган. Бурун бўшлиғининг юқориги қисми, калланинг ичида жойлашган, бўшлиққа эга айрим суяклар билан алоҳида тешикчалар ёрдамида алоқада бўлади. Уларнинг ичидаги ҳаво ҳам алмашиниб туради. Буларга юқорида айтиб ўтганимиздек, пешона, юқориги жағ ва асосий суяклар бўшлиғи киради. Бурун бўшлиғи атрофида жойлашган суяк ковакларига қуйидагилар киради: гаймор бўшлиғи бурун ўрта бўшлиғига очилади; пешона суяк бўшлиғи ҳам шу ерга очилади; галвирсимон суяк бўшлиғи эса учта катакчадан ташкил топган бўлиб, бурун бўшлиғига очилади; понасимон суяк бўшлиғи юқори бурун бўшлиғига очилади.

Бурун бўшлиғининг орқа қисмида ҳалқумнинг юқори қисми жойлашади. Ҳалқум эса бурун, оғиз ва кекирдак бўшлиқлари билан туташган бўлиб, учта ном билан аталади. *Бурун-ҳалқум*, *оғиз* ва *кекирдак* қисмлари. Бурун-ҳалқум қисмига буруннинг орқа тешиклари — хоаналардан ташқари ҳалқум бўшлиғини ўрта қулоқ бўшлиғи билан туташтириб турувчи эшитиш найлари ҳам очила-

ди. Нафас ҳавоси бурун-ҳалқумдан ҳалқумнинг оғиз бўшлиғига, сўнгра кекирдакка ўтади.

Нафас олишда ҳавони фақат бурун бўшлиғи орқали олмасдан, оғиз бўшлиғи орқали ҳам олиш мумкин. Лекин бундай йўл билан нафас олишда бурун бўшлиғида жойлашган ҳавони ишлаб берадиган ва назорат қиладиган мосланишлар бўлмаганликлари учун оғиз бўшлиғи орқали нафас оладиган болаларда ёки катталарда ҳар хил касалликлар содир бўлиши мумкин. Шунинг учун нафас олиш фақат бурун бўшлиғи орқали бўлиши керак.

## ҲИҚИЛДОҚ

Ҳиқилдоқ (*larynx*) мураккаб тузилишга эга аъзо сифатида нафақат нафас олиш йўлининг бир қисми бўлиб ҳисобланади, шу билан бирга овоз чиқариб берувчи вазифасини ҳам бажаради. Ҳиқилдоқ одамларда IV-VI бўйин умуртқаларининг қаршисида жойлашиб, тил ости суяги билан бойламча ёрдамида туташган. Бўйиннинг олдинги қисмида, тери остида жойлашган бўлиб, орқа томондан ҳалқум билан ён томонларидан эса қалқонсимон без бўлаклари, бўйиндан ўтувчи қон томирлари, нервлар атрофидаги мускулар билан чегараланади. Олдинги қисми тери остидан бўртиб чиққан бўлиб, унга қўш томоқ (кадык) дейилади. Паст томондан кекирдакка тушади.

Ҳиқилдоқни ўзига хос тузилишига эга мусиқа асбобига ҳам ўхшатишади. Ҳиқилдоқ бўшлиғида жойлашган товуш бойламчалари мусиқа асбоби торларига ўхшаб ҳаво ўтиши натижасида йўғон ва ингичка, баланд ва паст товушларни чиқариб бериши мумкин. Одам ҳалқумининг овоз чиқариб берувчи қисмини антропоидларникидан фарқи, одамлар нафас чиқариб бериш жараёнини, товуш бойламчалар тебранишини бошқариб туриши натижасида гаплашиш ва турли мусиқа оҳангларини яратиш бериши билан фарқланади, яъни одамларда товуш чиқариш унинг ихтиёри билан содир бўлади.

Ҳиқилдоқ скелети бир неча гиалин ва эластик тоғай пластинкаларидан, ўз ҳаракатини сақлаб қолган ҳолда бойламчалар ёрдамида туташган тоғай пластинкаларидан ташкил топган.

**Қалқонсимон тоғай** (*cartilago thyroidea*) ҳиқилдоқ тоғай пластинкаларининг ичида энг каттаси ҳисобланади. У иккита тўртбурчакли тоғай пластинкаларини деярли тўғри бурчак ҳосил қилиб бириктиришдан тузилган. Ҳиқилдоқнинг ана шу бурчаги тери остидан бўртиб чиқиб туради, унга қўш томоқ деб аталади. Эркакларда яхши кўришиб турса, аёлларда унча кўзга ташланмайди. Пластинкаларнинг қарши томонида юқори ва паст томонларга қараб бир жуфтдан шохлари ўсиб чиққан. Уларнинг юқоригиси узунроқ бўлади. Қалқонсимон тоғай пластинкалари ҳиқилдоқни олдинги ва ён деворларини ташкил қилишда иштирок этади. Юқориги шох бойламчалар ёрдамида тил ости суяги билан туташган бўлса, пастки

шохи бўғим ёрдамида узуксимон тоғай билан туташади. Қалқонсимон тоғай ўрта чизик бўйлаб юқори қисмида кичкина ўйғи бўлиб, шу ердан бошланган бойламча билан ҳиқилдоқ устки тоғайнинг пастки учи туташиб туради.

Ҳиқилдоқ устки тоғайи эластик тоғайдан ташкил топган бўлиб, ҳиқилдоққа кириш қисмининг юқорирорида жойлашади, овқат ютиш вақтида ҳаво йўлини бекитади. Икки томондан шиллик парда билан ўралган. Ҳиқилдоқ тоғайи пастки томондан юпқа, эгри тузилишга эга ингичка оёқчалар ҳосил қилади. Уларнинг устки юзаси иккала томондан шиллик парда билан ўралган бўлиб, ҳалқум тоғайининг ён томони бўйлаб чўмичсимон тоғай ва ҳиқилдоқ тоғайи ўртасида ўнг ва чап томонда жойлашган бурмаларни ҳосил қилиб, ҳалқум тешигини чегаралаб туради.

*Узуксимон тоғай (cortilago cricoidea)* қалқонсимон тоғайнинг остки қисмида жойлашган. Тузилиши жиҳатидан худди кўз қўйилган узукка ўхшайди. Ингичкаланишган олдинги қисми ва кенгайиб узукни кўзига ўхшаган орқа қисмидан ташкил топган. Узуксимон тоғайи ҳиқилдоқ асосини ташкил этиб, унинг юқори қисмида ҳиқилдоқ тоғайлари жойлашади. Узуксимон тоғайи иккала ён томонидан ингичкаланишган юзасида қалқонсимон тоғай пастки шохларининг бирикадиган бўғим юзаларига эга.

*Чўмичсимон тоғай (cortilago arytеноidea)* учбурчак шаклидаги жуфт тоғай пластинкаларидан ташкил топган. Чўмичсимон тоғайи узуксимон тоғайнинг устида жойлашади. Шакли пирамидага ўхшайди. Асос қисми кенгайган бўлиб, пастки томонидаги бўғим юзалари билан пастдан чўмичсимон тоғай билан боғланади. Юқорига қараб ингичкаланишган бўлиб, уларнинг учларида бўғим ҳосил қилиб, бир жуфт шохсимон тоғай жойлашади. Чўмичсимон тоғайлар олдинги томонидаги ўсиғига овоз бойлами келиб бирикади. Уларнинг яна битта латерал томонида жойлашган ўсиғи бўлиб, унга мускул келиб бирикади. Демак, чўмичсимон тоғайи овоз бойламларига бевосита алоқадор бўлган тоғай пластинкаларига киради. Бошқа тоғайлар ичида энг ҳаракатчан ҳисобланади.

*Шохсимон тоғай (cortilago corniculata)* ва *понасимон тоғай (cortilago cuneiformis)* ҳиқилдоқ орқа юзасининг энг юқори қисмида жойлашган жуфт тоғайлардир. Шохсимон тоғайи чўмичсимон тоғай пирамидасининг уч қисмида иккала томонда шохга ўхшаб туташиб туради. Понасимон тоғайи эса унча катта бўлмаган узунчоқ шаклида бўлиб, чўмичсимон тоғай билан ҳиқилдоқ усти тоғайи оралиғидаги бурмада жойлашади. Айрим ҳолларда учрамаслиги ҳам мумкин.

Шохсимон тоғайи ва понасимон тоғайлар ҳиқилдоқ усти тоғайи ва чўмичсимон тоғайнинг товуш ўсимтаси каби эластик тоғайдан ташкил топган бўлса, ҳиқилдоқнинг йирик тоғайларидан қалқонсимон, узуксимон тоғайлари ва чўмичсимон тоғайининг анчагина қисми гиалин тоғайдан ташкил топган. Одамнинг ёши улғайиб бориши билан айрим ҳиқилдоқ тоғайлари таркибида, айниқса ги-

алин тоғайдан ташкил топган тоғай пластинкалари таркибида тузлар йиғилиши ва тоғайларнинг дақалланиши кузатилган.

Ҳикилдоқ тоғайлари бир-бирлари билан бўғимлар ва бойламлар ёрдамида бирикади ва туташади.

Қалқон-узуксимон бўғими ясси шаклида тузилишга эга бўлиб, қалқонсимон тоғай пастки шохчаси билан узуксимон тоғай бўғимлари ўртасида ҳосил бўлади. Бўғимлар капсуласи яхши тортилган бўлиб, қалқон-узук боғламчаси билан узук-чўмичсимон бўғим узуксимон тоғай юқоридан четда жойлашган бўғимга маҳкамланади. Узук-чўмичсимон бўғим узуксимон тоғай юқоридан четда жойлашган бўғим юзалари ва чўмичсимон тоғай асосий қисми билан бирикишидан ҳосил бўлади. Бу бўғим ҳам шу номли бойлам ёрдамида маҳкам тортилиб туради.

### Ҳикилдоқ мускуллари

Ҳикилдоқ мускуллари организм ихтиёри билан қисқаради. Демак, кўндаланг-тарғил мускул тўқимасидан ташкил топган. Уларнинг қисқариб яна ўз ҳолига қайтиши натижасида ҳикилдоқ тоғай пластинкалари ҳаракатланади. Бу эса товуш боғламларини таранглаштиради ва бўшаштиради. Мускулларнинг қисқариши товуш ёриғини кенгайтириб ва торайтиришига қараб уч гуруҳга бўлинади: 1) конструкторлар, яъни торайтирадиганлар; 2) дилататорлар, яъни кенгайтирадиганлар; 3) аралаш вазифали (шароитта қараб бир неча вазифани бажарувчи) мускуллар.

1. Узук-чўмичсимон мускул қисқарганида овоз бойламлари таранглашади, оралик тораяди.

2. Қалқон-чўмичсимон мускул икки томондан баравар қисқарганида овоз бойламлари бўшашади, юқори қисмида тораяди.

3. Ўнг ва чап чўмичсимон тоғайлар ўртасида кўндаланг жойлашган тоқ мускуллар қисқарганида овоз ёруғининг орқа қисми тораяди.

4. Чўмичсимон тоғайнинг қийшиқ мускули, жуфт мускуллар қаторига кириб қисқарганида ҳикилдоққа кириш қисмини торайтиради.

5. Узук-чўмичсимон мускул қисқарганида овоз ёруғи кенгайди.

6. Қалқонсимон тоғай билан ҳикилдоқ усти ўртасидаги мускул қисқарганида ҳикилдоққа кириш тешиги кенгайди.

7. Узук- қалқонсимон тоғай ўртасидаги мускул қисқарганида овоз бойламлари таранглашади.

8. Овоз мускули, жуфт мускуллар қисқарганида овоз бойламлари бўшашади.

### Ҳикилдоқ бўшлиғи

*Ҳикилдоқ бўшлиғи (cavitas laryngis)* девори шиллиқ парда юзасини кўп қаторли кичрикли эпителий қоплайди. Шиллиқ қават остида кўплаб оддий экзокрин шиллиқ безлар жойлашади. Овоз қатламларининг ўзида безлар учрамайди. Ҳикилдоқ усти тоғайи



ва овоз қатламлари эса кўп қаватли мугузланмайдиган ясси эпителий билан қопланган.

Ҳиқилдоқ скелети кум соати тузилишига ўхшаган бўлиб, ўрта-сидаги торайган қисмида бир-бирига нисбатан параллел яқинлашган ҳолда овоз бойламлари жойлашади. Уларнинг ораларидаги бўшлиқ овоз ёриги дейилади. Овоз бойламчалари орасидан ҳаво ўтиш жараёнида ҳар хил товушлар содир бўлади. Ҳавонинг ўтиш тезлиги ва ҳажмига ҳамда овоз бойламчаларининг таранглигига қараб товушлар баланд ёки паст бўлиши мумкин. Овоз бойламчалари таранглашиганида овоз баланд бўлса, бўшашиганида эса паст ҳолда бўлади. Овоз ҳосил бўлишида тил, лаб, лунжлар ва тишлар ҳам маълум даражада имкон яратиб берадилар.

Ҳиқилдоқ аёлларда эркакларникига нисбатан кичикроқ бўлади. Қалқонсимон тоғай пластинкаларининг аёлларда ўтмас бурчак ҳосил қилиб бирикиши натижасида тери остида сезиларли даражада кўринмайди.

Чақалоқларда ҳиқилдоқ узунроқ бўлиб, катталарникига нисбатан баландроқда жойлашади. Етти ёшли ўғил болаларда қиз болаларга нисбатан узунлашиб катталашади. Ўғил болаларнинг баловатта етиш даврида ҳиқилдоқ катталашади, овоз бойламлари ҳам узунлашади ва таранглашади. Шунинг учун шу ёшдагиларга кучли овоз билан ашула айтишда эҳтиёт бўлиш тақазо этилади. Одам ёши улғайиши билан ҳиқилдоқ тоғайларида таркибий ўзгаришлар, яъни ҳар хил тузларнинг йиғилиши бошланади. Натижада тоғайлар дағаллашади. Бу жараён аёлларга нисбатан эркакларда кўпроқ кузатилади. Фақат эластик тоғайдан ташкил топган ҳиқилдоқ усти тоғайида оҳакланиш каби ўзгаришлар содир бўлмайди.

Тарихий, яъни филогенетик ривожига назар соладиган бўлсак, ҳиқилдоқ тоғайларининг ичида биринчилар қаторида пайдо бўлганларига чўмичсимон ва узуксимон тоғайлар киради. Қалқонсимон тоғай ва ҳиқилдоқ устки тоғайи кейинроқ пайдо бўлгани тақазо этилади. Бунга сабаб, бу тоғайлар фақат сут эмизувчиларда учрайди. Товуш бойламчалари аломатлари амфибия рептилия, ва қушларда учраса ҳам лекин, ҳиқилдоқ вазифасини ўтай олмайди. Чунки, ҳиқилдоқ аниқ ва бурро овоз чиқариб гаплашиши натижасида, одамларда энг юқори даражада табақаланган ҳолатига келган.

## КЕКИРДАК (ТРАХЕЯ)

*Кекирдак (trachea)* ҳалқумнинг давоми ҳисобланиб, VI бўйин умуртқасининг пастки қиррасидан бошланади. Кўкрак V умуртқасининг юқориги четида иккига, яъни ўнг ва чап ўпка бронхларига бўлинади. Кекирдакнинг иккита бронхга бўлинадиган қисмига кекирдак буферкацияси (айриси) деб аталади. Кекирдакнинг ўртача узунлиги 9-11 см, кўндаланг кесимининг диаметри 15-18 мм тенг. Кекирдак икки қисмга бўлинади: юқоридан калтароқ бўйин қисми, пастки узунроқ кўкрак қисми.

Кекирдак гиалин тоғай тўқимасидан иборат 16-20 га яқин ярим ҳалқалардан ташкил топган. Юқоридан биринчи ҳалқаси ҳиқилдоқ узуксимон тоғай билан кекирдак ўртасидаги бойламча ёрдамида узуксимон тоғай билан бирикади. Кекирдакнинг орқа қисми тоғайлари тўғридан-тўғри бирикмай, зич бириктирувчи тўқима ёрдамида туташади. Шундай қилиб, кекирдакнинг олдинги ён томонлари тоғай ҳалқасидан ташкил топган бўлса, орқа туташмаган қисми бириктирувчи тўқимани ташкил этади. Бундай тузилиши унинг физиологик хусусияти билан боғлиқ. Нафас олиш жараёнида бириктирувчи тўқима ҳисобига кекирдақда қисман бўлса ҳам кенгайиб ва торайиб туриш ҳаракатлари содир бўлиб туради.

Кекирдак атрофи бошидан охиригача айрим аъзолар, томирлар ва нервлар билан чегараланиб туради. Бўйин қисмининг олдинги томони қалқонсимон безининг бўйин улоғичи, ён томонларида эса, унинг ўнг ва чап бўлақлари билан чегараланади. Булардан ташқари, олдинги ва ён томонларидан тўш суяги билан тил ости суяги ўртасида, ҳамда тўш суяги билан қалқонсимон тоғай ўртасида жойлашган мускуллар билан ёпишиб туради. Кекирдак кўкрак бўлимининг атрофида тўш суягининг дастаги, айрисимон без ва қон томирлари жойлашади. Кекирдакнинг орқа томонидан қизилўнгач ўтади.

Эркакларда кекирдак аёллардагига нисбатан узунроқ, тузилган болаларда анча калта бўлиб, унинг иккига ажралиш қисми, яъни буферкацияси III-IV бўйин умуртқаси қаршисига тўғри келади. Болаларда 6 ёшидан бошлаб тез ўса бошлайди. Кейин 10 ёшларда секинлашади. Болаларнинг 14-16 ёшида кекирдак узунлиги 2 мартага, 25 ёшларга бориб 3 марта узунлашади.

Кекирдак девори 4 қаватдан ташкил топган; шиллиқ, шиллиқ ости, фиброз-тоғай ва адвинтециал пардалар.

Кекирдак ички юзасини қопловчи шиллиқ парда ҳиқилдоқ шиллиқ пардасига чегарасиз уланиб, унинг давомини ташкил этади, бурмалар учрамайди. Устки юзасини таркибида кўп миқдорда қадоқсимон безларга эга бир қаватли, кўп қаторли киприкли эпителий қоплаган. Бу қават 4 хил киприкли, қадаҳсимон, базал ва эндокрин ҳужайралардан ташкил топган. Киприкли ҳужайралар юқориги (апикал) мембраналарида 250 га яқин кириқчаларга эга. Улар доимо ҳиқилдоқ томонга қараб ҳаракат қилиб туради, кекирдак деворига ёпишган ёт моддаларни ташқарига чиқариб беради. Қадаҳсимон ҳужайралар шиллиқ модда ишлаб беради. Базал ҳужайралар эса, комбиал ҳужайралар ҳисобланиб, бўлиниб туриш хусусиятига эга. Шиллиқ парда қаватида аралаш шиллиқ безлар кўплаб учрайди. Кекирдакнинг фиброз-тоғай пардаси тоғай ҳалқаларининг орқасидаги тутишмаган қисмида учрайди. Таркибидаги шиллиқ мускуллар узунлиги ва айланма ҳолда жойлашади. Ташқи адвинтеция қавати шакланмаган сийрак бириктирувчи тўқимадан ташкил топган.

## БРОНХЛАР

**Бронхлар** (*bronchi*) морфологик тузилишига кўра, кекирдак тузилишига ўхшаб кетади, яъни девори гиалин тоғайларидан иборат ярим ҳалқалардан ташкил топган бўлиб, шилимшиқ қавати кўп қаторли киприкли цилиндрсимон эпителий билан қопланган. Кекирдак дастлаб иккита ўнг ва чап ўпка бронхларига ажралади. Ўнг бронх ажралош бурчаги кичик бўлиб, кекирдак давомига ўхшайди. Чап бронх ажралош бурчаги катта бўлиб, чапга бурилган ҳолда ажралади. Шунинг учун амалиётда кузатилиши бўйича кекирдак бўшлиғига тушган ҳар хил нарсалар кўпроқ кекирдакдан ўнг бронхга тушиб қолади. Ўнг ўпка бронх чап ўпка бронхга нисбатан кенгроқ, қисман узунроқ бўлиб, унинг скелети 6-8 тағача тоғай ярим ҳалқаларидан ташкил тошган бўлиб, узунлиги 3 см., диаметри 1,5-2,5 см. га тенг. Чап бронх 9-12 та тоғай ярим ҳалқаларини таққиб, узунлиги 4-5 см., диаметри эса 2 см. Чап бронх ўнг бронхга нисбатан узунроқ ва ингичкароқ бўлади.

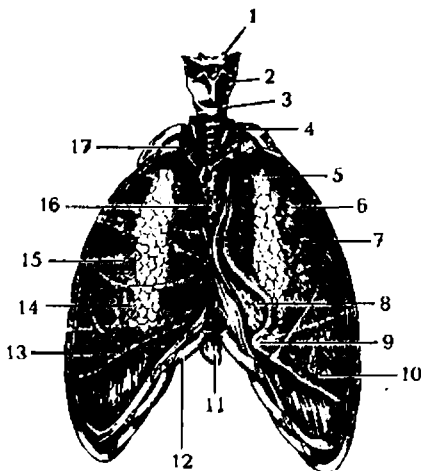
Бронхларнинг шиллиқ пардаси кекирдак шиллиқ пардаси билан туташиб кетган бўлиб унинг давоми ҳисобланади. Бронхлар шиллиқ парда юзаси кўп қаторли киприкли эпителий билан қопланади. Чап бронхни аортанинг ёй қисми айланиб ўтса, ўнг бронх атрофидан тоқ вена томири ўтади. Ўнг ва чап бронхлари ўпка бўйлаб катта ва кичик диаметрадаги бронхчаларга тармоқланиб, альвеола ёки ўпка пуфакчалари билан яқуиланади. Бронхларнинг бундай кўплаб тармоқланишига қараб бронхлар дарахти деб ном олган.

Кекирдак ва бронхлар махсус бронхоскоп аппарати ёрдамида кузатилса, унинг қуранг шиллиқ қавати ва ярим ҳалқали тоғайларни кўриш мумкин.

Аёлларда бронхлар эркактарникига нисбатан калтароқ бўлади. Янги туғилган болаларда биринчи йили кўпроқ ўсиши кузатилган. 10 ёшларгача секин ўсади, 13 ёшларда эса бронхларнинг узунлиги 2 марта ўсган бўлади.

## ЎПКАЛАР

**Ўпкалар** (*pulmones*) (юн. *pneumon* — пневмония маъносини билдиради) (55-расм) бир жуфт бўлиб, кўкрак қафасининг ўнг ва чап бўшлиғида (*cavitas thorocis*) жойлашади. Уларнинг медиал томонида бўшлиқ бўлиб, у ерда юрак ва қон томирлари кузатилади. Диафрагманинг пастдан диафрагмага тегиб турадиган кенгайган қисми бўлиб, унга ўпкаларни асоси (*basis pulmonis*) деб аталади. Ўпкаларнинг асос қисми, яъни диафрагмага қарши юзаси, унинг гумбазига мос келадиган ботиқликдан ташкил топган. Улар юқорига қараб конус шаклида ингичкалашиб боради ва кўкрак қафасининг устки тешигидан чиқиб туради. Бу қисмига ўпканинг учи (*apex pulmonis*) дейилади. Ўпка учи олдинги томондан биринчи қовургадан 3 см. юқорига чиққан. Ўпкаларда учга юза тафовут



55-расм. Ўпкалар, олдидан кўриниши.

1 - тил ости суяги; 2 - қилқонсимон тоғай; 3 - узуксимон тоғай; 4 - кекирдак; 5 - ўпка учи; 6 - юқориги бўлаги; 7 - қовурға юзаси; 8 - юрак уймаси; 9 - чап ўпка тилчаси; 10 - пастки бўлаги; 11 - ханжирсимон ўсимти; 12 - қовурға тоғайи; 13 - ўнг ўпка пастки бўлаги; 14 - ўнг ўпка ўрта бўлаги; 15 - ўнг ўпка юқориги бўлаги; 16 - айрисимон без; 17 - ўнг ўмров ости артерияси.

эса юқориги ва пастки бўлақларга бўлинади. Эгатлардан бири юқорида жойлашган қийшиқ эгат бўлиб, эгат учларидан 6-7 см. пастроқдан бошланади ва диафрагма томон йўналади.

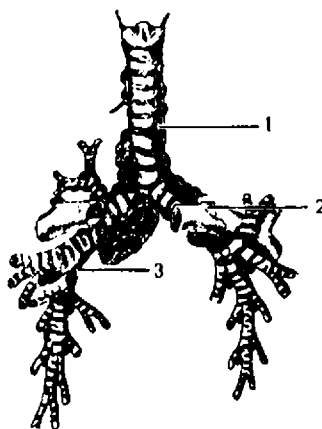
Қорин бўшлиғининг ўнг томондан қоринда диафрагма остида жигар жойлашган. Шунинг учун ўнг ўпка чап ўпкага нисбатан эни энлироқ, ҳажми катта, бўйи эса қисқароқ бўлади. Ҳар бир ўпка 10 дондан сегмент бўлақчаларидан ташкил топган бўлиб, ўпка бўлақлари ва сегментлар мустақил равишда бириктирувчи тўқимадан иборат парда билан қопланган бўлади.

Юқорида айтиб ўтганимиздек, кекирдак ўнг ва чап ўпка бронхларга бифуркация, яъни айрисимон шаклда ажралади (56-расм). Ўнг ўпка бронхидан ўнг ўпканинг юқори бўлагига кўтарилувчи тармони ажралиб чиқади. Унинг остида эса ўнг ўпка артерияси ётади. Худди шунга ўхшаб ўнг ўпка ўрта ва пастки бўлақларга ҳам йўналувчи бронхлар ажралиб чиқади. Чап ўпка бронхи ҳам навбат билан иккита юқориги ва пастки бронхларга плу номли бронх тармоқларини чиқариб беради.

Ўнг ва чап бош бронхлардан ажралиб чиққан бронхлар ўз нав-

қилинади: биринчиси — ўпканинг қовурғаларга тегиб турадиган қовурға юзаси (*facies costalis*), иккинчиси — пастки диафрагмага тегиб турадиган юзаси (*facies diaphragmatica*), учинчиси — иккала ўпканинг ичкарига, кўкс оралиғига қараган юзалари (*facies medialis*). Бу бўшлиқда ўпка дарвозаси жойлашади. Ўпка дарвозаси қисмини ўпка илдизи (*radix pulmonis*) ташкил этади. Кекирдак ва бронхлар кўкс, яъни медиал бўшлиғининг олдинги ва орқа қисмларига ажралади. Олдинги қисмида юрак, айрисимон без, аорта равоғи, ўпка артерияси ва диафрагма нерв жойлашади. Орқа оралиғида эса қизилўнғач, кўкрак аортаси, нерв ва веналар ўтади.

Ўпка юзасида уни бўлақларга бўлиб берадиган эгатлар (*fissural interlobares*) жойлашган бўлиб, улар ўнг ўпкани чуқур эгатлар ёрдамида 3 га: юқориги, ўрта ва пастки бўлақларга бўлади. Чап ўпка



56-расм. Трахея ва бронхлар.  
1 - кекирдик (трахея); 2 - ўпка артерияси; 3 - бронхлар.

батида диаметри 5-10 мм. га тенг сегментлар бронхларига бўлинади. Сегмент бронхлар 8 марта бўлиниб, ўпка бўлакчалари бронхларига айланади. Иккала ўпкада тахминан мингта яқин бўлак бронхлари учрайди. Ўпка бўлакчалари 12-16 та теранг охириги чегара бронхларига тармоқланади. Ҳар бир охириги бронх иккита нафас бронхиоласига бўлинади, булар торайиб нафас найларига ва улар ўз навбатида нафас пуфакчаларига, яъни альвеолаларига айланади. Бронхиола, пуфакчалар ва альвеолалар биргаликда узум шингили шаклидаги ацинусни ҳосил қилади. Ацинус эса ўпканинг структур функционал бирлиги ҳисобланади. Иккала ўпкада 20 мингта яқин ацинуслар учрайди. Ацинуслардан 12-18 таси биргаликда ўпка бўлакчасини, бир неча бўлакчалар йиғиндисини ўпка сегментини, уларнинг йиғиндисини ўпка бўлагини, бўлаклар йиғиндисини эса ўпкаларни ташкил этади. Маълум бўлишича, иккала ўпкада 30000 ацинуслар ёки 300-500 млн альвеолалар мавжуд. Ҳамма альвеолаларнинг сатҳи 30-100 м<sup>2</sup> га тенг. Ўпка бронхлари организмда сув, туз ва хлор миқдори меъерини сақлашда ҳам ишғирок этади.

Бронхлар девори бронх дарахти бўйлаб бир хил тузилмаган. Бронхлар диаметрининг торайиб бориши билан уларнинг тузилишида ҳам ўзгаришлар содир бўлади. Деворини қопловчи шиллиқ пардаси кўп миқдорда қадаҳсимон хужайралар тугувчи бир қаватли кўп қаторли цилиндрсимон кичик эпителий билан қопланган. Шиллиқ ва шиллиқ ости пардалари чегарасида нозик тузилишига эга айлана ва узунасига жойлашган силлиқ мускул хужайралари жойланади. Шиллиқ ости пардада аралаш (шиллик оқси) безлари кузатилади. Тоғай қатлами гиалин тоғай пластинкаларидан ташкил топган, улар ўзаро зич толаи бириктирувчи тўқима билан туташиб туради.

Бронхлар диаметрининг тоғай пластинкалари кичиклашади ва йўқолиб кетади. Кичик бронхлар тармоқланиб, диаметри 0,5 мм. га тенг бронхиолаларни ҳосил қилади. Бронхиолалар шиллиқ пардаси кичик бўлмаган кубсимон микроворсинкали ва секретор эпителий билан қопланади.

Ўпкалар ҳажми катта бўлишига қарамасдан, ҳар бир ўпканинг оғирлиги 0,5-0,6 кг. га тенг. Иккала ўпка эркаларда 6,3 л. ҳавони ўзига сиғдиради, тинч ҳолатда ҳар бир нафас олинган жараёнида 0,5 л. ҳавони ўтказиб туради. Ўлик тутилган болалар ўпкасида ҳаво бўлмаслиги натижасида уларнинг ўпкаси сувда чўқади. Бу ҳолат суд-ме-

дицина амалиётида қўлланилади.

**Плевра** (*pleura*) деб ҳар иккала ўпкани устки томондан ўраб турган сероз пардага айтилади. Ўпка қафасида учта сероз бўшлиқ бўлиб, уларнинг иккитасида биттадан ўпкалар жойлашса, учинчиси ўртада жойлашган бўлиб, унда юрак жойлашади.

Плевра икки варақдан ташкил топган: 1) висцерал плевра; 2) париетал плевра, яъни кўкрак бўшлиғи юзасини қоплайдиган плевра. Висцерал плевра ўпка устини қоплаб ўпка тўқимаси билан ёпишиб кетади. Натижада уларни бир-биридан мутлақо ажратиб бўлмайди. Висцерал плевра фақат ўпкалар устини қопламай ҳатто ўпка бўлаклари оралиғи орқали ички қисмига кириб, бўлақларнинг устини ҳам қоплаб, уларни бир-бирдан ажратиб туради. Висцерал плевра ўпка дарвозаларига келиб, унинг яқинида париетал варағига ўтади. Ўпкаларнинг пастки қисмида олдинги ва орқа юзаларини қопловчи сероз пардалар бир-бири билан туташиб, бойламча ҳосил қилади. Бойламча ўпкаларнинг ички юзалари бўйлаб вертикал ҳолатда пастки томонга йўналиб, диафрагмага бириқади.

Париетал плевра сероз парданинг ташқи варағи бўйлаб кўкрак қафаси деворига ёлишиб, у билан бирикиб кетган бўлади. Ташқи юзаси висцерал пардага қараган. Плевранинг ички юзаси мезотелий билан қопланган, уларнинг ораларида сероз суюқлик бўлиб, юзаларини намлаб туради. Нафас олиш жараёнида бир-бирига тегиб ишқаланиши натижасида яра-чақалар ҳосил бўлишига йўл қўймайди. Бу бўшлиқни плевра бўшлиғи дейилади. Бўшлиқ оддий кўз билан кўринмайди.

Плевра бўшлиғида манфий босим бўлгани учун кўкрак қафаси жароҳатланганида ташқаридан ҳаво кириб, унинг герметик ҳолатини бузади. Натижада ўпка эзилади, нафас олиш қийинлашади. Унг ва чап ўпкалар медиал томонларида кўкис бўшлиғи жойлашади. Кўкис бўшлиғи орқадан кўкрак умуртқалари, олдинги томондан тўш суяги, ён томонларидан плевра, пастдан диафрагма, тепадан кўкрак қафасининг юқориги тешиги билан чегараланади.

Париетал ва висцерал пардаларнинг микроскопик тузилиши бир-бирига ўхшаб кетади, лекин вазифаларига қараб, таркибида қон томирлари ва лимфатик тизимнинг тарқалишига ва бошқа таркибий элементлари билан қисман фарқланади. Иккаласида ҳам 6 қават тафовут мавжуд: 1) мезотелий, 2) базал мембрана, 3) юза жойлашган коллаген толалар қавати, 4) юза эластик тўр қават, 5) чуқур жойлашган бўйлама эластик тўр қават, 6) чуқур панжарасимон коллаген-эластик толалар қавати.

Ўпкаларни устки томондан қоплаб турган висцерал парданинг тузилиши ўпкаларнинг вазифасига, яъни доимо кенгайиб-торайиб туришига мослашган. Висцерал парда эластик толалари ўпка эластик толалари билан ягона парда ҳосил қилади. Шунинг учун ҳам висцерал парда ўпка тўқимаси билан зич бириқади, уларни ажратиб бўлмайди. Бундан ташқари, висцерал парда таркибида силлиқ мускул толалари ҳам топилган.

## Такрорлаш учун саволлар

1. Нафас олиш йўлининг очиқ бўлишини таърифлаб беринг.
2. Бурун бўшлиғи анатомияси ва вазифаси.
3. Ҳиқилдоқ тоғайлари ва уларнинг тузилиши.
4. Кекирдак ва бронхларнинг тузилиши ва вазифаси.
5. Ўпкаларнинг тузилиши.
6. Кўкрак бўшлиғида жойлашган аъзолар.
7. Нафас олиш аъзоларининг ривожланиши.

# СИЙДИК ВА ТАНОСИЛ АЪЗОЛАРИ ТИЗИМИ

Сийдик ва таносил аъзолари тизими (*sistema urogenitale*) сийдик ва таносил аъзоларини умумлаштиради. Маълумки, сийдик аъзолари организмда модда алмашиши натижасида ҳосил бўладиган, организм учун заҳарли бўлиб ҳисобланадиган бир қанча моддаларни буйрак орқали ташқарига чиқариб берса, таносил аъзолари эса кўпайиш ёки насл, авлод қолдириш каби ўта муҳим вазифани бажаради. Бу иккита тизим аъзоларини умумлаштириб ўқишнинг асосий сабаби — уларнинг биргаликда ривожланиши, эркаларда сийдик чиқарув каналининг умумлашиб кетиши, аёлларда эса жинсий аъзосининг қин бўшайғида очилиши — бу тизимни бирга ўрганишни тақозо қилади.

## СИЙДИК АЖРАТУВ ТИЗИМИ

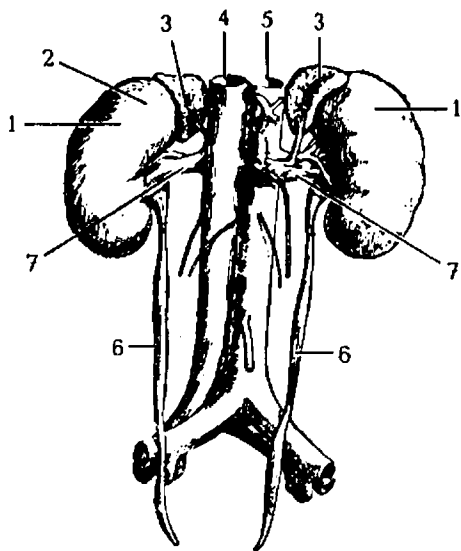
Сийдик аъзолари (*organo urinaria*) тизимига уларнинг ичида энг муҳим вазифани ўтайдиган — қондан сийдикни филтрлаб ажратиб берадиган бир жуфт буйрак, сийдикни йиғиб ташқарига чиқариб берувчи қисмларидан — сийдик йўли, сийдик пуфағи (қовуқ) ва сийдик чиқарув канали киради.

### Буйрак

Буйрак (*ren*) (57-расм) қорин бўшлиғининг орқа бўшлиғига ёпишган ҳолда умуртқа поғонанинг икки ён томонида, XII кўкрак ва I-II бел умуртқалари қаршида, қорин пардасининг орқасида ётади. Ўнг буйрак чап буйракка нисбатан ярим умуртқа пастроқда жойлашган. Буйракнинг узунлиги 10-12 см., эни 5-6 см., қалинлиги 4 см. га тенг. Уларнинг оғирлиги 120-200 г. ни ташкил этади. Шақли суг эмизувчилар ва одамларда ловиясимон, ёш организмда думалоқроқ бўлади. Айрим умуртқалиларда бўлаклар ҳосил қилиб тузилган. Эволюция жараёнида бўлакчалар ҳосил қилиб тузилиш аста-секин йўқолиб бориб одамларда умуман кузатилмайди. Одамларда ҳам эмбрионал ривожланиш даврида бўлаклар ҳосил қилиб тузилиш сақланган. Тузилганидан сўнг бу чегаралар йўқолиб умумлашиб кетади. Буйраклар қисман бўртиб чиққан олдинги ва орқа юзаларига, юқориги ва пастки томонларига, бўртиб чиққан ташқи ва ловиясимон ботиқ ички четларига эга. Медиал ботиқ қисмидан буйрак ичига буйрак артерияси, нерви киради ва ундан ташқарига вена ва сийдик йўли чиқади. Шунинг учун бу қисмга буйрак дарвозаси дейилади.

Буйрак ташқи томонидан миоцит ва эластик толалардан ташкил топган фиброз парда билан ўралган. Унинг устидан қалин ёғ тўқимасидан ташкил топган ёғ қобири ўраб туради. Буйракнинг





57-расм. Буйрак ва сийдик йўллари (олдидан кўриниши).

1 - буйраklar; 2 - буйрак артерияси; 3 - буйрак усти беги; 4 - пастки ковак венаси; 5 - аорта; 6 - сийдик йўли; 7 - буйрак венаси.

рамыдаларни ташкил этади. Пўстлоқ ва мия қисмлари кескин равишда чегараланган эмас, бири иккинчисига қўшилиб кетади. Мия қисмидаги пирамидалар орасига буйрак устунлари ёки поёналари (*colunnae renales*) кириб туради. Пирамидаларининг асосий кенгайган қисми периферик қисмида жойлашади. Сўрғич шаклида торайган, яъни ингичкалашиб кетган учлари мия қисмидаги буйрак бўшлиғи томонга қараган. Ҳар бир пирамида битта бўлакни ташкил этади. Бўлаklar оддий кўз билан кўринмайди.

Буйракнинг мағиз қисмида пирамидаларнинг пастки қисми ва бўшлиқлари жойлашади. Буларга буйракнинг кичик ва катта косачалари ҳамда буйрак жоми киради. Ҳар қайси пирамиданинг учида бир нечта нефрон йиғув найлари биргаликда буйрак кичик косачасига очилади. Ҳар қайси буйракда 8-9 гача кичик косачалар учрайди. Кичик косачалар бир-бири билан қўшилишиб, катта косачаларни ҳосил қилади. Одатда, катта косачалар 2-3 та бўлиб, уларнинг сийдик чиқарув йўллари буйрак жомига очилади. Буйрак жоми ўз сатҳига эга бўлиб, унинг девори юпқа, воронка шаклидаги бўшлиқдан иборат. Буйрак жомининг ингичкалашган учи тораийиб бориб сийдик йўлига очилади.

Буйрак косача ва жомлари ўзига хос микроскопик тузилишга

юқориги қисмида ёв тўқимаси ичида буйрак усти ички секреция беги жойлашади. Буйрак фиброз пардаси енгил ажралади. Буйрак ёв тўқимасининг устидан бириктирувчи тўқимадан иборат буйрак фасцияси ўраб туради. Фиброз парда буйрак дарвозаси орқали буйрак ичига ўсиб кириб, унинг ичини бир нечта бўлакчаларга бўлади.

Буйракни фронтал ҳолатда юқоридан пастта қараб икки паллага кесилса, унинг периферик қисмида жойлашган 4-5 см. қалинликдаги пўстлоқ қисми (*cortex renis*) ва ички оқшироқ моддадан ташкил топган мия моддаси (*medulla renis*) кузатилади. Пўстлоқ қисми кизғиш бўлакчалардан ташкил топган бўлиб, мия қисми оқ рангдаги 7-12 га ажратилиб турган пи-

эга бўлиб, шиллиқ, шиллиқ ости, мускул ва адвентиция қаватларини ташкил этади. Буйрак косачаларида шиллиқ қават устини қопловчи бир қаватли эпителий аста-секин кўп қаватли ўзгарувчан эпителийга ўтади. Буйрак жоми фақат кўп қаватли ўзгарувчан эпителий билан қопланган. Эпителий остида сийрак толали бириктирувчи тўқимадан иборат шиллиқ парданинг хусусий қавати ётиб, шиллиқ ости пардада давом этади.

Буйрак жоми деворида икки қаватни ташкил этувчи ички бўйлама ва ташқи айланма жойлашган силлиқ мускул ҳужайралари мавжуд. Буйрак сўрғичлари деворидаги мускуллар қисқариши сийдикнинг пирамида қисмидан чиқишини таъминлайди.

**Нефрон** буйрак структура ва функционал бирлигини ташкил этиб, буйрак таначаси ва найчаларидан ташкил топган тузилма. Ҳар бир нефроннинг узунлиги 50-55 мм. ни ташкил этса, нефронларнинг умумий узунлиги 100 км. га тенг. Ҳар бир буйракда 1 млн. га яқин нефронлар бўлиб, уларнинг ҳаммаси мустақил равишда қон томирлар билан боғланиб, йиғув канали билан тугайди. Нефроннинг бошланғич қисми буйрак таначасидан бошланиб, йиғув канали билан тугайди.

Ҳозирги функционал-морфологик классификацияга кўра сут эмизувчилар ва одамларда нефрон қуйидаги бўлимлардан ташкил топган: 1) томирлар чигали ва уни ўраб турувчи капсуладан иборат буйрак таначаси (коптокчаси); 2) нефроннинг проксимал бўлими; 3) нефрон-Генли қовузлоғи; 4) нефроннинг дистал қисми, охириги сийдик йиғувчи найга очилади. Сийдик йиғувчи найчага бир нечта нефрон дистал найчалари очилиб, улар эса охири буйрак кичик косачаларига очилади.

Буйракда икки хил нефронлар учрайди: 1) пўстлоқ нефронлари; 2) юкстамедуляр (мия моддаси ёнидаги) нефронлар. Пўстлоқ нефронлари асосан буйракнинг пўстлоқ моддаси қисмида учрайдиганлари бўлиб, уларнинг нозик бўлимлари қисқа бўлади. Иккинчи юкстамедуляр нефрон буйрак таначалари буйрак модда зонаси яқинида жойлашади. Буларнинг найлари узун бўлиб, буйрак сўрғичларига етиб боради.

Пўстлоқ ва юкстамедуляр нефронларнинг ўзаро нисбати 5 : 1 га тенг, яъни одамнинг битта буйрағида 1 млн атрофида нефрон учраса, уларнинг 200000 га яқини юкстамедуляр нефронларни ташкил этади.

Буйрак таначаси (коптокчаси) артерия капилляр томирларидан ташкил топган томирлар тўридан (*glomeruli Malpighii*) иборат бўлиб, ҳар бир тўрча икки қават, яъни париетал ва висцерал варақларидан иборат капсула билан ўралган. Ҳар бир коптокчада қон олиб келувчи ва қон олиб кетувчи томирлар мавжуд.

Томирлар тўпчасини ташкил қилувчи капилляр томирлар девори эндотелий ҳужайраси эндотелиоцитлардан ва унинг остида ётувчи базал мембранадан иборат. Ҳужайра танасида кўплаб тешикчалар бўлиб, улар орқали фильтрация йўли билан ҳар хил моддалар қондан капсула бўшлиғига ўтади. Капсуланинг висцерал варағи, яъни

эпителий хужайралари подоцитлардан ташкил топган. Подоцитлар бироз чўзилган нотўғри шаклга эга бўлиб, уларнинг танасида узун цитотрабекулалар учрайди (хар бир хужайрада 2-3 тадан). Улар капилляр томирларига яқинлашиб, кичик ўсимта-цитопедикулаларга тармоқланиб кетади. Шундай қилиб, капиллярлар тўрининг эндогелий хужайралари Шумлянский-Бауман капсуласи ички варағининг подоцит хужайралар ва улар орасида жойлашган базал мембрана филтрацион барьер ҳосил қилади. Шу барьер орқали капсула бўшлиғига қон плазмасининг суяқ қисмидан ўтиб, бирламчи сийдикни ҳосил қилади. Бу барьер қон шакли элементларни ва қон плазмаси йирик оксилларни, иммун таначаларни, фибриноген ва бошқаларни ўтказмайди. Барьер орқали катталиги 7 м. дан кичик бўлган моддалар ўтиши мумкин. Катта ҳажмдагилар ўта олмайди. Бир сутка ичида капсула бўшлиғида 100 литрга яқин бирламчи сийдик моддаси филтрация қилинади.

Шумлянский-Бауман капсуласи висцерал варағининг эпителий-сида (подоцитларда) содир бўладиган патологик ўзгаришлар, яъни ўсимталарнинг калта бўлиши ёки уларнинг қўшилиб кетиши ўтқир гломеруляр нефрити, липид ва амилоид нефрози каби касалликларга олиб келади. Буйрак таначасининг томирлар қоптоқчаси капилляр томирлари деворидаги айрим хужайралар макрофаг вазифасини ўтайди.

Шумлянский-Бауман капсуласининг париетал варағи капсула ташқи варағини ташкил этиб, нефрон проксимал бўлим эпителийсига қўшилиб давом этади.

Нефроннинг проксимал бўлими эгри-бугри ва тўғри найчалардан иборат бўлиб, узунлиги 14 мм., диаметри 50-60 мкм. га тенг. Шумлянский-Бауман капсуласининг ташқи қавати найча эпителийси билан туташиб кетиб, бу ерда найча девори кубсимон эпителий билан қопланган бўлади. Проксимал бўлимининг эгри-бугри қисми эса микроворсинкалардан ташкил топган, жиякли цилиндрсимон эпителий билан қопланади. Проксимал бўлимида бирламчи сийдикдан қонга оқсил, глюкоза, электролитлар ва сув қайта сўрилади, яъни реборбция содир бўлади. Жиякли хужайралар цито-плазмасида протеолитик ферментлари кўплаб учрайдиган лизосомалар, филтрация натижасида ўтиб кетган оксилларни лизосомал ферментлари ёрдамида парчалаб аминокислоталарга айлантириб беради ва оксилларни қайта қонга сўрилишини таъминлайди.

Проксимал бўлимида бирламчи сийдик таркибидаги организм учун керакли бўлган оқсил, сув, глюкоза, натрий, кальций ва фосфор каби моддаларни 85 % и қонга қайта сўрилиши натижасида улар сийдик таркибида умуман қолмайди. Айрим буйрак касалликларида проксимал бўлимидаги хужайраларнинг қайта сўрилиши жараёнининг бузилиши натижасида сийдикда оқсил ва глюкоза учраши мумкин.

**Нефрон-Генли қўвизлоғи** пастта тушувчи ингичка бўлимидан ва юқорига кўтарилувчи йўрон қисмидан иборат. Нефроннинг бу қисмида ҳам сувнинг қайта сўрилиши давом этади.

**Нефроннинг дистал бўлими** найлари калга бўлиб, уларнинг диаметри 20–50 мкм. атрофида асосан кубсимон эпителий билан қопланган. Жиякли хужайралар учрамайди. Базал қисмидаги плазматик мембранада худди проксимал бўлимидек хужайра цитоплазмасида кўлаб метохондрийлар учрайди. Нефроннинг дистал қисмида натрий ва тўқима суюқлигининг қайта сўрилиш жараёни давом этади. Сувнинг сўрилиши эса дистал бўлимида ҳамда йиғув найларида давом этиши кузатилади. Дистал найчаларининг эгрибутри қисмидаги хужайралар паст цилиндрсимон эпителий билан қопланган. Сувнинг қайта сўрилиши нефрон йиғув найларигача давом этиши натижасида охириги сийдик ҳажми бирламчи сийдик ҳажмига нисбатан кескин камайиб кетади. Бир суткада 1,5 л. гача камайиб, сўрилмай қолган моддаларнинг ҳисобига сийдикнинг тўйинганлиги ошади.

**Буйракда қон айланиши.** Буйраklar тузилишини ва функциясини мукамал ўзлаштириш учун аввало унинг қон айланиш тизимини ўрганиш керак. Қорин аортасидан маълум даражада катта буйрак артерияси ажралиб чиқади. Бу артериядан бир суткада 1500 литргача қон ўтади. Бу артерия буйрак дарвозасидан кириб майда бўлақчаларо артерияларга (*a. interlobularis*) бўлиниб, пирамидалар орасидан ўтиб боради ва пўстлоқ ҳамда мағиз қисми чегарасида ёй артерияларини (*a. arcuata*) ҳосил қилади. Ёй артерияси буйрак юзасига параллел ҳолда йўналиб, пўстлоқ ва мия моддаларига бўлақчаларо артерияни беради. Бу артериялар пўстлоқ моддада бўлақчаларо артерия (*a. interlobularis*) тармоғини берса, мағиз қисмида тўғри артерия (*a. recta*) ни беради. Интерлобуляр артерия буйрак таначаларига қон олиб келувчи томирлари (*was afferens*) беради.

Ҳар бир қон олиб келувчи артерия ўзро анастомоз ҳосил қилувчи капиллярларга бўлиниб, улар сўнгра қон олиб кетувчи томирни *was afferens* ташкил этади. Демак, қон олиб келувчи артерия вена томирига айланмасдан артерияга туташади. Натижада иккита артерия томирлари ўртасида капилляр томирлардан ташкил топган копточка тўрини ҳосил қилади, капилляр томирларнинг бундай жойлашишига ажойиб тўр *rete mirabile* дейилади. Одамда қон олиб келувчи капилляр томирнинг диаметри, қон олиб кетувчи томирларникига нисбатан кичик бўлиб, натижада тўрларда босим ошиб капсула бўшлиғида жадал равишдаги фильтрацияни ҳосил қилади.

Қон олиб кетувчи капилляр томир яна иккига тармоқланиб, пўстлоқ ва мия қисмидаги найчаларни ўраб, уларни озиклантиради. Охири булар кўшилиб, синусоид веналарни, уларни кўшилишидан буйрақчаларо, улар кўшилиб веналар ёйини, охири буйрақчаларо веналар кўшилиб, буйрак венасига айланади.

Буйрақлар организмда фақат сийдик ажратиб берувчи аъзо бўлиб ҳисобланмай, айрим эндокрин хужайралар гуруҳини ташкил этиб, уларнинг гормонлари қон босими ва эритропоэтинни бошқариб туришда муҳим вазифаларни бажаради. Бундай хужайраларга: а) буйрак таначаларига кирувчи ва ундан чиқувчи арте-

риялар деворида жойлашган махсус юкстагомеруляр хужайралар; б) нефрон дистал найининг артериялари орасида учбурчаксимон майдонда жойлашган юкстагомеруляр хужайралар киради.

Юкстагомеруляр, яъни донатор миозпителиод хужайраларнинг ренин сақловчи секретор доначалари бўлиб, улар ренин ишлаб беради. Ренин қондаги ангиотензиноген-ангиотензин ҳосил қилиб, биргаликдаги таъсири натижасида қон босими ошади. Буйрак қон томирлари босимини ҳам ошириб, ундаги фильтрация жараёнини жадаллаштиради. Ренин ва ангиотензин буйрак усти безининг гормони — альдестрон синтези ва секрециясига ҳам таъсир қилади.

Буйракнинг табақланиши бир нечта босқичлардан иборат. Бошланғич қисмида, яъни биринчи йили тез ўсиб, икки ёшдан етти ёшгача ўсиши секинлашади. Бошланғич уч ёшлигида буйрак уч марта катталашган бўлса, 13 ёшгача ўсиши секинлашади. 20 ёшларда буйрак катталар буйрагига тенглашади. Унинг ўсиши 30-40 ёшларгача бўлиши кузатилади.

**Сийдик йўли (ureter)** катта одамларда цилиндрсимон шаклдаги найга ўхшаган бўлиб, узунлиги 25-30 см., диаметри 6-8 мм. га тенг. Буйрак дарвозасидан чиқиб, қорин пардасининг орқа томонидан пастки томонга қараб йўналади ва қовуққа очилади. Сийдик йўли қорин ва чаноқ қисмларига ажратилади. Бошланиш қисмида чаноққа ўтиш чегарасида ва қовуққа кириш олдидан бир мунча торадади. Торайган қисмларининг ораси қисман кенгайган бўлади. Қорин қисмида орқа томондан бел мускулларига тегиб турса, олд томондан эркаларда мояк артерияси ва венаси билан, аёлларда эса тухумдон артерияси ва венаси билан кесишиб, чаноқ бўшлиғига тушади, қовуқнинг тагида қия ҳолда очилади. Сийдик йўлининг девори 4 қаватдан ташкил топган: шиллиқ, шиллиқ ости, мускул ва адвентиция қаватлари.

Шиллиқ қават юзаси ўзгарувчан эпителий билан қопланган бўлиб, бўйлама жойлашган бурмалар ҳосил қилиб тузилган. Шулнинг учун кўндаланг кесими юлдузсимон шаклида кўринади. Улар кенгайиб ва торайиб туради. Мускул қават шиллиқ мускуллардан ташкил топган, мускул толалари бўйлама ва айланма ҳолда жойлашган. Уларнинг қисқариши сийдик ҳаракатини ва унинг тешигини очиб ва ёпиб туради. Адвентиция қават юпқа зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган.

### **Қовуқ (сийдик пуфағи)**

**Сийдик пуфағи (vesica urinaria)** ичи бўлиб бўлган аъзолар қаторига кириб, унга сийдик моддаси йиғилади ва уни сийдик чиқарув канали орқали вақти-вақти билан ташқарига чиқариб беради. Ҳажми 500-700 мл. га тенг. Сийдик пуфағи кичик чаноқ бўшлиғида унинг синфиз қисми орқасида жойлашади. Аёлларда сийдик ва жинсий йўллари ажратиб турувчи диафрагманинг устида, эркаларда эса, простата безининг устида жойлашади. Сийдик пуфағи буйрак жоми билан ва ундан бошланадиган сийдик йўли орқали тугашиб туради.

Сийдик йўли орқали сийдик пуфағига доимо сийдик моддаси оқиб тушиб туради. Сийдик пуфағининг шакли, катта-кичиклиги ва ҳолати унда сийдик моддасининг йиғилишига боғлиқ. Ичида йиғилаётган сийдик ҳажмига қараб доим ўз шаклини ўзгартириб туради. Қовуқда қуйидаги қисмлар тафовут қилинади. Юқорига ва олдинга йўналган учи, энг катта ўрта қисми — танаси ва пастки кенгайган туб қисмлари. Қовуқнинг учидан юқорига қараб киндиккача, киндик ўрта бойлами тортилган бўлиб, у эмбрионнинг йўқолиб кетган сийдик найи қолдигидир. Қовуқнинг ён томонларидан киндикнинг иккита ён пайи бошланади. Улар киндик томон йўналиб, бир-бирига яқинлашади, булар эмбрионда мавжуд бўлиб, сўнгра битиб кетган киндик артерияларидир. Қовуқ сийдикдан бўш ҳолатида қорин пардаси уни фақат юқоридан ва қисман орқа томонидан ўраб тургани учун экстраперинотал аъзолар қаторига киради. Сийдикни тўла ҳолатида юқори пардаси билан юқоридан, орқадан ва ён томонларидан ўралади. Натижада қовуқ уч томонидан ўралиб, мезоперитонеал ҳолатни эгаллайди. Қовуқнинг туб қисмида учбурчак номи билан аталувчи юза бўлиб, у ерда учта тешик жойлашади. Биттаси чиқарув каналчасиники бўлса, иккитаси сийдик йўли найи тешикларидир. Янги туғилган болаларда қовуқ дукки ёки найсимон шаклида бўлади, ҳажми 50-80 см<sup>3</sup>.

Қовуқнинг девори тўртта қаватдан ташкил топган. Буларга: шиллик, шиллик ости, мускул ва адвентиция қаватлари киради. Шиллик қават юзаси ўзгарувчан эпителий ва сийрак толали шакланмаган бириктирувчи тўқимадан иборат хусусий қатламни ташкил этади. Қовуқ сийдиксиз ҳолатида унинг ички деворида кўплаб бурмалар ҳосил бўлади, сийдик йиғилиши билан бурмалар ёзилиб, унинг девори ҳам ингичкалашади. Бу қават деворида кўплаб безлар учрайди. Шиллик ости қавати таркибидаги толчалари бурмалар ҳосил қилишда иштирок этади. Қовуқнинг асосий қавати бу шиллик мускул қавати бўлиб, улар уч томонга йўналган ҳолатида жойлашади. Ташқи қават толалари узунасига, ўрта қаватда кўндаланг ва қийшиқ ҳолда жойлашади. Урта қават мускуллари қовуқнинг сийдик чиқариш каналига йўналиб, у ерда сфинктер ҳосил қилади. Қовуқнинг туб қисми сероз парда билан ўралган.

Қовуқ мускул ва сфинктерлари фаолияти симпатик ва парасимпатик нерв толалари орқали бошқарилади. Симпатик нерв қўзғалганида қовуқ кенгайди, сфинктерлар маҳкам ёпилган бўлади. Бу ерда сийдикни қовуқда йиғилиши учун шароит туғилади. Парасимпатик нерв толаси қўзғалганида эса, қовуқ мускуллари тонуси ошади, оқибатда у қисқаради, сфинктерлар бўшашиб очилади. Натижада диурез жараёни содир бўлади. Диурез бошқарадиган марказ орқа мия бел-думғаза соҳасида жойлашади. Сийдик чиқариш жараёнида нерв марказлари ва нервлар иштирок этади. Қовуқ тўлганидан кейин унинг деворидаги рецепторлар қўзғалиб боради. Ҳосил бўлган таъсиротлар импульс шаклида сийдик чиқариш марказига ўтказилади ва уни қўзғатади. Жавоб импульси

парасимпатик нерв толалари орқали қовуқ мускулларига берилadi. Натижада қовуқ қисқаради, сфинктерлар бўшашиб очилади, моддаси ташқарига чиқарилади. Сийдик чиқарилишини идиган орқа миёдаги марказ, узунчоқ миё, ўрта миё ва бош миё ярим шарлари ўстлоғи назорати остида ишлайди. Бу эса сийдикни тўхтатиб туриш ёки кучайтириш, яъни ихтиёрий хоҳишига кўра сийиш билан намoен бўлади.

Сут эмизувчиларда сийдик ажралиши одамларникига ўхшаган бўлса, қушларда кескин фарқ қилади. Қушларда ҳам буйрақларнинг тузилиши сут эмизувчиларникига ўхшаган, лекин қушларда сийдик қовуғи бўлмай, сийдик йўли тўғри клоакага очилиб, уларнинг ахлати билан биргаликда ташқарига чиқарилади.

## ЖИНСИЙ (ТАНОСИЛ) АЪЗОЛАРИ

Жинсий ёки кўпайиш аъзолари тизими эркак ва аёлларда ўзига хос анатомик ва функционал хусусиятлари билан кескин фарқ қилади. Эркак ва аёллар жинсий аъзолари ички ва ташқи аъзоларга бўлинади. Буларнинг ичида кўпайиш жараёнини таъминлашда, яъни жинсий ҳужайраларни етказиб беришда жинсий безлар асосий вазифаларни бажаради.

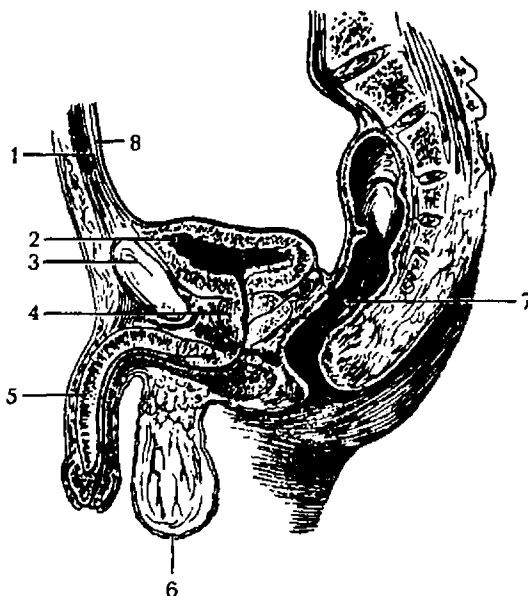
### ЭРКАКЛАР ЖИНСИЙ АЪЗОЛАРИ

Эркаклар ички жинсий аъзоларига: 1) мойяклар ва уларнинг ортиги; 2) уруғ чиқариш йўллари; 3) уруғ пуфакчалари; 4) простата беши; 5) купер безлари, ташқи жинсий аъзоларга эрлик олати ва ёрмоқлар киради. Эркакларда сийдик чиқарув пайи фақат сийдикни ташқарига чиқариб бермай, балки эркаклар жинсий ҳужайраси – сперматозоидларни ҳам ташқарига чиқариб бериш вазифасини ўтайди.

#### Мояклар (уруғдон)

Мояклар ёки уруғдонлар (*testis*) (58-расм) жуфт безлар қаторига кириб, ёрмоқ ичида жойлашади. Уруғдонлар сперматогенез жараёни, яъни эркаклар уруғи сперматозоидларни кўпайтириб ва етилтириб беради, ҳамда эркаклар гормонларини ишлаб чиқаради.

Уруғдон тухумсимон шаклида бўлиб, ён томонидан қисман бошига эга. Узунлиги 4-6 см., диаметри 3,5-4 см., кўндаланг кесими юзасининг қалинлиги 3 см. ни, оғирлиги ўртача 30 г. га тенг. Уруғдонда медиал ва латерал юзалари юқориги ва пастки учлари, олдинги ҳамда орқа четлари тафовут қилинади. Чан уруғдон одатда ун уруғдонга нисбатан пастроқда жойлашади. Уруғдон ташқи то-



58-расм. Эркаклар чанови.

1 - тўғри мускул; 2 - сийдик пуфак; 3 - қов бирлашмаси; 4 - орқа чиқарувчи тешиги; 5 - жинсий олатнинг яовак танаси; 6 - ёрқоқ; 7 - тўғри ичак; 8 - париегал қорин парда.

томонидан бир нечта қисмидан уруғдон ичига радиал ҳолда оқ парда ўсиб кириб, уни бир нечта бўлақларга бўлади. Ҳар бир уруғдонда бу бўлақларнинг сони 100-300 тагача бўлиши мумкин. Ҳар бир бўлақча бўшлиғида 1-2 та диаметри 120-140 мкм. га тенг уруғдон эгри-бугри каналчалари жойлашади. Ҳар бир каналчанинг ўрғача узунлиги 50-80 см. га тенг бўлса, ҳамма каналчаларнинг узунлиги 300-400 м. ни ташкил этади. Эгри-бугри каналчалар юқорига, яъни уруғдон остигига келиб тўғриланади ва уруғдон тўрини ҳосил қилади. Тўрсимон уруғдон найлари умумлашиб, битта капалчани ҳосил қилади, уруғ олиб чиқувчи найларга айланади.

Эгри-бугри уруғ найлари девори бириктирувчи тўқима ва уни остида жойлашган базал мембранадан ташкил топган. Базал мембрана таянч ҳужайра номини олган Сертоли ҳужайраси ва уларнинг орасида жинсий ҳужайралардан сперматоген ҳужайралари жойлашади.

Сертоли ҳужайралари йирик конус шаклида бўлиб, кўплаб ўзидан чиқарган ўсиқларга эга. Ўсиқлар най бўшлиғи томон йўналган бўлиб, асосий қисми базал мембранада жойлашади. Ҳужайра ци-

монидан сероз ва оқсил хусусий пардалари билан ўралган.

Сероз парда мезотелийдан ташкил топган бўлиб, уруғдонни ташқи томондан ўраб туради. Сероз парда остида зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган фиброз, яъни оқсил парда ётади. Бу иккала парда бир-бири билан ажратиб бўлмайдиган даражада бирикиб кетади. Оқсил парданинг чуқур қатламларида қон томирлари кўплаб учрайди. Шунинг учун бу қатламни томирлар қавати ҳам деб аталади. Уруғдон бир томонидаги оқсил парда қалинлашиб, унга уруғдон ораллиги дейилади. У ерда уруғдон тўғри жойлашади.

Уруғдон қалинлашган



топлазматик ўсимталари қўшни таянч ҳужайралар ўсимталари билан туташади. Бу ҳужайралар цитоплазмасида ёғ ва липид томчилари оқсиллар ва бошқа трофик киритмалар топилган. Бу ҳужайранинг асосий вазифаси — сперматоген ҳужайра трофикасини таъминлаш. Таянч ҳужайра ўсимталарининг орасида сперматоген ҳужайралар жойлашади.

Сперматогенез мураккаб жараён бўлиб, бир нечта босқичларни ўз ичига олади. Қисқартирилган ҳолда кузатадиган бўлсак, дастлаб базал мембранада жойлашган сперматогоний ҳужайра бир неча бор методик йўл билан бўлинади. Бўлиниш натижасида ҳосил бўлган ҳужайраларнинг бир қисми она ҳужайранинг бўлиниш хусусиятини сақлаб қолса, кўпчилиги эса найча бўшлиғи томон сурилиб боради ва табақаланиб улардан бирламчи сперматоцитлар ҳосил бўлади. Иккиламчи сперматоцит ва сперматидлар вужудга келади. Келажакда сперматидлардан сперматозоидлар шаклланади. Сперматогенез жараёни мукамал ҳолда индивидуал ривожланиш биологияси курсида ўрганилади.

Охирги маълумотларга кўра сперматогенез жараёни одамларда 64 кун давом этади. Натижада жуда кўплаб сперматозоидлар ҳосил бўлади. Катта ёшдаги эркекларнинг 1 мл. спермасида 100 млн. -га яқин сперматозоидлар бўлади. Бир марта чиқарилган уруғ таркибида 300-400 млн. -гагача сперматозоид учраши мумкин.

Одам сперматозоид ҳужайраси бош, бўйин, тана ва дум қисмларидан ташкил топган.

Бошқа ҳужайраларга ўхшаб, ҳужайра қобиғи цитоплазмаси ядро ва ички органоидларига эга. Сперматозоиднинг асосий фарқи ҳаракат қилиб туриш хусусиятига эга. Турли ҳайвонларда жинсий ҳужайраси ҳар хил шаклда бўлади. Бошча қисмида ҳужайранинг барча структур элементлари, яъни ядро, цитоплазма ва органоидлар жойлашади. Бошчанинг олдинги қисмида зич танача шаклида акрасома учрайди. Акрасома муҳим тузилма бўлиб, уруғланиш жараёнида таркибиде кўплаб муҳим ҳужайра қобиғини емирадиган гиалуронидга ферментини сақлайди. Сперматозоид ҳужайраларини ўрта қисмидан кесиб кўрилганида ҳужайра бўйлама ҳолида жойлашган ўн жуфт фибринларни кузатамиз. Уларнинг 9 жуфти периферик ҳолда жойлашиб, бир жуфт марказий қисмида жойлашади. Фибринларнинг қисқариши ҳужайра ҳаракатини таъминлайди. Сперматозоидлар олдинга қараб спирал шаклида ҳаракат қилиш хусусиятига ва тезликка эга: одамларда минутига 3-3,6 мм, буқаларда — 5 мм., кўчқорларда — 4 мм., қуёнларда — 2 мм. Турли ноқулай шароитларда уларнинг ҳаракат қилиш хусусиятларини йўқотиши кузатилаган. Натижада оталаниш бўлмаслиги мумкин.

Сперматозоидлар одатда манфий зарядланган бўлади, шунинг учун улар бир-бири билан епишмайди, мустақил ҳаракат қилиш хусусиятига эга. Кучсиз ишқорий муҳит ва 30-35°C, уларнинг ҳаракат қилиш хусусияти учун оптимал ҳисобланади. Кислотали муҳитда кам ҳаракатли ёки бутунлай ҳаракатсиз бўлиши мумкин.

## Уруғдон ортиғи

Уруғдон ортиғи (*epididymis*) уруғдон орқа томонига ёндошган ҳолда жойлашади. Аниқ чегарага эга бўлмаган уч қисмдан ташкил топган. Бошланғич қисми бошчаси, унинг давоми, яъни ўрта қисми тана ва ингичкалашиб кетган охириги қисми думини ташкил этади. Уруғдоннинг тўр қисмидан чиқувчи 10–12-тага яқин тўғри каналчалар уруғдон ортиғига кириб эгриликлар ҳосил қилади, яъни эгри-бугри шаклини эгаллайди. Уруғдон ортиғига кирган каналчалар ҳар бири уруғдон ортиғи бўлакчасини ҳосил қилади. Бўлаклар бир-биридан сийрак бириктирувчи тўқима билан ажралиб туради. Бурмалар охири бир-бири билан қўшилиб, ортиқ йўлини (*diuctus epididymiosis*) ни ҳосил қилади. Ташқарига чиқиб, уруғ чиқариш йўлига (*ductus deferens*) айланади. Агар уруғдон ортиғи най бурмаларини ёзиб тортилса, унинг узунлиги 4–6 м ни ташкил этади. Уруғ йўли ички девори шиллиқ қавати кутикулали (ўсиқли) бўлиб, призмасимон эпителий билан қопланган. Уруғдон ортиғи найчалари бўшлиғидаги суюқлик орасида оталанишга тайёр сперматозоидлар жойлашади. Суюқлик унинг ҳаракатчанглигини таъминлайди. Уруғдон унинг ортиғи ва уруғ йўлининг бошланғич қисми ёроқ ичида жойлашади.

Уруғ олиб кетувчи йўлнинг узунлиги 40–50 см., диаметри 2,5–3 мм. найни ташкил этиб, икки қаватли кутикулали цилиндрсимон эпителий билан қопланган. Мускул қаватининг перистальтик ҳаракати сперма сурилиши ва эякуляция вақтида уни чиқариб беришни таъминлайди. Уруғ йўлининг охириги қисми ингичкалашиб, тор канал ҳосил қилади ва бориб уруғ пуфакчанинг уруғ йўли билан қўшилиб, уруғ чиқарув йўлини ҳосил қилади. Бу эса, простата безининг ичига унинг орқа юзасидан кириб, сийдик каналининг бошланғич қисмига очилади.

## Уруғ пуфакчалари

Уруғ пуфакчалари (*vesicule seminalis*) катаксимон бўшлиқлардан ташкил топган пуфакча бўлиб, узунлиги 4–5 см., эни 2 см.-га тенг. Сийдик пуфағи туб қисмида ва тўғри ичак олдинги қисмида жойлашади. Тўғри ичак орқали пайпаслаб кўриш мумкин.

Уруғ пуфағининг номи унинг вазифасига тўғри келади. Масалан: ўт пуфағида ўт моддаси ҳамма вақт захира сифатида сақланиб туради. Ҳақиқатан ҳам ўт моддасини ишлаб беради. Уруғ пуфағи эса аксинча ўзи секрет ишлаб беради, у секрет сперматозоидлар ҳаракатини таъминлаб туради. Шу билан бирга уруғ чиқадиган сийдик йўлини тозалаб беради. Уруғ пуфакчанинг йўли юқорида айтиб ўтганимиздек простата бези ичидаги сийдик йўлига очилади.

## Простата бези

Простата бези (*prostatata*) эркакларнинг мускул ва без қисмидан ташкил топган жинсий безлари қаторига киради. Асосий вазифаси — ўзидан секрет (сперма суюқлиги) ишлаб чиқариб беради. Сек-

рет жинсий хужайралар билан аралашиб, уни суюқлаштиради. Таркибидаги моддалар қисман трофикаси ва асосан ҳаракатчанглиғини таъминлайди. Простата анжирсимон шаклида бўлиб, сийдик пуфағи остида симфиз орқасида жойлашади. Сийдик чиқариш каналининг бошланғич қисмини ўраб туради. Сийдик чиқариш канали деярли простатанинг ўртасидан тешиб ўтади. Унинг асосий қисми юқорига ва торайган чўққиси пастга қараган. Простата безининг узунлиги катта одамларда 3 см., кенглиги 4 см., қалинлиги 2 см., оғирлиги 20 г.-га тенг. Безнинг орқа юзаси тўғри ичак олдинги деворига тегиб туради. Унинг фаолиятини бармоқ билан тўғри ичак орқали пайпаслаб билиш мумкин. Простата мураккаб аралаш найсимон-альвеоласимон экзокрин безлар қаторига киради. Без хужайралар ўз маҳсулотини каналчалар бўшлиғига ишлаб беради. Каналчалар бир-бирига қўшилиб йириклашади ва сийдик чиқарув каналининг юқори қисмига очилади. Безнинг мускул қисми қисқариб уруғ чиқариб бериш вақтида, безлар секретини билан аралаштириб беришни таъминлайди. Сийдик чиқарув каналини простата қисмида без тўқимасидан ҳосил бўлган бўртиқ ҳосил бўлади. Унга уруғ чиқарувчи йўллар, унинг ёнида эса, простата беши каналчалари очилади. Бу халтача простата бачадончаси деб аталади. Унинг келиб чиқиши аёллар бачадончасига тўғри келади. Бачадонни, дилдоқ ривожланадиган Мюллер каналининг қолдиғи деб ҳисобланади. Шунинг учун уни эркак бачадончаси деб ҳам аталади. Простата бўртиғи қисмида кўлаб сезув нерв учлари жойлашади. Улар жинсий сезув нуқталари дейилиб, таъсирланиши ва қўзғалиши натижасида эрекция ва эякуляция жараёнлари содир бўлади. Бундан ташқари, простата бўртиғи эякуляция суюқлиғини сийдик пуфағига ўтиб кетмаслигини таъминлайди.

### **Купер безлари**

Купер безлари ёки бульбауретал безлар (*glandula bulbourethralis*) жуфт безлар қаторига кириб думалоқ, қаттиқроқ консистенцияга эга бўлиб нўҳотдек келади. Сийдик таносил диафрагмаси мускуллар орасида, сийдик йўлининг фоваксимон қисмининг орасида жойлашади. Узунлиги 3-4 см. бўлиб, чиқарув каналчаси сийдик чиқарув каналчасига очилади. Унинг секретини сийдик чиқарув каналчи шиллиқ қавати юзасини сийдик моддасини заҳарли таъсиридан сақлаб туради.

### **Эркакларнинг ташқи сийдик аъзолари (ёрғоқ)**

Ёрғоқ (*scrotum*) жуфт аъзолар қаторига кириб, катталарда чоғ орасида жинсий олат илдиз қисмининг олдида халтачага ўхшаб осилиб туради. Унинг ичи иккита бўшлиқдан ташкил тошган бўлиб, унда моёқ ва унинг ортини жойлашади. Организм эмбрионал ривожланиш даврида қорин бўшлиғи қорин деворининг орқа қисмида жойлашади. Эмбрионнинг ривожланиш даврининг учинчи

ҳафтасида ёнбош суяк бўшлиғига, еттиги ҳафтасида эса чот халтасига тушади. Саккизинчи ойда қорин пардасидан ташкил топган халтасимон бўшлиқ шаклланиб, сўнг унга тушади. Бўшлиқда тушиш жараёни бола тузилгандан сўнг охирига етади.

Ёрғоқ ташқи томондан юпқа ва нозик тузилишга эга теридан ташкил топган бўлиб, пигментлашган ва сийрак туклардан иборат. Тери қатламлар ҳосил қилиб тузилган бўлиб, чўзилувчанлик хусусиятига эга. Чўзилиб, торайиб туради. Терининг остида чок бўлиб, у жинсий олат бош қисмининг остидан бошланиб, анал тешигигача тортилган.

Мояк жойлашган халта девори 7 қаватдан ташкил топган:

1. Устки тери қавати.
2. Гўштор парда. Моякларини алоҳида ўраб турувчи тери ости пардаси. Мояк халтаси уларни ўртасидан ажратиб турадиган тўсиқни ҳосил қилади.
3. Ташқи уруғ фасцияси. Қорин девори фасциясининг давоми.
4. Моякни кўтарувчи мускул фасцияси. Чов каналининг тапиқи халтасидан ёрғоқ бўшлиғига тушади.
5. Моякни кўтарувчи мускул. Қорин кўндаланг мускулидан ҳосил бўлган ёрғоқ ичидаги парда.
6. Ички уруғ фасцияси. Мояк ва уруғ тизимини ўрайди.
7. Моякнинг вилоф пардаси. Мояк ёрғоқ бўшлиғига ўралиб тушадиган қорин пардаси. Бу парда икки варақдан ташкил топган бўлиб, ичкиси уруғдонни ўраб турса, ташқи ёрғоқ деворини ички томондан қоплайди. Натижада улар орасида бўшлиқ бўлиб, унга сероз парда бўшлиғи дейилади. Бўшлиқда сероз суяқлик жойлашади. Ёрғоқнинг ички ҳарорати организм ички ҳароратидан пастроқ бўлади. Бу эса сперматозоид жараёнини кечиши учун қулай ҳарорат ҳисобланади.

## Жинсий олат

Жинсий олат (*penis*) эркаклар ташқи жинсий аъзоларига кириб, икки хил вазифани, яъни сийдик чиқариш ва аёллар жинсий аъзосига уруғларни чиқариб беришни бажаради. Эркак олатининг кўндаланг кесими учта говаксимон танадан ташкил топган. Биринчиси сийдик чиқарув канали бўлиб, орқа томонида ўзига мустақил ҳолда жойлашса, иккитаси эса унинг устида ёнма-ён жойлашади. Учала говак қисмлари умумий фасция ва тери билан қопланган. Олатнинг орқа, яъни илдиз қисми қовуқ суягига тегиб туради, тери остида жойлашган, ҳаракатчан қисми, яъни танаси йўғонлашиб бориб, катталашган бош қисми билан тугайди. Бош қисмида сийдик ва уруғ чиқарадиган каналчаларнинг учлари жойлашади. Тана қисмининг териси олат бошини эркин ҳолда қоплаб турган терисига айланади. Терининг ана шу эркин қисми олат бошчасининг шастки қисмида туташиб, юган деб агадувчи қисми билан асосий терисига туташади. Олат бошини эркин ҳолда қоплаб турувчи тери ички юзасида безлар жойлашади. Иккита ёнма-

ён жойлашган ювак қисмларининг ҳар бири бақувват зич бирик-тирувчи тўқимадан ташкил топган оқсил парда билан ўралган. Оқсил парда ювак ички бўшлиғига ўсиб кириб кўлаб бўшлиқлар, катакчалар ҳосил қилади. Бўшлиқларга кирган қон оқимини тўсиб туради. Жинсий кўзғалиш вақтида катакчадаги қон босимини ошириб, олатни эрекция ҳолатига олиб келади. Сийдик чиқарув каналининг атрофидаги ювак қисмининг бўшлиқлари жуда майда ва зич жойлашган. Илдиз, яъни пиезбошча қисмидан бошланган танаси олат бош қисмига келганда кўзиқорин қалпоғига ўхшаган бош қисмининг гашкил этади, унга олат боши деб аталади. Эрлик олатнинг узунлигига ва энига тез ўсиб етилиши ўсмирлик даврига тўғри келади.

## АЁЛЛАР ЖИНСИЙ АЪЗОЛАРИ

Аёллар жинсий аъзолар тизими эркакларникига ўхшаб ички ва ташқи аъзоларга бўлинади. Аёллар ички жинсий аъзоларига тухумдонлар, бачадон найлари, бачадон ва қин кирса, ташқи жинсий аъзоларига — клитор, катга ва кичик лаблар, қизлик парда ва дилдоқ даҳлизидagi безлар киради (59-расм). Тухумдонлар жинсий ҳужайралар етказиб бериш жараёни ҳамда ички секреция вазифасини бажариб, айрим жинсий гормонларни ишлаб беради. Бачадонда эса оталаниш жараёни содир бўлиб, эмбрион ривожига таъминланади. Қолган аъзолар эса чиқариб бериш ва қолган жинсий аъзолар мажмуаларига киради.

Аёлларда жинсий ҳужайраларнинг кўпайиши эркакларникидан фарқланиб, фақат она қорнидалигида содир бўлади. Қиз бола туғилиши билан аёллар жинсий ҳужайраларнинг кўпайиши, овогонийнинг пайдо бўлиши тўхтаб қолмайди. Янги туғилган қиз боланинг иккала тухумдониди 800000 га яқин бирламчи фолликуллар учрайди. Бола туғилгандан сўнг, уларнинг сони кўпаймасдан аста секин камайиб, яъни атрофияга учраб боради. Балобат ёшига яқинлашганда тухумдонда 400-500 та бирламчи фолликуллар қолиб, улардан келажакда етилган фолликуллар, яъни Граф фолликуллари етилади.

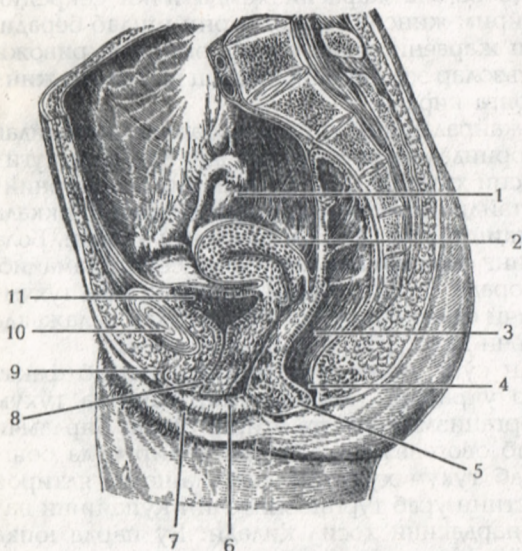
Қиз бола туғилгандан сўнг унинг тухумдониди кўлаб фақат бирламчи фолликуллар учрайди. Уларнинг ҳар бирида тухум ҳужайра жойлашади. Организм балобатга етиши билан бирламчи фолликулларда мураккаб овогенез жараёнлари содир бўла бошлаб қолмайди. Натигада дастлаб тухум ҳужайра катталашади, ялтироқ парда билан ўралади. Устини ўраб турган эпителий кўпайиши нагизасида кўп қаватли пардасини ҳосил қилади. Бу парда юпқа пипшасимон мембрана ёрдамида уни ўраб турган бириктирувчи тўқимадан ажратиб туради. Фолликул катталашини билан унинг устини қоплаб турган бириктирувчи тўқима қалинлашиб, тухум ҳужайрани химоя қиладиган фиброз пардага айланади. Мембрана билан фиброз парда ораларида кашиллар түри шаклланади. Эпителий кўпайиши ҳисобига фолликул катталашиб боради. Дастлабки ҳосил бўлган эпителий ҳужайралари емирилиши ҳисобига ҳосил

бўлган бўшлиқда ўзига хос суюқлик йиғилади. Фолликул катталашиб бориб, Граф пуфакчага, яъни организмда энг катта хужайралар қаторига киради, унинг диаметри 20 мм. гача етади, яъни оддий кўз билан кўриниш даражасида бўлади.

Граф фолликул юқорида қайд қилинганидек, ташқи фиброз парда, унинг остида томирли парда ва охири ички пардадан ташкил топган. Томирли парда ялтироқ мембрана ёрдамида ички пардадан ажралиб туради. Ички парда сақланиб қолган эпителий хужайраларидан ташкил топган бўлиб, унга донадор парда деб аталади.

## Тухумдон

Тухумдон (*ovarium*) бир жуфт бўлиб, аёллар жинсий безлари қаторига киради. Қорин бўшлиғининг ён томонларида кичик чанок деворларига ёндошган ҳолда жойлашади. Ташқи кўринишдан овалсимон шаклда бўлиб, эни 17 мм. ни, қалинлиги 11 мм. ни, оғирлиги 5-8 г. ни, узунлиги 3-5 см. ни ташкил қилади. Тухумдонда икки учи тафовут қилинади. Биринчиси бачадон найи томонга қараган бўлиб, унга юқориги, найга қараган учи дейилса, иккинчиси — пастки бачадон



59-расм. Аёллар чанок бўшлиғининг сагитал кесими.

1 - тухумдон; 2 - бачадон; 3 - тўғри ичак; 4 - орқа чиқариш тешиги; 5 - орқа чиқариш тешиги сфинктери; 6 - кичик лаб; 7 - катта лаб; 8 - сийдик чиқариш найи; 9 - қов бирлашмаси; 10 - симфиз; 11 - сийдик пуфағи.

учи номини олиб, бачадонга қараган бўлади. Бу уч махсус тухумдон бойлами орқали бачадон билан туташиб туради. Бир қирғоғи эркин ҳолда бўлса, иккинчиси чарвига туташиб, чарви томони номини олади. Шу ердан тухумдон дарвозаси тухумдонга қон томирлари ва нервлари ичкарига кириб тарқалади. Қирғоқлари медиал ва латерал юзаларни ҳосил қилади.

Тухумдон ташқи томонидан кубсимон шаклдаги муртак эмбрионал эпителиysi билан қопланган, унинг остида бириктирувчи тўқимадан ташкил топган оксил парда ётади. Бу тўқима без ичига ўсиб кириб, без стромасини ҳосил қилади.

Тухумдон кесиб кўрилганда унда пўстлоқ ва мағиз моддалар тафовут қилинади. Пўстлоқ моддаси таркибида бирламчи фолликуллар, ўсувчи фолликуллар ҳамда етилган Граф фолликуллари, сариқ ҳамда атретик тана (сарик тана қолдиғи) жойлашади. Мағиз қисми бириктирувчи тўқимадан ташкил топган бўлиб, ундан қон ва нерв томирлари ўтади. Пўстлоқ моддадан ташкил топган қисмида кўшаб бирламчи фолликуллар, яъни овогоний хужайралари жойлашган бўлиб, улар атрофини бир қаватли фолликуляр хужайра ўраган бўлади. Организм балоғатта етишидан бошлаб, ҳар бир бирламчи фолликуллардан етилган фолликул — Граф фолликули етилади. Тухум хужайранинг донодор пардага ёндошиб турган жойида эпигелий хужайралари кўпайиб, бўрттиқ ҳосил қилади, сўнг тухум хужайраларини бир нечта қават ҳосил қилиб, ўраб олади. Тухум хужайранинг ялтироқ пардасига тегиб турган хужайралар қавати пугалаи тож деб аталади. Бу тож хужайралар орқали тухумдонда трофик жараён кечади, яъни озиқ моддалар етказиб берилади. Етилган фолликул тухумдон билан туташиб турган қисми аста қоққалашиб охири ажралиб чиқади ва ёрилади. Натижада фолликуллар ичидаги тухум хужайра қорин бўшлиғига тушиб сўнг бачадон найига ўтади. Фолликул ёрилиши натижасида тухумдонда қолган донодор парда хужайралари яна кўпая бошлайди. Унинг ораларига қон томирлари ўсиб кириб, янги аъзони ҳосил қилади. Бунга сариқ тана дейилади. Ҳар бир бирламчи фолликулнинг етилиб Граф фолликули даражасигача етилиш даври ўртача 28 кунга тўғри келади.

Аёллар организмида мунгазам равишда овуляция жараёни содир бўлиб туради. Фолликулларнинг етилиши гипофиз безининг фолликули стимуловчи гормони (ФСГ) фоолитропин таъсири остида содир бўлади. Овуляция эса гипофизнинг лютиловчи гормони (ЛГ) лютропин таъсири натижасида содир бўлади.

Етилган фолликулнинг ёрилиши натижасида қолган хужайралар таркибида лютеоцит хужайралари ҳосил бўлиб, улар прогестрон гормонини ишлаб беради. Агар тухум хужайра оталанмаса, сариқ тана 12-14 кун яшаб бириктирувчи тўқимага айланади, бунга оқ тана деб аталади. Агар оталаниш содир бўлса, сариқ тана ҳомилдорликнинг охиригача сақланиб қолади. Бунга ҳомилдорлик сариқ танаси дейилади. Бола туғилганидан сўнг бу ҳам бириктирувчи тўқимага айланади.

Бачадон найи (*tuba uterina*), яъни тухум йўли (*tuba uterina fallopii*) узунлиги 10-12 см., диаметри 2-4 мм. цилиндрсимон най бўлиб, бачадоннинг энли пайинишг юқори қисмидан, унинг иккала ён томонларида жойлашади. Бу най орқали тухумдонда етилиб, қорин бўшлиғига тушган хужайра бачадон бўшлиғига қараб йўналади. Бачадон найининг бачадон бўшлиғига очиладиган қисми бошланғич қисмига нисбатан анча ингичка бўлади. Бошланғич учи эса доронка шаклида кенгайган бўлиб, уч қисми ҳар хил узунликдаги шокилаларга эга. Улар тухумдондан тухум хужайра чиқарувчи жойини ўраб олади. Шокилаларининг бири узун бўлиб, тухумдондан

ичигача кириб боради. Унга тухум йўналтирувчи шокила дейилади.

Тухум йўли девори уч қаватдан ташкил топган: ички шиллиқ, ўрға мушак ва ташқи сероз пардалар.

Найнинг ички девори бўйлама шаклида жойлашган бурмалар ҳосил қилиб тузилган шиллиқ қаватдан ташкил топган. Бу қаватда икки хил хужайра учрайди: киприкли цилиндрсимон ва киприги йўқ без хужайралари. Мускул қавати узунасига ва айлана жойлашган хужайралардан ташкил топган. Уларнинг перистальтикаси ва киприкчаларининг бачадон бўшлиғи томон қилган ҳаракатлари тухум хужайрани бачадон томонга қараб сурилишини таъминлайди. Бачадон найи орқали келадиган тухум хужайра унга нисбатан қарама-қарши келаётган сперматозоид билан оталаниб, зигота шаклида бачадон бўшлиғига тушиб, тезда она организмидан билан боғланади. Сероз парда сийрак толали шакланмаган бириктирувчи тўқимадан ташкил топган бўлиб, устидан мезотелий билан қопланган.

## Бачадон

*Бачадон (uterus)* тоқ аъзолар қаторига киради, ноксимон шаклида, кичик чаноқ бўшлиғида қовуқ билан тўғри ичак ўртасида жойлашади.

Бачадон бўйин, тана ва туб қисмларига бўлинади. Туб қисми юқорироқ жойлашган бачадон иккита найнинг юқори қисмини ташкил этади. Танаси анча қалинлашган бўйин қисмига қараб ингичкалашиб, унинг тешиги қинга очилади. Бачадонни олдинги юзаси сийдик пуфағи билан чегараланиб, уни сийдик пуфағи юзаси номи билан аталади. Орқа томондан тўғри ичак билан чегараланиб, унга тўғри ичак юзаси дейилади. Бачадон бўшлиғи потўғри учбурчак шаклидаги тирқишга ўхшаган. Бачадон танаси билан туб қисмининг чегарасида унинг бўшлиғига икки томондан бачадон найи очилади. Бачадон бўйин қисмида ички ва ташқи тешиклари бўлиб, ташқи, яъни қинга очиладиган қисми туғмаган аёлларда думалоқ шаклда бўлиб, туғган аёлларда кўндаланг жойлашган ёриққа ўхшайди. Бачадон узунлиги нормал ҳолатда 5-7 см., туб қисмидаги эни 4 см., деворининг қалинлиги 2-2,5 см., оғирлиги эса 50 г. ни ташкил этади. Ҳомиладорликнинг 8 ойлиғида бачадон катталашиб, 20 см. га тенг бўлиши мумкин. Ҳомиладорлик жараёнида бачадон ичида ва унинг деворида мураккаб жараёнлар содир бўлади. Деворида қўшимча мускул, бириктирувчи тўқима хужайралари пайдо бўлади. Қон томирлари кескин ривожланади. Бачадон девори учта қаватдан ташкил топган: 1) шиллиқ парда ёки эндометрий; 2) қалин, яхши ровожланган мускул парда ёки миометрий; 3) сероз парда ёки периметрий.

1. *Бачадон шиллиқ пардаси эндометрий* бир қаватли хилпилловчи цилиндрсимон эпителий билан қопланган. Бўйин қисмида бурмалар ҳосил қилади.

Шиллиқ ости пардасида хужайра элементларига мўл бўлган сийрак бириктирувчи тўқимадан иборат қалин хусусий қават ётади.



Хужайра элементларидан кўплаб макрофаглар ва ретикула хужайралари учрайди. Баъзан шиллиқ қаватида кўплаб оддий найсимон безлар жойлашади.

2. *Мускул пардаси миометрий* уч қаватли ташкил этади. Биринчиси шиллиқ парда остида жойлашган бўлиб, силлиқ мускул толалари бўйлама ҳолда жойлашади. Ўрта қаватини ташкил этувчи мускул толалар айлана йўналишда жойлашади. Бу қават мускули кучли ривожланган, қалин бўлиб, қон томирларга бой бўлади. Ташки мускул қаватида мускул толалари бўйлама жойлашади. Бунга томирлар усти қавати дейилади. Уччала мускул қатламлар орасида эластик толаларга бой сийрак шакланмаган бириктирувчи тўқима жойлашади. Периметрий ёки сероз парда бачадон усти қисмини ўрайди. Бачадон олди ва ён томонларида сероз парда бўлмайди.

3. *Периметрий* сийрак шакланмаган бириктирувчи тўқимадан ташкил топган бўлиб, ташқаридан мезотелий билан ўралиб туради.

Бачадон қорин пардаси билан ҳамма томондан ўралган бўлиб, интраперитонеал аъзолар қаторига киради: бачадон атрофидан бир нечта пайлар ва бойламчалар билан тортилган. Қорин парданинг бачадон билан чанок девори ўртасидаги қисми бачадон сербарг бойлами дейилади. Бойламнинг бачадон найи ва тухумдон ўртасидаги бачадонга яқин қисмига бачадон тутқичи дейилади. Сербарг бойламининг орқа юзасига тухумдон тутқичи ёпилади. Бачадоннинг юқориги икки бурчагидан, бачадон найи бошланган жойининг олдидан 13-15 см. га тенг думалоқ бойлами бошланади ва уятли лабларга туташади. Бойламда мускул толалари ҳам учрайди.

*Қин (vagina)* деворлари шиллиқ ва мускулдан ташкил топган, қисман чўзилувчан хусусиятга эга, узунлиги 8-10 см., ички деворлари бир-бирига яқин жойлашган ноқсимон найга ўхшайди. Қин бачадон бўйин қисмидан бошланиб, жинсий ёруғлигига очилади. Олдинги ва орқа юзалари бир-бирига тегиб туради. Кичик чанок бўшлиғида жойлашади. Қин бўшлиғи юқори томондан бачадонни бироз ўраб олган ҳолда бўлгани учун бачадон бўйни билан девори ўртасида олдинги ва орқа оралиқлар қин гумбазини ҳосил қиладди. Орқа гумбаз чуқурроқ бўлади. Қин пастки томони қин даҳлизига очилади. Қиз болаларда қин тешигида ҳалқасимон парда бўлиб, унинг ўртасида кичкина тешиги бўлади. Бунга қизлик парда дейилади. Қизлик парда биринчи жинсий алоқа ёки туққанида бузилиб, парда қолдиқлари кичкина чандиққа айланади. Қин ички девори юзалари кўндаланг жойлашган бурмаларни ҳосил қиладди. Бачадон мускул қавати қин девори мускул қаватига қўшилиб, қин деворида кучли мускул тизимини ташкил этади. Қин орқа гумбаз соҳасида ичакдан бачадонга ўтувчи қисмида қорин парда билан ўралади, бошқа қисмларида сероз парда бўлмайди.

Қин девори учта – шиллиқ, мускул ва адвентициал қаватларидан ташкил топган. Шиллиқ қавати юзаси кўп қаватли мугизланмайдиған ясси эпигелий билан қопланган. Шиллиқ қаватнинг ўзи учта қаватта бўлинади. Унинг ҳар бир қавати хужайраларининг

тузилиши уларнинг вазифаси ва бош структур элементлари билан фарқланади. Мускул қавати унча ривожланмаган бўлиб, ички циркуляр қават ва ташқи бақувват қаватни ташкил этади. Мускул қатламлари орасида эластик толачага бой бириктирувчи тўқима қатламлари учрайди. Қиннинг бошланғич қисмида айлана ҳолда жойлашган кўндаланг тарғил мускулар жойлашади. Сийрак бириктирувчи тўқимадан ташкил топган адвентициал қаватлари қинни бошқа аъзолар билан туташтириб туради.

### **Аёллар ташқи жинсий аъзолари**

Аёллар ташқи жинсий аъзолари (*puđendum femininum*)га катта ва кичик лаблар, клитор, қин даҳлизининг безлари ва қиз пардаси киради. Катта лаблар эркаклар ерғюфининг гоммологи ҳисобланади, тери бурмасидан ҳосил бўлади. Унинг узунлиги 7-8 см., эни 2-3 см. Лаблар олдинги ва орқа томонларида бурчак ҳосил қилиб туташади. Таркибида безлар ва ёғ тўқималари учрайди. Ташқи тери юзаси ичкарига бурилиб кириб юпқалашади ва шиллиқ пардага айланиб кетади. Олдинги томонда тук билан қопланган қов дўнглиги жойлашади. Катта лаблар қиннинг тешигини икки томондан ўраб туради. Қин тешиги катта лабларидан ичкарироқда, унга параллел ҳолда терининг яна иккита бурмаси, яъни кичик лаблари жойлашади. Улар катта лабларга нисбатан энсиз ва юпқа кичик лаблар, олдинги томонга клиторнинг четидаги териси билан туташиб кетади. Кичик лаблар билан ўралиб турган тешик қин даҳлизи дейилади. Қин даҳлизига сийдик чиқарув найи ва безларининг чиқарув каналчалари очилади. Без маҳсулотлари қин кириш қисмини мойлаб туради.

Клитор қов бирлашмаси оддида жойлашади. Эмбрионал тараққиёт ва ривожланиши бўйича эркак ташқи жинсий аъзолари ғовак танасига ўхшаб кетади. Иккита эриктик ғоваксимон танадан ташкил топган. Ташқи қавати кўп қаватли ясси эпителий билан қопланган. Қизлик пардаси шиллиқ парданинг бурмаси ҳосили бўлиб, шиллиқ парда тузилишига ўхшаган. Аёлларнинг жинсий аъзолари айниқса, кучли сезув генитал таначалари ва бошқа нерв охирали билан таъминланганлар.

### **Чот оралиғи**

Чот оралиғи (*perineum*) кичик чаноқ бўшлиғидан, чиқиш йўлини тўсиб турган мускул ва фасция пластинкаларидан ташкил топган. Бир томондан дум умуртқаларининг учи қисми, олдинги томондан симфизнинг пастки нуқтаси ва ён томонларидан иккала қўймич бўртиғи билан чегараланган. Чот оралиғининг ташқи томонида ташқи жинсий аъзолар ва анал тешиги жойлашади. Ерғюқ ўртасидан ўтадиган сагитал юзасидаги ўрта чот орқали иккига бўлинади. Иккала қўймич бўртиғидан ўтказилган шартли белги чот оралиғини учбурчак шаклида иккига бўлади. Уларнинг ичида сийдик таносил диафрагмаси (олдида) ва чаноқ диафрагмаси (орқада) жойлашади. Иккала диафрагма икки қаватли ташкил этувчи

мускул ва фасциядан ташкил топган. Аёлларда сийдик таносил диафрагма қисмида сийдик чиқарув канали ва қин, эркакларда эса, фақат сийдик чиқарув канали жойлашади. Чаноқ диафрагмаси орқали тўғри ичакнинг яқунловчи қисми ўтади. Сийдик-таносил диафрагма мускул қисми эркакларда аёлларникига нисбатан кучли, фасцияси эса бўшроқ ҳисобланади.

### **Такрорлаш учун саволлар**

- 1. Буйрақларнинг чегаралари, топографияси.*
- 2. Буйрақнинг фронтал кесими бўйича ички кўриниши.*
- 3. Нефронларнинг нозик тузилиши ва вазифаси.*
- 4. Эркак ва аёлларда қовуқнинг топографик тузилиши.*
- 5. Эркак ва аёллар сийдик чиқарув каналларининг тузилишидаги фарқлар.*
- 6. Эркак ва аёллар ички таносил органлари.*
- 7. Уруғ чиқариш йўллари.*
- 8. Уруғдон эгри-бугри каналчанинг тузилиши ва вазифаси.*
- 9. Сперматогенез жараёнининг кечиши.*
- 10. Простата бези ва унинг вазифаси.*
- 11. Аёл ички таносил органлари.*
- 12. Бачадон ва найларнинг топографияси.*
- 13. Тухумдоннинг морфологияси ва ички микроскопик тузилиши.*
- 14. Оогенез жараёнининг кечиши.*
- 15. Эркак ва аёл ташқи жинсий органлари.*
- 16. Сийдик-таносил органлари анатомияси.*

# ЭНДОКРИН БЕЗЛАР

Одам ва умуртқалилар организмида кўплаб ҳар хил безлар учрайди. Улар иккита йирик гуруҳларга бўлиб ўрганилади. Ташқи экзокрин безлари ва ички эндокрин безлари. Буларнинг асосий морфологик фарқи ташқи секреция безлари махсус чиқарув каналчаларига эга бўлиб, ўз маҳсулотларини, яъни секретларини тана юзасига, овқат ҳазм қилиш йўлига, сийдик таносил йўлларига айрим бўшлиқлар каналчалари ёрдамида чиқариб беради.

Ички секреция безлари, яъни эндокрин безларда чиқарув каналчалари бўлмайди. Шу сабабли бу безлар ишлаб берган оз миқдордаги биологик фаол моддаларини бевосита қон капилляр томирларига, тўқима оралиқ суюқлигига чиқариб беради. Аксинча қон томирлари жуда яхши ривожланган бўлиб, булардан ташқари айрим аъзолар ва ҳужайра гуруҳларини ташкил қилган ҳужайралар ҳам ички секреция безлари қаторига киради. Эндокрин безлар фаолияти билан шуғулланадиган фанга *эндокринология* фани деб юритилади.

Ички секреция безлари бошқа аъзолар каби эволюцион тараққиётнинг маълум босқичида, жумладан, қуртлар ва юмшоқ танлилардаёқ пайдо бўлган ва аста-секин ривожланиб такомиллашган. Бу безлар умуртқали ҳайвонларда ва одамларда юксак даражада тараққий этган.

Одамлар ички секреция безларига қуйидагилар киради: гипоталамуснинг нейросекретор ядролари, гипофиз, эпифиз, қалқонсимон без, қалқонсимон без олди бези, меъда ости безининг эндокрин қисми буйрак усти безлари ва жинсий безлар (уруғдон, тухумдон). Ҳозирги вақтда йўлдош, буйрак, ҳазм тизими эндокрин қисмлари ҳар томонлама ўрганилган. Булардан ташқари эндокрин ҳужайра гуруҳлари нафас олиш тизимида ва бошқа аъзоларда ҳам топилган.

Эндокрин безлар соф эндокрин ва аралаш безларга бўлинади. Соф эндокрин безларга гипофиз, эпифиз, қалқонсимон без, қалқонсимон олди бези ва буйрак усти безлари кирса, аралаш безларга меъда ости бези, тухумдон ва уруғдон безлари киради.

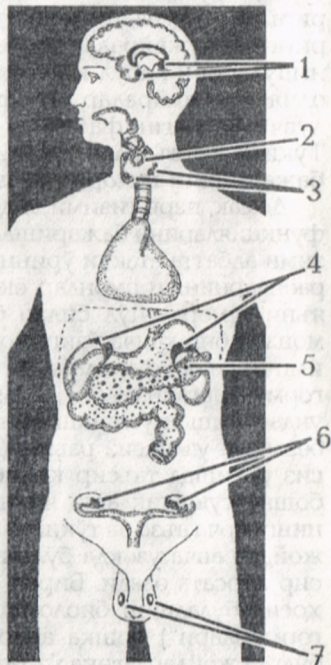
Эндокрин безларнинг ишлаб чиқарадиган маҳсулотлари *гормонлар* (юн. — қўзғатаман, таъсир қиламан) деб юритилади. Гормонлар қонга, бошқа тўқима ва суюқликларга чиқарилиб, организмнинг барча аъзоларга ва тўқималарига тарқалади ҳамда тегишли аъзо ва тўқималар ҳаётгий жараёнларига таъсир қилиб, улар фаолиятини ўзгартиради. Эндокрин безларнинг гормонлари организмнинг ҳар хил аъзолари ва тўқималарига турлича таъсир қилиши мумкин. Гормонларнинг баъзилари тўқимадаги моддалар алмашинувига таъсир кўрсатса, яна бошқалари организмнинг шаклланишига, метаморфозига, тўқима ва аъзолар ихтисослашишининг жадаллашувига таъсир кўрсатади. Учинчи хил гормонлар эса аъзолар ва организм фаолиятини ўзгартириши мумкин. Ма-

салан, буйрак усти безларидан синтезланиб чиқариладиган адреналин гормони, меъда ости безининг инсулин ва глюкогон гормонлари углевод алмашинувига фаол таъсир кўрсатади. Қалқонсимон без гормони эса организмда органик моддаларнинг парчаланишини жадаллаштиради, модда алмашилини жараянини тезлаштиради. Тиреоид гормонлари метаморфозга ҳам фаол таъсир кўрсатади. Унинг бу хусусиятини айниқса, бақалар мисолида яхши кузатса бўлади. Адреналиннинг юрак ишини тезлаштириши, ва зопрессиннинг (гипофиздан ишланиб чиқадиغان гормонлар) қон томирларини торайтириши, гормонларнинг аъзолар фаолиятини ўзгартиришига, улар ишини бажаришига мисол бўла олади. Ички секреция безларининг фаолияти нерв тизими орқали бошқарилиб туради. Бунда нерв толалари ҳар бир безга ёки унинг хужайраларига тегиб туради. Лекин нерв учлари ҳамма вақт нерв тўқималарига ёки хужайраларига бевосита етиб боролмайди. Натижада нерв импульсини қабул қила олмайдилар. Бундай хужайраларнинг фаолияти хужайралар атрофидаги суюқликлар ҳамда қон билан келувчи биологик фаол моддалар ва гормонлар орқали бажарилади. Тўқима ва аъзолар фаолиятини қон ва лимфа суюқлиги орқали бажаришига *гуморал тизим* дейилади.

Демак, нерв тизими эндокрин безлар билан биргаликда организм функцияларини бажаришда иштираётган этакдилар. Бу жараянда нерв тизими албатта етакчи ўринни эгаллайди. Шундай бўлса-да, турли жараянларнинг гормонлар ёки бошқа биологик фаол моддалар билан, яъни гуморал йўл билан бошқарилиши ниҳоятда муҳимдир. Гормонлар бир қанча ўзига хос хусусиятларга эга ва шу жиҳатдан нерв импульсидан фарқланади. Жумладан, қандай бўлмасин маълум бир гормон организмдаги муайян аъзо фаолиятига таъсир кўрсатади ва унда тегишли ўзгаришларни келтириб чиқаради. Гормонлар тегишли безларда узлуксиз равишда синтезланиб, тегишли аъзоларга узлуксиз равишда таъсир қилиб туради. Гормонлар бевосита қонга ёки бошқа суюқликларга чиқариладиган бўлгани учун, улар организмнинг барча аъзо ва тўқималарига етиб боради, шу тариқа ҳосил бўлган жойдан анча узоқда бўлган аъзо ва тўқималар фаолиятига ҳам таъсир кўрсата олади. Бироқ айрим аъзолардаги махсус хужайраларда ҳосил бўладиган биологик фаол гормонсимон моддалар ("хужайра гормонлари") бошқа аъзоларга ўтмайди. Шу сабабли улар ҳосил бўлган жойлардагина ўз таъсирини намоён этади. Гормонлар хужайралардаги жараянларга фаол таъсир этиб, хужайралар мембронаси ўтказувчанлигини, улардаги оксидланиш ва қайтарилиш реакцияларини, уларнинг қон таркибини ўзгартира олади. Гормонлар таъсири туйфайли тўқималарда сезиларли миқдорда аденозинмонофосфат тўқилади. Бу модда гормонлар таъсирини хужайраларга ўтказадиган "воситачи" бўлиб ҳисобланади. Хужайра ва тўқималарга бевосита таъсир қилиш билан биргаликда, гормонлар тегишли рецепторларга ҳам таъсир кўрсатиб, мураккаб рефлектор жараянларда иштираётган этакдилар. Улар нерв марказларининг функционал ҳолатига ҳам таъсир кўрсата-

тади. Гормонлар организмнинг ирсий белгиларига, хромосомаларига ҳам ўз таъсирини кўрсатади. Эстрогенлар, тестостерон, кортизон, соматотропин, инсулин ва бошқалар оксил биосинтезининг бошқарилишида ва у орқали ирсий белгиларнинг наслдан наслга ўтишида иштирок этади. Жумладан, бу гормонлар, хромосомалардаги ДНК га таъсир кўрсатиб, унинг тегишли қисмларида махсус оксил қопловчи модда — гистонлар ҳосил бўлишига ёрдам беради. Информацион РНК нинг ҳар бир янги молекуласи фақатгина ДНК нинг ўша гистонлардан ҳосил бўлган қисмидагина ҳосил бўлади. Информацион РНК эса оксил биосинтезини, демак ирсий хусусиятларини белгилайди. Шу тариқа гормонлар организмнинг ирсий хусусиятларига таъсир кўрсатади.

Эндокрин безларнинг барчаси (60-расм) функционал жиҳатдан бир-бири билан алоқадор. Уларнинг фаолияти нерв тизими билан ҳам бевосита алоқада амалга ошади. Эндокрин безлари нерв тизимининг энг яқин ҳамкори сифатида организмдаги барча жараёнларнинг бошқарилишида иштирок этгани билан ўзининг фаолияти ҳам нейрогуморал равишда бошқарилади ва организмнинг узлуксиз ўзгариб турган эҳтиёжига мослашиб боради. Гипоталамус ядролари заруриятта қараб гипофизга нерв импульсларини юборади, гипофиз эса ўз навбатида кўпчилик эндокрин безлар функциясига таъсир кўрсатади. Гипоталамус билан гипофиз бир-бири билан боғлиқлиги гипофизнинг бир қисми (орқа бўлаги) асосан нерв тўқимасидан ташкил тошган ва гипоталамуснинг ажралмас қисми сифатида иш юратади. Гипофиз эса, ўз навбатида, организмдаги ички секреция безларининг энг асосий "раҳнамози" ҳисобланади. Жумладан, унинг оддинги қисмидан ажраладиган гормонлар қалқонсимон без, жинсий безлар, буйрак усти бези ва бошқа безларга фаол таъсир кўрсатиб туради. Ички секреция безлари фаолиятининг бошқарилишида гипоталамусдан ташқари марказий нерв тизимининг бошқа қисмлари ва ҳатто бош мия ярим шарларининг пўстлоғи ҳам иштирок этади.



60-расм. Одам танасида эндокрин безларнинг жойлашиши.

1 - гипофиз ва эпифиз; 2 - қалқонсимон без; 3 - қалқонсимон без олди бези; 4 - буйрак усти безлари; 5 - панкреатик оролчалар (Лангерганс оролчалари); 6 - тухумдон; 7 - уруғдон.

Айрим олимлар эндокрин безларини гипофиз безининг олдинги бўлаги билан алоқадор ва алоқадор бўлмаган гуруҳларга бўлади-лар. Алоқадорларига қалқонсимон без, буйрак усти безлари (пўстлоқ қисми) ва жинсий безларни киритиб, алоқадор бўлмаган безларга буйрак усти безининг мия (мағиз) қисми, қалқонсимон без олди беzi, панкреатик оролчалар ва параганглияларни киритадилар.

Охирги вақтда бундай тасниф писбий деб топилмоқда. Чунки турли эндокрин безлар бир-бирига ва ўзаро боғлиқдир. Натижада бир бугун нейро-эндокрин тизим шаклланади. Ҳозирги вақтда замон талабига жавоб берадиган мукаммалаштирилган янги тасниф тақдим этилмоқда. Гипоталамус эндокрин тизимининг энг олий маркази бўлиб, ички аъзолар фаолиятини мувофиқлаштиради ва бу фаолият нерв-эндокрин тизими билан биргаликда боришини таъминлайди. Унинг таркибида 32 жуфт ядро жойлашиб, улар нейросекретор хужайраларидан ташкил топган. Эндокрин безлар функциясини бошқаришда гипоталамус билан бирга эпифиз ҳам иштирок этиши таъкидланмоқда.

## Гипофиз

Гипофиз (*hypophysis*) қалла суюғини турк эгари соҳасида, мия асосидаги воронкасимон оёқчада осилиб турадиган ички секреция беzi, устки томондан бириктирувчи тўқимадан иборат капсула билан ўралган. Гипофиз олдинги, ўрта ва орқа бўлақчаларга бўлинади. Тахминан 70 % олдинги бўлақдан, 20 % орқа ва 10 % ўрта бўлагини ташкил этади. Гипофизнинг олдинги бўлаги дўмбоқ қисми ва оралик бўлаги без эпителийсидан ташкил топган, уларга биргаликда эндогипофиз номи берилган. Орқа бўлаги мия оёқчасига тугашиб, нерв хужайраларидан ташкил топган бўлиб, уларга нейрогипофиз номи берилган. Гипофиз турли без хужайраларидан ташкил топган, улар организмнинг ҳолати ва бошқа кўпгина факторлар таъсирида ўзгариб туради. Организмнинг турли функцияларини бажаришда иштирок этади. Шу билан бошқа ички секреция безларининг фаолиятини, ўзига ишлаб берадиган гормонлари ёрдамида бошқариб туради. Гипофиз функцияси гипоталамус билан боғлиқ ҳолда бўлиб, гипоталамо-гипофизор тизимини ташкил этади.

Гипофизнинг олдинги бўлагига уч хил хужайралар тафовут қилинади. Уларда ацидофил хужайралар 4-10 % ни, базофил хужайралар 30-35 % ни, хромофил (бош) хужайралар 60 % ни ташкил этади. Олдинги иккитаси (ацидофил ва базофил) бўёқларда яши бўлагани учун хромофил номини олган. Хромофил хужайралардан ацидофил ва базофил хужайралар ҳосил бўлади. Сут эмизувчилар гипофизнинг олдинги бўлагига 6 хил гормон ишлаб чиқарилади. Буларга: ўсиш гормони (соматотропин), адренотропикотроп гормони (АКТГ) ва пролактин (лактотропин, лактотроп гормони ЛТГ) оксил бўлса, фолликулни стимуловчи гормон (ФСГ), лютиловчи гормон (ЛГ, тиреотропин) глюкотогеиндир. Бу гормонлар организм ўсиб ривожланишида бир нечта ички секреция безлари (фаолиятини, мод-

далар алмашинуви ва кўпайиш жараёнларини бошқаришда илгирок этади. Гипофизнинг олдинги қисми олиб ташланса, организмда турли касалликлар содир бўла бошлайди. Жумладан, ёш организм ўсмай қолади, жинсий безларнинг ривожланиши кескин суяяди, моддалар алмашинуви пасайиши ва бузилиши натижасида қуввати кучсизланади. Айрим ички секреция безларининг фаолияти ҳам кескин бузилади.

Ацидофил эндокриноцит хужайраларининг маҳсули бўлган соматотроцитлар ўсиш гормони (СТГ) соматотропинни ишлаб беради. Бу гормон ўсиш ва ривожланиш жараёнларининг бошқарилишида иштирок этади. Бу гормон гипофиздан тоза ҳолда ажратиб олинган. Турли ҳайвонларнинг соматотропин гормони таркибидаги аминокислоталар сони, молекуляр оғирлиги ва бошқа бир қатор физик-кимёвий хусусиятлари жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади.

Ўсиш гормони организм ўсишини таъминлашда илгирок эгадиган жараёнларнинг барчасида илгирок этади. Жумладан, хужайраларнинг кўпайиши, оксилларнинг синтезланиши ҳамда тўқималарнинг миқдор жиҳатидан ошиб боришига бевосита таъсир кўрсатади. Соматотропин гормони айниқса узун суякларга ва тоғай тўқималарига бевосита таъсир кўрсатиб, уларнинг ўсиши ва ривожланишини жадаллаштиради. Бу гормон организм учун керакли миқдорда чиқарилиб берилганида ижобий таъсир кўрсатади. Агарда бу гормон миқдори организмда камайиб ёки ошиб кетса, турли патологик ҳолатларга олиб келиши мумкин. Ошиб кетса, гигантизм касалига олиб келади. Бунда организм йириклашиб кетади, айрим ҳолатларда суякларнинг синиши ҳам кузатилади. Камайиб кетса, организм ўсмай қолади.

**Адренкортикотроп гормон (АКТГ)** — гипофиз беи олдинги бўлагининг асосан чеккаларида жойлашган хужайралари ишлаб беради. Бу гормон буйрак усти безининг пўстлоқ қисмига таъсир қилади.

Гипофиз беи олиб ташланса, буйрак усти безининг пўстлоқ қавати, айниқса тўрсимон ва тутамли зоналари атрофияга учрагани кузатилган.

Адренкортикотроп гормон буйрак каналчаларидаги натрий, хлор ионлари ва сувнинг реабсорбциясига, шунингдек, ёғ ва аминокислоталарда қанднинг ҳосил бўлишига, организмдан нитрат моддасининг чиқарилишига таъсир кўрсатади.

**Тиреотроп гормон (ТТГ).** Гипофизнинг бу гормони қалқонсимон безнинг фаолиятини бошқариб туради. Бу гормоннинг қонда кўпайиб ёки камайиб кетиши қалқонсимон без функциясига бевосита ўз таъсирини кўрсатади. Масалан, ҳайвонларда гипофиз беи олиб ташланса, уларнинг қалқонсимон беи атрофияга учрайди. Йоднинг ўзлаштирилиши, тироксин синтезланиши кескин камаяди. Агар организмга тиреотроп гормони юборилса, унда тироксин реакцияси кузатилади. Гипофиз билан қалқонсимон без функционал жиҳатидан бир-бири билан боғлиқ. Маълум бўлишича, гипоталамуснинг нейросекретларидан биттаси гипофиз тиреотроп гормо-



инини ҳосил бўлишини ва секрециясини бошқариб туради. Айрим эндокринологларнинг фикрича гипофиз безида бир нечта тиреотроп гормон фракциялари мавжуд бўлиб, улар бир-биридан ўзининг физиологик хусусиятлари билан фарқланади.

Тиреотрон фракцияларидан бири қалқонсимон беzi иштирокисиз экзофтальм, яъни кўз соққасининг бўртиб чиқишига сабабли деб ҳисобланади. Бундай кўриниш, одатда, фақат без гиперфункцияси ҳолатида кузатилади. Бу фракция кўз соққасининг орқа томонидаги бириктирувчи тўқима таркибида нордон мукополисахаридлар йиғилишини кучайтиради.

Гонадотроп гормонларига фолликулни стимулловчи гормон (ФСГ) пролактин, лактотроп гормон (ЛТГ) ва лютеинловчи гормон (ЛГ) лютеотропин киради. Бу гормонларни ҳам гипофиз безининг олдинги бўлагини ташкил қилувчи айрим хужайралар ишлаб беради. Шунингдек, бу гормонлар жинсий безлар функциясига ҳам таъсир қилади.

Фолликулни стимулловчи гормон эркаклар ва аёллар жинсий безлари эпителийсини ривожлантиради, сперматогенез жараёнларига ижобий таъсир кўрсатади. Лютеинловчи гормон сариқ таначадан прогестерон гормони синтезини тезлаштиради. Лактотронин гормони эса сут безини ривожлантириб етилишига ва лактациясига таъсир кўрсатади.

*Гипофизнинг оралик (ўрпа) бўлаги* асосан донатор меланотропоид хужайраларидан ташкил топган бўлиб, меланиннинг пигмент моддасини стимулловчи гормонни сақлайди. Гипофиз ўрта бўлими хайвонлардан балиқларда яхши ўрганилган. Уларда ўрта бўлим олиб ташланганида териси рангсизлангани кузатилган, бу эса меланофор гормонига боғлиқдир. Амфибия ва рептилияларда у пигмент хужайраларига таъсир қилиши натижасида тери рангининг ўзгаргани кузатилган. Аёллар ҳомилдорлигининг охири босқичларида ва бола туғилишида меланофор миқдори ошиши кузатилган. Бу гормон бошқа жараёнларда ҳам илтироқ этиши мумкин.

*Гипофизнинг орқа бўлаги* нейрогормонлар вақтинча аккумуляция қилинадиган аъзо ҳисобланади. Орқа бўлаги нейрогипофиз, гипофиз-гипоталамус тракти таркибидаги (супраоптик ва паравентрикуляр нейросекрет хужайралар) аксонларнинг сўнгги (терминал) тармоқлари тутайдиган тузилама ҳисобланиб, нейроглия ва қон томирларидан ташкил топган. Гормонлар кўрсатилган гипоталамус ядроларида ҳосил бўлиб, супраоптик-гипофизар тракт орқали гипофизга чиқарилади. Гипофизнинг орқа бўлимида вазопрессин ва окситоцин гормонлари топилган.

*Вазопрессин* буйрак ва мия артерияларидан ташқари, бошқа ҳамма томирларни торайтириб, қон босимини оширади. Одамларда у антидиуретик таъсирини камайтиради.

*Окситоцин* силлиқ мускулларни қисқартиради.

Адабиётларда ёзилишича, антидиуретик гормонни еттизмаслиги натижасида қандсиз диабет касали келиб чиқади. Бу касаллик пай-

тида ҳайвонлар одатдагига қараганда кўп миқдорда сув ичади. Айрим муаллифларнинг фикрича вазопрессин ва антиуретин гормонларини турли функцияларни бажарувчи битта гормон деб ҳисоблаша бўлади. Бу гормонлар сунгъий йўл билан синтез қилиб олинган.

## Эпифиз

Эпифиз (*epiphysis*) бош мия тўрт дўмбоқчасининг юқори дўмбоқчалари орасида жойлашган эндокрин функциясига эга бўлган кичик нерв тузилма. Оёқчаси билан учинчи мия қоринчасига туташади. Умуртқали ҳайвонларнинг барчасида кузатилган, лекин баллиқларда, амфибия ва рептилияларда кам, сут эмизувчиларда ҳамда одамларда яхши ривожланган. Эпифиз таркибида икки хил ҳужайра тафовут қилинади: 1) паренхима ҳужайраси — пинеалоцитлар; 2) глиял ҳужайралари.

Ҳозирги вақтда маълум бўлишича, безда сератонин ҳосил бўлиб, у эпифизнинг ўзида мелатонинга айланади.

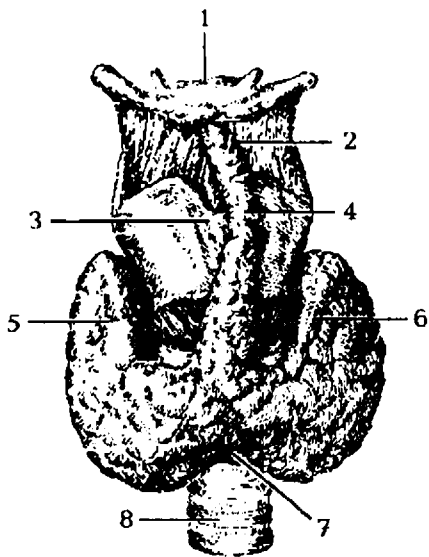
Сератонин ёки 5-окситрипамин умуртқалиларнинг бошқа аъзоларида ҳам ишлаб чиқарилиши маълум бўлди. Масалан, бош миёда, ичаклар деворида ва талоқда энг кўп эпифиз безида ишлаб чиқарилади. Пинеалоцитлар кундузи сератонин ишлаб берса, кечаси ундан мелатонин ҳосил бўлади. Сератонин артерия томирларини торайтириб, қон босимини оширади. Томирлар торайиб, қон босими ошган вақтда сератонин юрак ишини секинлаштириб, босимни пасайтиради. Сератонин ичаклар перистальтикасини тезлаштиради ҳамда гипофизнинг орқа бўлагида синтезланадиган вазопрессин гормони чиқишини ҳам оширади. Имульсони бир нейрондан иккинчи нейронга ўтишида адреналинга ўхшаб медиаторлик вазифасини ҳам ўтайди.

Мелатонин махсус фермент иштирокида сератониндан ҳосил бўлади. Мелатонин меланофорларга, яъни баъзи ҳужайралар терисида учрайдиган махсус пигмент ҳужайраларига фаол таъсир қилади. У ўзининг таъсири билан интермедияга қарама-қарши бўлгани учун терини оқартиради.

Мелатонин гипофиз ишлаб берадиган фолликул стимуловчи ва лютеинловчи гормонлар синтезини ҳамда уруғдон ривожланишини секинлаштиради.

## Қалқонсимон без

Қалқонсимон без (*glandula thyroidea*) (61-расм) ҳикилдоқнинг шу номи тоғайи олдида жойлашади. Без пастдан узуксимон тоғай ва кекирдақнинг 3-4 тоғай ҳалқаларини олдидан ва ён томонларидан қалқон шаклида қоплаб туради. Қалқонсимон без оғирлиги катга ёшдаги одамларда 30-50 гр ни ташкил этади. Буқоқ касали бўйича эндемик ҳисобланган воҳаларда яшовчилар учун нормал ҳажми кўпроқ ҳисобланади. Без ўнг ва чап бўлақларидан ҳамда уларни туташтириб турувчи оралик қисмидан ташкил тошган. Кўпчилик одамларда (60-70 %) без бўйин қисмидан юқорига қараб ўсиб чиқ-



61-расм. Қалқонсимон без.

1 - тил ости суяги; 2 - без мембранаси; 3 - қалқонсимон тоғай; 4 - пирамидақимон бўлак; 5 - ўнг бўлак; 6 - чап бўлак; 7 - бўйин қисми; 8 - кекирдиқ.

коллоид моддаси жойлашади. Тиреоцит ҳужайралари ва коллоид моддасида функционал ўзгаришлар бўлади. Фолликуллар ораларида фолликуллараро ҳужайралар жойлашади. Улардан янги фолликуллар ривожланади. Қалқонсимон без функцияси гипофизнинг тиреотроп гормони воситасида бошқарилиб туради.

Қалқонсимон безининг асосий гормонлари таркибига йод тутувчи тироксин ва трийодтиронин гормонлари қиради. Қалқонсимон без тиреод ҳужайралари қондаги йод моддасини йиғиб олиш хусусиятига эга. Без таркибидаги йод бутун организмдаги йоднинг 36% ини ташкил этади. Қалқонсимон без ҳужайраларининг секретор цикли мураккаб жараён бўлиб, у гормонларни ҳосил қилиш ва тўплаш ҳамда уларни бездан яна қонга чиқариб бериш каби икки босқични ўтайди. Бу босқичлар бир нечта фазаларни ўз ичига олади. Дастлаб ҳужайра таркибида йод тутувчи мураккаб тузилишига эга тиреоблогулин моддаси ҳосил бўлади. Сўнг бу модда ҳужайралардан фолликул бўшлиғига чиқарилади.

Биринчи босқичда гормонлар синтези учун зарур моддалардан аминокислоталар, моносахаридлар, ёғ кислоталари, минерал туз-

қан ўсими кузатилади, бунга унинг пирамида қисми деб аталади.

Қалқонсимон без ташқи томонидан шакланган бириктирувчи тўқимадан иборат капсула билан ўралган бўлади. Капсула без ичига ўсиб кириб, унинг ичини бўлакчаларга бўлади. Ҳар бир бўлакчаси ҳар хил катта кичик пуфакчалардан ташкил топган бўлиб, уларга фолликул номи берилган. Фолликул безнинг структур ва функционал бирлиги ҳисобланади. Қалқонсимон без бошқа безларга нисбатан қон томирларга бой капилляр томирлар ҳар хил фолликулни тўрсимон шаклда ўраб олади. Масалан, итлар организмда оқабаттан қоннинг ҳаммаси бу без орқали бир суткада 16 марта айланиб оқиб ўтади. Фолликуллар девори бир қаватли тиреод ҳужайралар билан қопланган бўлиб, бўшлиғида

лар ва йодидлар хом ашё сифатида қондан без хужайраларига йиғиб олинади. Кейинги фазаларнинг дастлабки қисмида тироцит хужайралари таркибда қабул қилинган аминокислоталардан тироглобин оқсили синтезланади. Кейинчалик бу оқсил молекуласига карбонсувли қисми бирикади. Охири тироглобулинга йод атомлари бирикиб ҳосил бўлган секрет материали хужайралардан миокрин секрецияси йўли билан фолликул бўшлиғидаги коллоидга чиқарилади. Иккинчи босқичда коллоид модданинг тироцитлар томонидан қайта сўрилиши (реабсорбция), тироглобулинининг парчаланиши ва ҳосил бўлган тироксин ва трийодтиронин гормонларини қонга чиқариш жараёни содир бўлади.

Қалқонсимон без гормонлари организмнинг ўсишида, ривожланишида унда оқсиллар, углеводлар, ёғлар, карбон сувлар ва тузлар алмашинувида катта аҳамиятга эга. Без гормонлари энергия алмашинувида, нерв тизими, юрак ва жинсий безлар фаолиятига ўз таъсирини кўрсатади. Қалқонсимон безда ҳосил бўладиган тироксин, трийодтиронин ва бошқа йодли бирикмалар оксидланиш жараёнини жадаллаштириб, оқсиллар алмашинувини тезлаштиради. Айнисқа хужайралар митохондрияларида оксидланиш жараёнини жадаллаштириб, энергия алмашинувини кучайтиради.

Без гипофункция ҳолатида қонда гормонлар миқдори камаяди, асосий модда алмашинуви сусаяди, организмда ортиқча сув, туз йиғилиб қолади. Оқибатда тери остида шишлар пайдо бўлади. Организмда кальций моддаси камаяди, жинсий фаолият пасаяди. Ёшларда ўсиш ва ривожланиш жараёни кескин пасаяди. Натижада гипотиреоз касаллигининг пайдо бўлишига сабаб бўлади. Бундай ҳолатларда бўй ўсмайди, балоғатга етиш тўхтайдди, одамда ақл битмайди. Бундай касаллик микседема деб аталади. Микс — шиллик модда, дерма — тери, яъни тери остида кўплаб сув йиғилиши натижасида тери ости шиши пайдо бўлади. Организмда йод камчилиги пайтида бўқоғ касаллиги авж олади. Бундай ҳолатларда тўқиманинг йод ишлаб бериш жараёни пасайиб кетганлиги туфайли без гипертрофияга учрайди, яъни катталашади. Бунда бездан ажралаётган гормонларнинг миқдори камайиб кетади, чунки унинг синтезланиши учун йод етишмайди.

Бундай ҳолатларда тўғри диагноз қўйиш, яъни касални ўз вақтида тўғри аниқлаб олиб, касални керакли дорилар билан даволаса, касал бутунлай соғайиб кетиши мумкин. Етарли гормонлар аста-секин юборилганда оқсиллар, ёғлар ва углеводлар тез парчаланиб кўплаб сарфланади. Натижада сийдикда нитрат кислотаси мочевина шаклида чиқади. Қалқонсимон без гормонларидан тироксин юборилганида, организмдаги ёғ деполаридаги ёғлар миқдори камайиши тезлашади, қонда қанд миқдори бироз кўпаяди. Диурез, яъни суяқ модданинг чиқиши камаяди. Натижада организм вазни камайиб, оза бошлайдди. Касалликни гормонлар билан даволашда ниҳоятда эҳтиёт бўлишнинг асосий сабаби гормонларнинг кам миқдори ҳам бошқа аъзоларга салбий таъсир кўрсатиши мумкин.

**Тиреокальцийтонин** парафолликул хужайраларининг иккинчи тури бўлиб, К-хужайралар (С-хужайралар) номи билан юртилади ва шу номли гормонни ишлаб беради. Тиреокальцийтонин кальций алмашилиш жараёнида иштирок этади, қонда кальций миқдорини камайтиради ва қалқонсимон без олди бези гормонининг онтогонисти ҳисобланади. Шу гормон фолликулар ичига ўтмайди, шунинг учун уларнинг ичидаги коллоид суюқлиги таркибида учрамайди. Бу гормон 32 та аминокислотадан ташкил топган полипептид бўлиб, таркибидаги аминокислоталар жойлашиш тартиби турли сут эмизувчиларда ҳар хил бўлади. Тиреокальцийтонин қонда кальций ва фосфор миқдорини камайтиради. Суяклардан қонга кальций моддасининг чиқишига тўсқинлик қилиб, сийдик билан чиқишига сабабчи бўлади. Қонда кальций миқдорини бир меъёрда сақлаш вазифасини бажаради. Ҳамма қалқонсимон без олди бези олиб ташланса ҳам қонда кальций миқдорини бир меъёрда сақлаб қолиш хусусиятига эга.

### **Қалқонсимон без олди бези**

Қалқонсимон без олди бези (*glandula parathyroidea*) майда безчалар бўлиб, уларнинг ҳар бирининг вазни 0,5 г. га тенг. Одатда қалқонсимон безнинг ҳар битга ён бўлагининг орқа юзасида иккитадан жойлашади. Айрим ҳолатларда шу без тўқимаси билан бевосита туташган бўлади. Асосий паратироид безчалардан ташқари, кўшимча безчалар ҳам учраб туради. Без таркибида зич жойлашган икки хил без хужайраси учрайди. Булар бош ва оксифил хужайралардир. Маълум бўлишича, ёш болаларда дастлаб бош хужайралар ривожланиб, сўнг 4-7 ёшларида оксифил хужайралар пайдо бўлади. Ёш улғайиши билан оксифил хужайраларнинг сонни кўпайиб боради. Организм қариган ҳолида без асосий қисмини оксифил хужайралар ташкил этади.

Паратироид безларнинг ҳаммаси олиб ташланса, 2-3 сутка ўтганидан сўнг ҳайвонларнинг ишгаҳаси йўқолиб, жуда қийинчилик билан юрадиган, бош ва танасининг айрим мускуллари тинмай титраб турадиган бўлиб қолади. Бу титроқ вақт ўтиши билан тобора кучая боради ва кейинчалик ҳайвон танасининг бошдан оёғига тарқалиб, бутун танаси бўйлаб гавда талвасасига (титроғига) айланади, бу борган сари кучаяверади ва охири ҳайвон ҳалок бўлади.

Агар паратироид безчалари қисман олиб ташланса ҳам, юқорида айтиб ўтилган аломатларнинг ҳаммаси бўлмаса ҳам, лекин камроқ даражада намоён бўлади, шиллик пардаларга қон қуйилади, меъда, ичакларда узоқ вақт тузалмайдиган яралар пайдо бўлади.

Экспериментал ҳайвонларнинг паратироид безчалари олиб ташланганидан сўнг, уларнинг озикланиш жараёни ҳам титроқ (тетония) кучайиши ёки пасайишига сабаб бўлиши мумкин. Масалан, гўшт билан озикланадиган ҳайвонларга гўшт кўп берилса, титроқ кучаяди, сут ва ўсимлик озикларни кўп берса, титроқ камаяди. Бунинг асосий сабаби сут ва ўсимликлар озуқа таркибида кальций моддаси кўп.

Параттормон оқсил модда бўлиб, организмда кальций ва фосфор алмашинувини бошқаришда ишгирок этади. Бу гормон етишмаганида қонда кальций камаяди. Одатда организмда параттормонлар суяк тўқимасида керакли миқдордаги кальцийнинг қонга чиқиб туришини ва шу тариқа қондаги кальций миқдорини етарли даражада бўлишини таъминлайди. Шу билан бирга параттормон ичаклардан кальцийни қонга сўрилишини, буйрак нефронларида кальций реабсорбциясини кучайтиради, суякларда остеокласт ҳужайраларнинг кўпайишини таъминлайди. Натижада қонда кальций миқдори бир меъёрда сақланиб туради. Параттормон ҳайвонга ичирилганида унинг кўпчилиги меъда ва ичак ширалари таъсирида ўз кучини йўқотади. Шунинг учун керакли вақтда гормон вена томирига юборилгани маъқул. Параттормон организмда кўпайиб кетса ҳам салбий таъсир кузатилади. Бунда мушакларнинг иш қобилияти пасаяди, тез чарчайди.

Параттормон организмда етишмай қолиши одамларда ҳам кузатилиши мумкин. Қалқонсимон без патологиясида (бўқоқ касалида) операция йўли билан олиб ташланиши керак бўлган қалқонсимон безнинг бир қисми билан биргалиқда паратиройд безлари ҳам айримлари бирга олиб ташланиши кузатилади.

## Буйрак усти бези

Буйрак усти безлари (*glandula suprarenalis*) жуфт безлар қаторига киради. Бу безлар иккала буйрак устки қисмида, қалин ёр тўқимаси орасида жойлашган. Уларнинг ҳар бири бириктирувчи тўқимадан ташкил топган умумий капсула билан ўралган бўлишига қарамастан, пўстлоқ ва мағиз қисмини ташкил қилувчи иккита бездан ташкил топган. Буларнинг ривожланиши иккита манбадан келиб чиққан. Пўстлоқ қават мезодермадан, мия қават эса эктодермадан ривожланади. Мия қисми келиб чиқишига биноан симпатик нерв тизими билан бирга битта манбадан ривожланади.

Пўстлоқ ва мия қисмлари микроскопик тузилиши ва функцияси билан бир-бирларидан фарқ қилади. Мия қисмини ташкил қилувчи ҳужайралар хромофил ҳужайралар қаторига киради. Чунки улар калий бихромат билан бўялганида сарғиш-оч жигаррангга бўялади.

Буйрак усти безлари ҳам қон томирларига бой бўлиб, капилляр тўрини ташкил қилган. Капилляр тўри ниҳоятда майда ва зич ҳолда бўлгани туфайли уларни ҳам синусоид капиллярлар номи билан аталади.

Буйрак усти безлари ҳам буйракка ўхшаб қорин пардаси орқасида XI-XII кўкрак умуртқаларининг қаршисида жойлашади. Битта буйрак усти безининг оғирлиги 12-13 г. га тенг. Янги тузилган болаларда 8-10 г. бўлиб, бир йил мобайнида 2-3 мартага камаяди. 5 ёшга келиб аста тиклана бошлайди. Ёши 20 га яқин тўла тикланади.

Буйрак усти безлари ўртасидан икки паллага бўлинса пўстлоқ ва мағиз қисмлари кўринади. Пўстлоқ қават ҳужайралари ўзларининг келиб чиқишига қараб эпителий ҳужайраларига ўхшайди. Бу ҳужай-

ралар таркибида кўплаб липид киритмалари учрайди. Пўстлоқ қисми учта зонаги ташкил этади: ташқи коптокчали зона, ўрта тугамли зона ва ички тўрсимон зона. Булардан ташқари пўстлоқ қисмида без капсуласининг остида тартибсиз ҳолда жойланган кам табақаланган (камбиал) ҳужайралар жойлашади. Бу ҳужайралар кўпайиш хусусиятига эга бўлиб, қолган қисми ҳужайраларини тўлдириб туради. Ҳозирги вақтда без-пўстлоқ қисмининг учала зона ҳужайралари 40 дан ортиқ гормон ишлаб бериши аниқланган. Бу гормонлар асосан уч гуруҳга бўлиниб ўрганилади: 1) минералокортикоидлар; 2) глюкокортикоидлар; 3) андроген ва эстрогенлар.

**Минералокортикоид** гормонлари коптокчали зона ҳужайралари томонидан ишлаб бериллади. Бу гормонлар аввало қондаги натрий ва калий миқдорининг меъёрини туғиб туради. Бундан ташқари, буйрак каналчаларида натрий хлор реабсорбциясини кучайтириб, калий реабсорбциясини сусайтиради. Натижада қон, лимфа ва тўқима оралиқ суяқликларидида ош тузининг миқдори кўпайиб, калий камаяди. Шундай қилиб, осмотик босим бир меъёрда бошқарилиб туради. Организмда сув керакли миқдорда йиғилиб туради. Минералокортикоидларга альдостерон гормони киради.

**Глюкокортикоидлар** тутамли зона ҳужайралари томонидан ишлаб бериллади. Булар организмда карбон сувлар алмашинувини, фосфорланиш жараёнларини бошқаради, яъни оксиларни углеводларга айланишини тезлаштиради. Натижада жигарда оксидланиш ва дезаминланиш реакциялари кучаяди. Оқибатда қонда қанд, жигар ва мускулларда гликоген миқдори кўпаяди. Бу гормонлар углеводларни ёғга айлантириш жараёнига ҳам тўсқинлик қилади.

Бу гормоннинг етишмаслиги натижасида карбонсув алмашинуви жараёнлари бузилиб, гипогликемия ва жигарда гликоген миқдорининг камайиши, буйраклар функциясининг камайиши, пигмент алмашинувининг ишдан чиқиши ва организмда азот чиқиндиларининг йиғилиб қолиш ҳодисаси юз беради. Улар кўп миқдорда организмга юборилса, мускул ва бириктирувчи тўқима оксилари кескин камайиб кетади. Глюкокортикоидларга кортикостерон, кортизон (гидрокортизон) гормонлари киради.

**Андроген ва эстроген** гормонлари тўрсимон зона ҳужайралари томонидан ишлаб бериллади. Улар таъсири жинсий гормонлар функциясига ўхшайди. Маълум бўлишича, андроген гормони жинсий аъзолар ва иккиламчи жинсий белгиларга таъсир кўрсатиши билан бирга, оқсил синтезини тезлаштиради. Скелет мускулларини ривожлантириб, бўйни ўстиради. Буйрак усти беши гипертонзияга ёки рақ касалига учраса, бу гормоннинг миқдори қонда кўпайиб кетиши аёлларда, айниқса, иккиламчи жинсий белгиларни юзига келтиради. Аёллар гавдаси эркакларникига ўхшаб катталанади, мўйлов ва соқол чиқа бошлайди. Бундай ҳолатга адрено-генитал синдроми номин берилган. Эстроген гормони ҳам қонда кўпайиб кетса, жинсий фаолиятнинг бузилишига олиб келади. Ёш қизлар-

да вояга егиш жараёплари ўз вақтидан илгари кузатилади.

**Буйрак усти безиниш** мия қисмидаги хужайралари адреналин ва норадреналин гормонларни ишлаб чиқаради. Иккала гормон ҳам организмда феноллантин ва тирозин аминокислоталаридан ҳосил бўлади. Адреналин таъсири натижада кўз қорачиғи кенгайди. Юрак қисқариш ритми тезлашади, мускулларнинг қўзғалувчанлиги ва кучи ошади. Адреналин артерия ва капилляр томирларни (юрак тож томирларидан ташқари) тарайтириб, қон босимини оширади. Қон ивишини тезлаштиради, бронхларни кенгайтиради, ичак перистальтикасини пасайтириб, мускулларни бўшаштиради, сфинктер мускулларини қўзғатиб, уларнинг ёпилишига олиб келади. Адреналин углевод алмашинувида иштирок этиб, гликоген моддасининг глюкозага айланишини ва қонда қанд миқдорини ўз меъёрида сақлашни бошқариб туради.

Норадреналин периферик артериолалар деворини қисқартиради, натижада қон босимининг ошишига олиб келади. Систолик ва диастолик артерия босимини оширади. Меъда-ичак деворлари, ўт пуфағи деворларига жуда заиф таъсир қилади. Углеводлар алмашинувида организмдаги оксидланиш жараёнларига табиатан адреналин билан бир хил, аммо унга қараганда 4-8 барабар кучсизроқ таъсир кўрсатади.

Одатда адреналин ва норадреналин гормонларига таъсир қилувчи ферментлардан аминооксидаза ва тирозиназа таъсири натижада улар тез парчаланади, натижада бу гормонларнинг таъсири организмда узоққа чўзилмайди.

### **Якка жойлашган гормон ҳосил қилувчи хужайралар**

Адабиётлардан маълум бўлишича, организмда учрайдиган бундай хужайралар мажмуаси икки гуруҳга бўлинади. Биринчи гуруҳга якка жойлашган нейроэндокрин хужайралар кириб, гормон нейроаминларни синтез қилади. Бу гуруҳнинг нейроэндокрин хужайралари бош миёда ва бошқа аъзоларда учрайди. Буларга қалқонсимон безнинг парафолликуляр хужайралари, буйрак усти бези мия моддасининг хромофин хужайралари ҳамда ҳазм тизими пиллиқ қаватида учрайдиган эндокрин хужайралар кирadi. Буларга хос хусусиятлардан биғаси бу хужайраларнинг фаолиятига гипофиз гормонлари таъсир қилмайди. Нейроэндокрин хужайралар фаолияти симпатик ва парасимпатик нервлар орқали ҳам бошқарилади.

Иккинчи гуруҳга бошқа тўқималардан якка ёки гуруҳлар ҳосил қилиб такомиллашган гормон ишлаб берувчи хужайралар кирadi. Бу хужайраларга уруғдоннинг тестостерон гормонини ишлаб берувчи, тухумдоннинг эстроген ва прогестерон ҳосил қилувчи гормонлари кирadi. Булар стероид гормонлар ҳосил қилиб, аденгогипофизнинг гонадотропин гормонлари таъсирида бошқарилади, улар нейроаминлар ҳосил қилмайдилар.



## Жинсий безларнинг эндокрин қисми

Жинсий безларга уруғдон ва тухумдонлар кириб, улар жинсий хужайралар билан биргаликда жинсий фаолиятни бошқариб туришда раҳнамолик қиладиган жинсий гормонлар ишлаб, қонга чиқариб берадилар. Жинсий гормонлар жинсий аъзолар функциясининг ҳамма томонларига, жумладан, организм умумий ҳолатига, иккиламчи жинсий белгиларнинг пайдо бўлишига ва бошқа қатор жараёнларга таъсир кўрсатади. Уруғдонларда эркаклик, тухумдонларда эса аёллар жинсий гормонлари ишлаб берилади. Эркаклик жинсий гормонлари андрогенларга тестостерон, андестрон, изоандестрон ва бошқалар киради. Бу гормонлар ичида энг фаоли тестостерон ҳисобланади. Бу гормонни уруғдонда учрайдиган Лейдиг хужайралари ишлаб беради. Эркаклик жинсий гормонларини ишлаб беришда Сертоли хужайралари ҳам илгирок этиши мумкин. Кузатишлардан маълум бўлишича, сперматозоидлар қанча тез ҳосил бўлса, Сертоли хужайраларининг протоплазмасида шунча тез парчаланиш жараёни кузатилган ва шунча кўп жинсий гормонлар ишлаб берилиб, қонга чиқарилади. Тестостерондан ташқари барча адреногенлар шу гормонлар организмда алмашинуви натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотлардир.

Организмда эркаклик жинсий гормонларининг таъсир қилиш фаолиятини кастрация, яъни бичилган ҳайвонларда кузатиш мумкин. Эркак ҳайвонлар бичилганида, сперма ҳосил қилиш хусусияти йўқолади ва хулқ-атворида ҳам бир қанча ўзгаришлар кузатилади. Бундай ҳайвонлар тинч юриш, семиршишга мойил бўлиб, иккиламчи жинсий белгилари ҳам регенерацияга учраб йўқолиб кетади. Агар унга бошқа ҳайвон уруғдони кўчириб ўтказилса, унда яна эркаклик хусусиятлари ва жинсий рефлекслари пайдо бўла бошлайди. Лекин кўчириб ўтказилган уруғдон сўрилиб кетганидан сўнг улар яна йўқолиб кетади.

Аёллар тухумдонларидаги фолликулларнинг хужайраларида эстрогенлар, яъни аёллар жинсий гормонлари синтезланади. Эстрогенлар синтезланиб, фолликул суюқлигида сақланиб туради. Бу гормон аёлларга хос хусусиятлар беради. Жинсий циклга, иккиламчи жинсий белгиларга, бачадон, қин шиллик пардаларининг ўсишига, сут безларининг етилишига, оқсиллар, анорганик моддалар, калий алмашинувига таъсир кўрсатади, кашилар юмирлар девори ўтказувчанлигини оширади, олий нерв тизимига ўз таъсирини кўрсатади.

Аёлларда бу гормонлардан ташқари сарик танача — прогестерон ишлаб берилади. Прогестерон гипофизда гонадотропин гормонлар ҳосил бўлишига ва фолликулларнинг етилишига тўсқинлик қилади ва шу тариқа ҳомиланинг нормал кечиши, сут безларининг яхши етилиши ва ишлашига шароит яратади.

Маълум бўлишича, организм нормал ҳолатида ҳам уруғдонларда бир оз миқдорда бўлса ҳам аёллар гормони, тухумдонларда эса, эркаклар гормони ишлаб чиқилиши исботланган. Жинсий гормонлар—

нинг ишлаб берилиши марказий нерв тизими ёрдамида бошқарилади. Бунда гипофиз ҳам ўз гормонлари билан таъсир қилиб туради.

Жинсий аномалиялар ҳам учрайди. Айрим ҳолларда битта организмда эркакларга ва аёлларга хос (уруғдон ва тухумдон) аъзолар учраши мумкин. Бундай ҳолга гермафродитизм дейилади. Лекин иккаласи баравар ривожланмай, биттасининг ривожи иккинчисидан устунроқ бўлади. Жинсий безлар туғилишдан бошлаб ривожланмай қолса, бунга евнухоидизм деб аталади. Учинчи хили — организм жинсий тизими ривожланмай қолиб, катта бўлганида ёшлик белгилари қолиши мумкин. Бунга инфантилизм деб аталади.

### **Меъда ости безининг эндокрин қисми**

Маълумки, меъда ости бези экзокрин ва эндокрин қисмларидан ташкил топган. Экзокрин қисми овқат ҳазм қилиш тизимида батафсил ёзиб ўрганилган. Эндокрин қисми Лангерганс оролчаларини ташкил қилувчи хужайра гуруҳларидан ташкил топган. Оролчаларнинг сони 1-2 млн., диаметри эса ўртача 100-300 мкм. га тенг. Таркибини бир неча хил хужайралар ташкил этади. Уларнинг ичида энг кўп учрайдиган бета хужайралари 60-80 % ни ташкил этиб, асосан инсулин гормонини ишлаб беради. Иккинчиси альфа хужайралари бўлиб, улар 10-30 % ни ташкил этади, глюкоген гормонини синтез қилади. Учинчиси — “Д” хужайра дейилиб, гипофизнинг ўсиш гормони чиқишига тўсқинлик қилади, шу билан бирга инсулин ва глюкоген чиқишини секинлаштиради.

Инсулин (лот. *insula* — оролча) гормони жигарда глюкозадан гликоген синтезланишини тезлаштиради ва парчаланишига тўсқинлик қилади, периферик қонда қандни камайишига олиб келади. Хужайралар томонидан глюкозанинг ўтказувчанлик хусусиятини оширади. Инсулин чиқиши билан қондаги қанд миқдори ўртасида ўзаро алоқа мавжуд. Қонда қанд кўпайса, инсулин кўп ишлаб берилади ёки тескари жараён бўлиши мумкин. Қонда қанд камайиб кетса, унга гипогликемия дейилади. Бунда организм қарахт (организм учун ҳавfli жараён) ҳолатига тушиб қолиши мумкин. Масалан, қон томирига катта миқдорда инсулин юборилса, шундай ҳолат содир бўлади. Агар тезда қонга глюкоза юборилса, қарахтининг олдини олиш мумкин. Инсулин етишмаганида эса, қандли диабет касали келиб чиқади. Бунда қонда қанд миқдори кўпайиб кетади.

### **Такрорлаш учун саволлар**

- 1. Ички секреция безларининг безлар номи билан аталаш сабаблари.*
- 2. Гормонларнинг организм ички муҳит ва турғунлиги сақлашдаги аҳамияти.*
- 3. Ички секреция безларининг таснифланиши.*
- 4. Гипоталамус ва ядроларнинг аҳамияти.*

5. Нейросекретор хужайралар шўрисида нималарни би ласиз?
6. Гипофиз бези чиқариб берадиган гормонларни таъриф- лаб беринг.
7. Гипофиз безининг орқа бўлимидан чиқадаган гормонлар ва уларнинг тиббиётдаги аҳамияти.
8. Қалқонсимон без морфофункцияси, гормонлари, улар- нинг организмдаги роли.
9. Эпифиз бези гормонлари.
10. Эркак ва аёл жинсий гормонлари.
11. Секреция турлари.

## ТОМИРЛАР ТИЗИМИ (АНГИОЛОГИЯ)

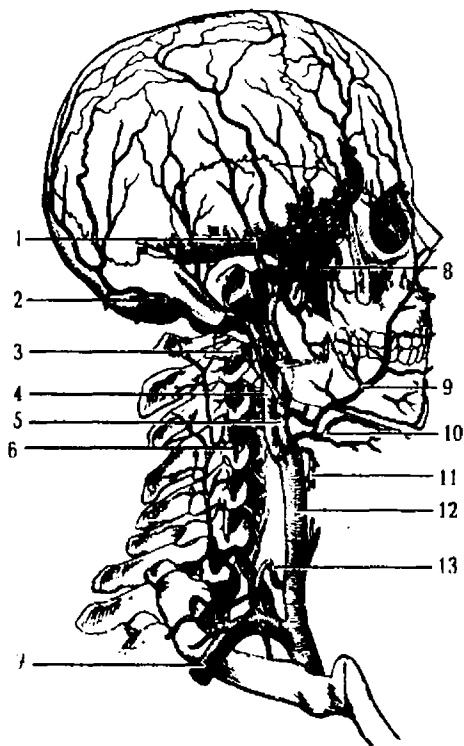
Томирлар организмда модда алмашилини таъминлаб турув- чи энг муҳим тизим бўлиб, барча тўқима ва аъзоларга озуқа мод- даларни, кислород ва сувларни етказиб беради, модда алмаши- ниш жараёнидан сўнг, ҳосил бўлган чиқинди моддаларни айирув аъзолари орқали ташқарига чиқариб беришни таъминлайди. Бу тизимга ҳар хил диаметрлардан ташкил топган, ичида артерия ва вена қонлари узлуксиз равишда оқиб турадиган томирлар ва қон оқиб туришини таъминлаб турадиган асосий аъзо — юрак кира- ди. Қон томирлар тизими ва организм ўртасида мураккаб трофик жараёнлар содир бўлади. Уларнинг морфологик тузилиши ва функ- цияси асосан организмда модда алмашинувига мослашган.

### Қон томирлари тизими

Қон томирлар ёпиқ томирлар тизими бўлиб, уларда қон доим бир томонга қараб оқиб туради (62-расм). Томирларда қон оқишини юрак, томирлар деворидаги мускуларнинг ритмик равишда қисқариши таъ- минлайди. Қон томирлари морфологик тузилиши ва функциясига қараб артерия ва вена қон томирларига бўлинади. Артерия (*aer* — ҳаво, *tereō* — сақлайман) томирлари деб юракдан қон олиб кетувчи томир- ларга айтилади. Юракка қон олиб келувчи томирларга, вена томирла- ри деб аталади. Гипократ мурдани ёриб кўрганда, артерия томирла- ри бўшлиғини кўриб, улар ичидан ҳаво оқади деб, ҳозиргача сақла- ниб келаётган артерия номини бериб кетган.

Артерия қон томирлари юракнинг чап қоринчасидан организм- да энг йирик аорта томири билан боғланади. Аорта ичидаги қон кислородга тўйинган артерия қонидир. Аорта кўкрак қафаси ва қорин бўшлиғидан ўтаётиб, атрофидаги аъзоларга артерия томир-

ларини беради. Артерия томирлари борган сари диаметлари кичиклашиб боради. Сўнги тармоқланишлар натижасида кичик диаметри артерияларга, улар артериолаларга, артериолалар эса энг кичик диаметри қон томирлари бўлган капиллярларга тармоқланади. Капилляр қон томирлари организмда мавжуд бўлган барча тўқима ва хужайраларни артериал қон билан таъминлайди. Капилляр томирларнинг ўртача узунлиги 0,5 мм., диаметри 3-3,5 мкм. га тенг, яъни одам тукининг диаметридан 50 марта кичик бўлади. Қон микроциркуляциясини таъминловчи томирлар тизимига қуйидагилар киради: артериола, прекапилляр, посткапилляр ва венулалар. Булар асосан мускул қаватларининг юққолашиб бориши ва охири капилляр томирларда умуман учрамасдан фақат эндотелийдан ташкил топган қавати билан фарқланадилар.



62-расм. Бош ва бўйин артериялари.

1 - чакканинг юза артериялари; 2 - энса артерияси; 3, 6 - умуртқа артериялари; 4 - ички уйқу артерияси; 5 - ташқи уйқу артерияси; 7 - умров ости артерияси; 8 - жағ артерияси; 9 - юз артерияси; 10 - тил артерияси; 11 - қалқонсимон безини уғтки артерияси; 12 - умумий уйқу артерияси; 13 - қалқонсимон безини пағтки артерияси.

Капилляр томирлар миқдори шакли ва ҳажми турли аъзоларда ҳар хил. Капиллярнинг миқдори моддалар алмашинуви тез кечадиган аъзоларда моддалар алмашинуви сустроқ кечадиган аъзоларга нисбатан бир неча баробар кўпроқдир. Бир минутда турли аъзолардан оқиб ўтадиган қон миқдори, 100 г. вазнга нисбатан ҳисобланганда, қуйидагича ифодаланади: қалқонсимон безда — 560, буйракларда — 420, жигарда — 150, юракда (тож томирлар орқали) — 85, ичакларда — 50, миёда — 65, талоқда — 70 ва меъдада — 35 мл.

Маълум бўлишича, аъзолар нисбатан тинч осойишта турганда айрим капилляр томирлар ёпиқ ҳолатда бўлиб, фаоллик ошиб бориши билан очи-

либ, уларнинг сони ортиб боради. 1 мм<sup>2</sup> юрак мускулида 5500 капилляр томирлари учрайди. Нормал ҳолатда 50% капилляр ишлаб туради.

Капилляр томири биринчи бўлиб М. Мальпигий (1661) томонидан аниқланган. Охирги маълумотларга кўра одам организмида тахминан 150 миллиард атрофида капилляр томирлар бўлиб, танани тапшиқлашувчи 300 триллион хужайраларни қон билан таъминлайди. Организмда учрайдиган барча капилляр томирлар бир-бирига уланса, 100 минг км. ни ташкил этади, яъни ер юзини 2,5 марта айланиб чиқиши мумкин.

Организм билан томирлар ўртасида содир бўладиган модда алмашинув жараёни капилляр томирлари билан тўқималар ўртасида содир бўлади. Бу томирлар орқали қондан кислород ва турли озуқа моддалари тўқима хужайраларига ўтади. Хужайраларда эса уларда кечаятган ҳаётий жараёнлар натижасида ҳосил бўлган турли чиқинди, кераксиз моддалар ва карбонат ангидрид газли капилляр томирлар орқали қонга сўрилади. Натижада капилляр томирлари ичидаги қон ранги қисман ўзгариб, қорамтир-қизғиш тусга киради. Карбонат ангидрид газини ўз ичига олган мана шундай қон веноз қони деб аталади. Веноз қон капилляр қон томири бўйлаб оқиб венулаларга йиғилади. Венулалар эса кичик диаметри вена томирларини ҳосил қилади. Оқибатда организмда мавжуд бўлган барча вена томирларининг ҳаммаси иккита энг йирик диаметри вена — пастки ва юқориги ковак веналарга айланади.

Пастки ва юқориги ковак веналари юракнинг ўнг бўлмачасига қуйилади. Қон ўнг бўлмачадан ўнг қоринчага, ундан ўпка артериялари орқали ўпкага боради. Юракнинг ўнг қоринчасидан ўпка артериясига чиқарилган томир ўпка артерияси номи билан аталса ҳам ичида веноз қон оқади. Ўпка артерияси ўпка ичида бир неча бор тармоқланиб, охири ўпка альвеолалари (пуфакчалари) деворида капилляр томирлар тўрини ҳосил қилади. Бу ерда альвеолалар ва капилляр томирлар девори орқали қон билан альвеола ўртасида газ алмашинуви жараёни содир бўлади. Айни вақтда, карбонат ангидрид қондан альвеолага ўтади ва нафас билан ташқарига чиқарилади. Бир вақтнинг ўзида альвеоладан кислород қонга ўтади. Ўпкада газ алмашинуви жараёни натижасида қон кислородга бойиб оч қизил ранг тусига киради, яъни артериал қонига айланади. Кислородга бойилган қон ўпка веналари орқали юракнинг чап бўлмачасига қуйилади. Ёпиқ қон айланиш тизими деб шунга айтилади, яъни ҳар иккала ҳолатда ҳам қон юракдан чиқиб, яна айланиб юракка қуйилади.

Артериал томирларнинг девори уч қаватдан ташкил топган. Ички қавати қонга тегиб турайдиган эндотелий қавати бўлиб, унинг остида базал мембрана эстади. Ўрта қавати эластик толалар билан навбатма-навбат жойлашган мускул қаватдан ташкил топган. Ташқи қавати асосан бириктирувчи тўқима билан ўралган бўлади. Артерия деворидаги эластик толалар бутун бир эластик таянч тuzил-

мани ташкил қилиб, артерия томирларининг кенгайиб ва торайиб туриши каби эластик ҳолатини таъминлайди. Артерия томирлари юракдан узоклашган сари уларнинг диаметрлари кичкиналашиб боради. Одатда юракка яқин жойлашган йирик артериялар қонни ўтказиб берувчи вазифани бажаради. Улар юрак чиқариб бераётган қон босимини биринчи бўлиб қабул қилади, натижада узуксиз равишда кенгайиб ва торайиб туришга мослашган бўлади. Шунинг учун бундай артерия томирлари девори механик таъсирга мослашган бўлиб, таркибида кўплаб эластик толалари ҳамда чўзилувчанлик хусусиятига эга мембранадан ташкил топган. Бундай артерияларни эластик турдаги артериялар деб юритилади. Бундай артерияларга одатда аорта ва артериялар киради. Юрак уруши натижасида томирлар деворига таъсир қилувчи куч аста камайиб бориши билан ўрта ва майда диаметрдаги артерия томирларидаги қон ҳаракати шу томирлар деворининг қисқариб бориши ҳисобига содир бўлади. Бундай артерия томирлари кучли ривожланган силлиқ мускул қаватидан ташкил топган бўлиб, бундай артериялар мускул турдаги артериялар деб ном олган. Бундай артерияларга ўрта ва кичик калибрдаги артериялар киради. Буларга тана, оёқ, ички артериялар томирларини олишимиз мумкин.

Булардан ташқари деворининг тузилиши жиҳатидан учинчи тур артериялар мавжуд. Буларга мушак-эластик ёки аралаш турдаги артериялар киради. Бундай артерияларга ўрта мускул қаватида силлиқ мускул ҳужайралари ва эластик толалари нисбати бир хил бўлиб, улар қон томир деворларида спиралсимон йўналади, уларнинг орасида эса оз миқдорда фибробласт ҳужайралари ва коллаген толалари учрайди. Бундай артерияларга мисол қилиб бевожта бошланувчи ва ўмров ости артерияларини келтириш мумкин.

## ЮРАК

Юрак (*cor*) тўрт камерали аъзо бўлиб, кучли мускул тизимидан ташкил топган. Камералари ёнма-ён жойлашади. Унг ва чап бўлмача, ўнг ва чап қоринчалари бор. Чап бўлмача ва чап қоринча артерия қонларини қабул қилиб, уни организмга ҳайдаб беради, шунинг учун юракнинг бу камераларига артерия қисми дейилади. Унг бўлмача ва ўнг қоринча вена қонини қабул қилиб, уни чиқариб беради. Булар вена камералари деб ном олган.

Юрак конуссимон шаклда бўлиб, унинг юқорига қараб турган кенгайган қисмига асоси, пастга қараб ингичкалашиб кетган қисмига унинг учи дейилади. Унинг асос қисми орқага, юқорига, уч томони эса пастга, олдинга ва чапга йўналган ҳолда жойлашган. Иккита юзга эга, биринчиси олдинга ва юқорига қараган тўш қовурга юзаси бўлса, иккинчиси бир оз пастга қараган диафрагма юзасидир. Юрак кўкрак ораллиғида жойлашган бўлиб, унинг 2/3 қисми тана ўрта қизигининг чап томонида, 1/3 қисми эса ўнг томонида жойлашади. Юрак унинг асос қисмига туташган йирик томирларига

осилиб турган ҳолда қисқариб ва кенгайиб туради. Юракнинг қисқаришига систула дейила, кенгайишига диастула дейилади. Юрак олдинги томондан бўлмачалар билан қоринчалар чегарасига тўғри келадиган тож эгати ва қоринчаларнинг бир-биридан ажратиб турган олдинги ва орқа қоринчалараро эгатларига эга.

Юрак эгатлари ва унинг томирларини ёғ моддаси тўлдириб туради. Юракнинг катта-кичиклиги одам гавдасига, жисмоний бақувватлигига ва организмдаги модда алмашиниш жараёнларига боғлиқ. Тирик одамларда олинган рентгенограмма ёрдамдаги маълумотларга қараганда, юракнинг кўндаланг диаметри 12-15 см. ни ташкил этса, узунасига 14-16 см. га тенг. Ўртача оғирлиги аёлларда 250 г., эркекларда 300 г. ни ташкил этади.

Юрак ташқи томонидан сероз парда билан ўралган бўлиб, у перикард (*pericardium*) деб аталади. Перикард иккита варақдан ташкил топган бўлиб, ички эпикард (*epicardium*), яъни висцерал варақ бўлиб, юрак устки томондан қоплаб, юрак мускулига ёпишиб кетган бўлади ва юрак ташқи қаватини ташкил этади. Иккинчи парияетал, яъни девор олди варағи бўлиб, уни ўраб турган ниҳоятда бақувват бириктирувчи тўқима билан ёпишган бўлиб, юрак халтасини ташкил этади. Перикарднинг иккала варағи орасида бўшлиқ бўлиб, унда сероз суюқлиги учрайди. Юрак халтасини кесиб кўрилганида юрак ташқи юзаси, эгатлари ва томирлари яхши кўринади. Юрак иккита бўлмача ва иккита қоринчалари ўртасида бақувват тўсиқ бўлади. Чап бўлмача билан чап қоринча ўртасида ва ўнг бўлмача билан ўнг қоринча ўртасида тешикчалар содир бўлиб, улар бир-бири билан алоқада бўлади.

Бўлмачалар ва қоринчалар ўртасида юрак клапанлари жойлашади. Чап бўлмача билан чап қоринча ўртасида икки тавақали, ўнг бўлмача билан ўнг қоринча ўртасида уч тавақали клапан жойлашади. Икки тавақали клапан митрал клапан номи билан ҳам аталади. Юрак клапанлари юрак ички қавати эндотелий бурмаларидан шаклланган. Клапанларнинг асосий вазифалари юрак камералари бўшлиғидаги қонни фақат бир томонга қараб ҳаракат қилишини ҳамда тескари ҳаракатига тўсқинлик қилиб туришни таъминлайди. Шундай клапанлар юракка қон олиб келувчи ва қон олиб кетувчи томирларда ҳам учрайди. Ўнг йирик артерия томирларидан аорта ва ўпка тармоғи тешикларига ҳам яримойсимон клапанлар жойлашган бўлиб, қоринчалар чиқариб берган қонни тескари оқиб тушишига тўсқинлик қилади. Айрим ҳолларда юрак клапанлари жароҳатланган бўлиб, уларнинг герметик ҳолда ёпилишининг бузилиши натижасида қон қисман тескари томонга ўтадиган бўлиб қолади. Масалан, юрак клапанларининг бир бутунлиги бузилиши натижасида учрайдиган касалларда.

Юракнинг ҳаракати эмбрионал даврнинг учинчи ҳафтадан бошланиб, юрак уриши асосан икки фазадан ташкил топган. Навбатма-навбат икки фазада ишлаши қон организм бўйлаб фақат бир йўналишда, яъни юрак бўлмачаларидан қоринчаларига, улар-

дан эса томирларга ўтади. Қисқариш жараёни даставвал юракнинг иккала бўлмачаларининг қисқаришидан бошланади. Бўлмачалар қисқариши тугаши билан қоринчаларда бошланади, бўлмачалар эса, бўшашиш ҳолатига қайтгади. Юрак бўлмачаларининг биришчи қисқаришидан то иккинчи қисқаришигача келган даврга, юракнинг бир цикли дейилади. Юрак ҳар бир циклда муайян миқдордаги қонни томирларга ўтказиб беради. Уртача ҳисобда юрак бир минутда 60 марта уриб турса, унда юракнинг бир уриши (цикли) бир секундга тўғри келади. Бундан бўлмачалар қисқаришига (систола-сига) 0,1 сек., қоринчалар қисқаришига (систола-сига) 0,3 сек. сарфланиб, 0,6 сек. эса умумий диастолага тўғри келади. Демак, бўлмачалар юрак циклининг 90 % давомида, қоринчалар эса 70 % давомида пауза ҳолида бўлиб, дам олиб туради. Юрак уриши ёки секинлашишига албатта секундлар миқдориди ҳам ўзгаришлар бўлади.

**Юракнинг ўнг бўлмачаси** (*atrium dextrum*) кубсимон шаклда бўлиб, бўлмача чап томонидан юқориги ковак венаси (*v.cava superior*), пастанд ундан кенгроқ бўлган пастки ковак венаси (*v. cava inferior*) қуйилади. Ўнг бўлмачага ковак веналардан ташқари юракнинг ўзидан чиқувчи тожсимон веноз синуси (*sinus coronarium*) қуйилади. Ўнг бўлмачанинг камераси олдинги томондан юқорироқда жойлашган ўнг қўлтиғи бўшлиғи билан туташган бўлади. Натижада бўлмачанинг ички бўшлиғи ўнг қулоқча бўшлиғи ҳисобига анча кенгайди. Ўнг ва чап юрак қулоқчалари ясси шаклда бўлиб, орта ва ўпка тармоғи томирларини ёпиб турган ҳолда юракнинг олдинги юзасида жойлашади. Бўлмачанинг ички юзаси деярли силлиқ бўлиб, фақат қулоқча олдинги юзасидаги тароқсимон мускул толалари параллел ҳолда жойлашган дўнглар ҳосил қиладди. Дўнглар тароқсимон мускулларнинг юқориги ва пастки бойламчаларидан бўртиб чиқишидан ҳосил бўлган. Булардан ташқари, иккита ковак веналари қуйиладиган қисмининг ўртасида бўртиқ бўлиб, унга веналараро бўртиқ дейилади. Ўнг бўлмача билан чап бўлмача ўртасида тўсиқ бўлиб, ўнг бўлмача тўсиқ юзасида овалсимон ботиқ жойлашади. Организм эмбрионал ривожланиш даврида шу овалсимон тешик орқали қон ўнг бўлмачадан чап бўлмачага ўтиб туради. Бола туғилганидан сўнг, бу тешикча одағда битиб, ёпилиб кетади. Шу овалсимон тешик битган жойида ботиқ ҳосил бўлиб, унга овалсимон тешик (*foramen ovulae*) дейилади. Айрим ҳолларда бу тешик чала битади ёки умуман битмай қолиши мумкин. Натижада вена қони артерия қони билан аралашиб туриши натижасида ҳар хил касаллар содир бўлади. Ўнг бўлмача пастки томонда ўнг қоринча билан уч тавақали клапан воситасида бири бири билан туташган бўлади.

**Юракнинг чап бўлмачаси** (*atrium sinistrum*) ўнг бўлмача орқасида жойлашган бўлиб, унинг ички юзаси ўнг бўлмача ички юзасига нисбатан силлиқроқ бўлади. Чап бўлмача деворида ҳам тароқсимон мускуллар учрайди. Бўлмача орқа қисмининг юқориротида тўртта тешик очилган бўлиб, улар орқали чап бўлмачага



ҳар бир ўпкадан иккитадан тўртта ўпка веналари (*vv. pulmonalis*) қўйилади. Бу тешиқларда ҳам худди ковак веналарининг тешиқларига ўхшаб клапанлар бўлмайди. Ўпка веналари ўпкада кислородга тўйинган артерия қонини чап бўлмачага олиб келиб қуяди. Қон чап бўлмачадан икки тавақали клапанга эга тешиқ орқали чап қоринчага ўтади.

**Ўнг қоринча** (*ventriculus dextra*) вена қонини юракда йўналтириб берувчи бир қисми бўлиб, вена қони ўнг бўлмача билан ўнг қоринча ўртасидаги тешиқ орқали қоринчага ўтади. Қоринчанинг бўлмачага яқин қисмидаги девори бирмунча текис ҳолда бўлса, пастроқ қисмида мускуллар қоринча бўшлиғига ўсиб, бўртиқлар ҳосил қилганини кузатамиз. Бу мускуллар қоринча деворининг учта жойидан ўсиб чиқиб сўрғичсимон мускулларни ташкил этади. Бу мускулларнинг учлари пайларга айланиб, клапанларнинг эркин турган қирроғига ва пастки юзаларига келиб ёпишади. Сўрғичсимон мускулларнинг ичидан биттаси йирик бўлиб, унинг учи ҳам майдаларига тармоқланиб, учлари пайларга айланади ва клапанларга бориб туташади. Қоринча қисқарганида клапанларни ўнг бўлмача томон эгилиб кетмаслиғига йўл қўймайди ҳамда қоннинг ўнг қоринчадан ўнг бўлмачага ўтиб кетмаслигини, яъни клапанларни ниҳоятда зич беркитиб туришини таъминлайди. Ўнг қоринча олдинги томонидан юқорироқда артериал тешиқ билан яқунланувчи артерия конусини шакллантиради. Бу қисмдан ўпка тармоғи бошланади. Тешиқ атрофи бақувват фиброз тўқимадан ташкил топган ҳалқа билан ўралган. У ерда ўпка тармоғининг учта яримойсимон клапанлари жойлашади. Қоринча қисқарганида унинг бўшлиғидаги веноз қон ўпка тармоғи номи артерия томирига ўтади. Диастола вақтида бу клапанлар ҳам ниҳоятда зич бекилиб қони тескари оқишига йўл қўймайди.

Ўнг бўлмача билан ўнг қоринча ўртасида жойлашган тескари деворида уч қаватли клапанлар (*valva atrioventricularis dextra*) ўрнашган бўлиб, улар медиал, олдинги ва орқа томонларда жойлашади. Тешиқ эндокард деворидан ўсиб чиққан қатламларидан шаклланган бўлиб, устки томони эндотелий билан қопланган.

**Чап қоринча** (*ventriculus sinistra*) ўнг қоринчага нисбатан бақувватлиги билан фарқланади. Айниқса, мускул қават ўнг бўлмача деворига нисбатан 2-3 марта қалин. Бундай тузилиш қоринчанинг катта куч билан қисқаришига боради бўлса керак. Чап бўлмачанинг олдинги деворидан юракнинг чап қулоқчаси (*auricule sinistra*) бошланади. Деворининг ички юзаси силлиқ тузилишга эга. Деворидан эндокарднинг ўсиб чиқиши натижасида бир нечта қатламчалар ҳосил бўлиб, улардан сўрғичсимон мускул ўсиб чиқади. Мускул ўсимталари клапанларнинг ички юзаси ва четларига бориб ёпишади. Чап бўлмача билан чап қоринча ўртасида фиброз тўқимадан ташкил топган бўлмача қоринча тешиғи бўлиб, тешиқ атрофида олдинги ва орқа икки тавақали митрал клапанлар (*valva atrioventricularis sinistra*) жойлашади. Чап қоринчанинг юқори қисмида артериал тешиқ (*astium aortae*) бўлиб, у орқали чап қоринча-

дан артериал қон аоргага ўтади. Аорга бошланғич қисмида ҳам худди ўпка тармоғига ўхшаб учта – орқа, ўнг ва чап яримойсимон клапанлар жойлашади.. Буларнинг ҳам функционал механизми бошқа клапанларникига ўхшаган.

**Юракнинг девори** уч қаватдан иборат бўлиб, эндокард, ўрта миокард, ташқи перикарддан иборат.

Эндокард юракнинг ички, қон тегиб ҳаракатланадиган қавати бўлиб, кўриниши жиҳатидан йирик томирлар ички қавати тузилишига ўхшаган. Эндокард юракнинг мускул қаватига нисбатан анча юпқа бўлиб, юрак барча камералари ички юзасини шу билан бирга клапанлари, сўрғичсимон мускуллари ва пайли толаларининг ҳам устини қоплайди. Эндокард қалинлиги юрак бўшлиғида бир хилда бўлмай чап қоринчалар деворида қалинроқ, айниқса қоринчалараро тўсиқда ҳамда йирик томирлардан аорта ва ўпка томирларига яқин юзаларида бир мунча қалинлиги кузатилади. Эндокард устки юзаси эпителий ҳужайралари билан қопланган бўлиб, унинг остида эпителийга хос базал мембрана жойлашади. Унинг остида ҳам табақаланган ҳужайралар кўпlab учрайдиган бириктирувчи тўқима, яъни эндотелий қавати жойлашади. Булардан кейин мушак – эластик қават ётади. Таркибида кўпlab эластик толалар учрайди. Эндокард қаватларининг охирида, яъни мускул қавати билан чегараланадиган қисмида эластик, коллаген ва ретикула толалари ҳамда қон томир кўпlab учрайдиган ташқи бириктирувчи тўқима қавати ётади. Маълум бўлишича, эндокард бўлмачалар ва қоринчалараро ҳамда йирик томирлар клапанларини ташкил қилишда иштирок этади.

**Миокард** юракнинг бошқа қаватларига нисбатан энг кучли ва қалинлиги билан фарқланади. Бу қават асосан кўндаланг тарғил мускул тўқимасидан ташкил топган бўлиб, мускул толалари кетма-кет жойлашган мускул ҳужайраларидан, кардиомиоцитлардан ташкил топган. Бу толалар ён тармоқлари билан туташиб, тўрсимон шаклини эгаллайди. Мускул толаларининг узунлиги ўртача 50-100 мкм., диаметри 17-20 мкм. га тенг. Скелет мускулатурасидан фарқи юрак мускул толалари саркоплазмада жойлашган миофибриллалар саркоплазманинг периферик қисмида жойлашади. Марказий қисмида жойлашган 1-2 ядросига эга.

Миокард мускулатураси ҳам худди эндокардга ўхшаб юрак деворининг ҳамма жойида бир хил эмас. Бўлмачалар деворида мускул толалар ташқи узунасига ва ички циркуляр ҳолатда жойлашган икки қаватни ташкил этса, қоринчалар деворида уч қаватни ташкил этади. Буларда узунасига жойлашган юпқа ташқи, ўрта циркуляр ва ички узунасига жойлашган қаватлар мавжуд.

**Эпикард** сероз пардадан ташкил топган бўлиб, париетал ва висцерал қаватларни ташкил этади. Эпикард юрак ҳамда аорта ва ўпка тармоғи томирларининг юракка яқин қисмларини қоплаб, сўнг париетал варагига айланиб, перикард деворини ташкил этади. Наттижада иккала варақ юрак ҳалта бўшлигини ташкил этади. Бўшлиқ

ичида ҳамма вақт сероз сулоқлиги жойлашади. Сулоқлик юрак қисқариб бўшашида варақлари ички юзасини ёвлаб туради.

## ЮРАКНИНГ ЎТКАЗУВЧИ ТИЗИМИ

Юрак бўлмача ва қоринчаларининг навбатма-навбат ритмик ҳолатда қисқариши махсус ўтказувчи йўл орқали содир бўлади. Бу йўл қўзғалишининг бўлмачалардан қоринчалар томон ўтишини таъминлайди. Юрак миоцитларида пайдо бўлган қўзғалишни тезда бошиқа миоцитлар бўйлаб тарқатади.

Юракнинг ўтказувчи йўлини ташкил қилувчи толаларининг морфологик тузилиши скелет мускул толачаларидан фарқ қилади. Юрак мускул толачаларида кўндаланг йўллари кам, саркоплазма кўп учрайди. Ўтказувчи йўли бир нечта жойда тутунлар ҳосил қилади:

– Кис-Фляк тутами ёки синус тутунча. Бу тутунча ўнг юрак бўлмаси эпикардининг остида, ковак веналарининг қуйилиш жойида жойлашади.

– Ашофф-Тавар ёки атреовентрикуляр тутуни, ўнг юрак бўлмасининг деворида, уч тавақали клапаннинг олдида жойлашади. Тутун толалари юқорида бўлма мускулларига туташган бўлиб, пастки томонда эса битта мускул боғлами шаклида кузатилади, сўнг Кис тутами ва Пуркинье толалари сифатида қоринчага тармоқланади. Пуркинье толалари эндокард остида жойлашган бўлиб, тўрси мон шаклда тарқалган бўлади. Қўзғалиш одатда Кис-Фляк тутунидан бошланади. Натижада бўлмачаларда қисқариш содир бўлиб, сўнг Ашофф-Тавар тутунларига ўтади, ундан кейин эса Кис толаларига ўтиб, юраклар қисқаришига олиб келади.

Хуллас, юракнинг ўтказиб бериш йўли юракдаги қисқариш (систола) ва бўшашиш (диастола) жараёнларини тартибга солади, вегетатив нерв тизими орқали бошқарилиб туради. Буларга юрак ишини тезлатувчи, секинлатувчи, кучайтирувчи ва сусайтирувчи нервлар киради.

Юрак олдинги кўкс оралигида асимметрик ҳолда жойлашади. Унинг кўпроқ қисми олдинги ўрта чизигининг чап томонида жойлашади. Ўнг томонида асосан ўнг бўлмача билан иккала ковак веналари ётади. Юракнинг уч қисми ўмров ўрта чизиги бўйлаб 1 см. ичкарироқда V қовурғаларо юзасига тўғри келади. Юқориги чегараси эса III қовурғаларнинг кўкрак суягидаги туташини натижасида ҳосил бўлган тоғайларнинг юқори қисмидан ўтади. Ўнг чегараси кўкрак суягининг ўнг томонида жойлашган III-V қовурғалар рўпарасидан 2-3 см. ўнг томонига тўғри келади. Пастки чегараси ўнг томонда жойлашган V қовурға тоғайдан бошлаб юрак учигача ўтказилган кўндаланг чизик бўйлаб ётади.

Юракнинг функционал иши асосан фазадан ташкил топган: систола – қисқариш; диастола – бўшашиш; пауза – юрак бўлмачалари қисқаришида қоринчалар бўшашиди, сўнг умумий юрак паузаси келади, бунда юрак бўлмача ва қоринчалари бўшашиди.

Сўнг янги қисқаришлар давом этади. Маълум бўлишича, бир соат ичида юракдан 300 литр қон ўтар экан.

## КИЧИК ҚОН АЙЛАНИШ ДОИРАСИ

Кичик қон айланиш тизими ўпкаларда веноз қонини кислородга бой артерия қонига айлантириб берувчи томирлар тизимидир. Кичик қон айланиш доирасининг томирлари ўнг қоринчадан чиқадиган ўпка тармоғи (*truncus pulmonalis*) томиридан бошланади. Ўпка тармоғи чапдан юқорига қийшиқ ҳолда кўтарилиб, орқасида жойлашган аорта билан кесишиб ўтади, унинг узунлиги чамаси 5-6 см., диаметри 3-3,5 см. бўлиб аорта ёйи остида IV-V кўкрак умуртқалари қаршисида иккита, яъни ўнг ва чап ўпка артерияларига (*aa. pulmonalis dextra et sinistra*) бўлинади. Булар ўнг ва чап ўпка дарвозаси томон қараб йўналади. Ўпка тармоғи ўнг ва чап ўпка артерияларига бўлинадиган жойида аорта ёйига тортилган мускул фиброз тўқималаридан ташкил топган тутам, артерия пайи жойлашади. Артерия пайи эмбрионал ривожланиш найтида томир вазифасини бажариб келган. Эмбрионал даврда ўпкалар газ алмашилини жараёнида иштираётган этмаслиги натижасида кичик қон айланиш доираси шу томир орқали қон, ўпка тармоғидан ўпкаларга йўналмасдан тўғри аорта ёйига ўтган. Бола туғилгандан сўнг ўпка ишлаб кетиши натижасида бу йўл аста-секин битиб кетади. Бу томирга Баталов йўли ҳам дейилади.

Ўнг ўпка артерияси чап ўпка артериясига нисбатан узунроқ бўлиб, кўтарилувчи аорта, юқориги қон вена ёнидан, аорта ёйи остидан ўтиб ўнг ўпка дарвозаси томон йўналади. Чап ўпка артерияси ўпка тармоғининг давоми шаклида кўндаланг йўналиб, пастга тушувчи аорта олдида ўтиб ўпкага боради. Иккала ўпка артериялари ўпкалар ичига кириб тармоқланиб кетади. Тармоқланиши худди бронхларга ўхшаб дастлаб ўпка бўлақларига, сўнг сегмент бўлақларига ва охири майда капилляр томирларига бўлиниб, ўпка альвеолалари орқали газ алмашилини жараёни содир бўлади. Айни вақтда карбонат ангидрид қондан альвеолаларга ўтади. Нафас билан ташқарига чиқилади. Шу билан бирга альвеола ичиданги кислород қонга ўтади. Ўпкада ана шундай газ алмашилини оқибатида қон кислородга бойиб, қизил тусга киради, яъни артериал қонга айланади. Майда венула томири йириклашиб, охири иккала ўпкадан кислородга тўйинган иккитадан ўпка вена томирлари (*vv. pulmonalis*) чиқиб, юракнинг чап бўламчасига қўйилади. Ўпка веналарида клапанлар бўлмайди.

## КАТТА ҚОН АЙЛАНИШ ДОИРАСИ

Катта қон айланиш доираси организмда энг катта диаметрга эга артерия юракнинг чап қоринчасидан чиқадиган аорта билан бошланади. Аорта кўкрак ва қорин бўшлиғидан IV бел умуртқасигача йўналувчи йирик магистрал томир бўлиб, ундан тарқалиб чиқади.

ган томирлар бутун организмни артерия қони билан таъминлайди. Аорта томири ўзининг йириклиги, деворида кўплаб учрайдиган эластик толалари ва мустаҳкам тузилиши билан бошқа томирлардан кескин фарқ қилади. Аорта уч қисмга бўлиб ўрганилади: 1) юқори қи кўтарилувчи аорта; 2) аорта равоғи; 3) пастта тушувчи аорта.

1. **Юқорига кўтарилувчи аорта** (*aorta ascendens*) юракнинг чап қоринчасидан бошланади, узунлиги 6 см. -га тенг, юракдан чиқиб, перикард билан ўралган ҳолда юқорига қараб йўналади. Шунинг учун юқорига кўтарилувчи аорта номини олган. Ўпка тармоғи орқасидан ўтади. Бошланғич қисми кенгайганроқ бўлиб, унга пиёзбошча қисми (*bulbus aortae*) дейилади, унинг девори билан клапанлари ўртасида аорта учта синуси жойлашади. Аортанинг пиёзбошча қисмидан юракнинг ўзини қон билан таъминлайдиган иккита ўнг ва чап тожсимон артериялар чиқади.

**Ўнг тожсимон артерия** (*a. coronaria dextra*) пиёзбошчадан чиқиб, юракнинг ўнг томонига қараб йўналади ва тармоқланади. Юракнинг уч қисмигача етиб бориб, унинг тармоқлари чап ва ўнг қоринчалар ва юракнинг ўнг бўлмачаси миокардини артерия қони билан таъминлайди.

**Чап тожсимон артерия** (*a. coronaria sinistra*) пиёзбошчадан чиқиб, юрак чап томонига йўналади ва тармоқланади. Унинг тармоқлари қоринчалар ўртасидаги тўсиқни, ўнг ва чап қоринчалар деворини ҳамда чап қоринча ва чап бўлмача мускуллари тармоқланиб кириб, уларни қон билан таъминлайди. Юрак венаси мустақил равишда юракнинг ўнг бўлмачасига очилади. Аортанинг юқорига кўтарилувчи қисмидан бошқа артерия чиқмайди. Организм юқори қисмларини артерия қони билан таъминлайдиган томирлар асосан аортанинг равоғидан чиқади.

**Аорта равоғи** (*arcus aortae*). Юқорига кўтарилувчи аорта чап томонга бурилиб, аорта равоғини ҳосил қилади. Унинг олдинги томонида ёғ тўқимаси билан чегараланувчи тўш суягининг дастаси жойлашади. Орқа томони кекирдакнинг (трахея) бронхларга бўлинган қисмига тўғри келади. Аорта ёйининг бўртиб чиққан қисмида ҳамда пастки томонидан бир нечта йирик ва майда артерия томирлари чиқади. Равоқнинг бўртиб чиққан томонидан учта йирик томир, мия-бош ўзани (пояси) ёки номсиз артерия, чап умумий уйқу артерияси, чап ўмров ости артериялари чиқиб, улар организмнинг елка, қўл, бўйин ва бош қисмларини қон билан таъминлайди. Равоқнинг пастки ботиқ қисмида кекирдак, бронхлар ва қалқонсимон беши учун мўлжалланган бир нечта майда томирларни чиқаради.

### Елка бош ўзани (камари)

Елка бош ўзани (*truncus brachiocephalius*) узунлиги 3-4 см., диаметри 2 см., аорта равоғининг бўртиб чиққан томонидаги томирларнинг ичида энг йириги бўлиб, равоғининг чап томонидан биринчиси бўлиб чиқади. Бу артерия ўнг томондан кўкрак ўмров бўйи қаршида ўнг умумий уйқу ва ўнг ўмров ости артериясига

бўлинади. Чап умумий уйқу артерияси ва чап ўмров ости артерияси бевосита аорта равоғидан ажралиб чиқади. Чап умумий уйқу артерияси ўнг умумий уйқу артериясига нисбатан узунроқ.

**Умумий уйқу артерияси** (*a. corotis communis*). Иккала умумий уйқу артерияси қисман латерал ҳолатда кекирдак ва қизилўнғач бўйлаб юқорига кўтарилади. Атрофга томирлар чиқармайди. Фақат ҳиқилдоқнинг қалқонсимон тоғайи ва тил ости суяги қаршида ташқи ва ички уйқу артериясига бўлинади.

**Ташқи умумий уйқу артерияси** (*a. corotis externa*) бўйин бўйлаб юқорига кўтарилади. Жағ ости чуқурчаси томон йўналиб, қулоқ ости безига кириб бориб тармоқланади. Унинг тармоқлари қалқонсимон без, ҳиқилдоқ, тил, танглай ва танглай бодомча безларини, тил ости сўлак безини, тўш ўмров сўрғичсимон мускулани, энса мускулларини, қулоқ супраси, мимика ва чайнов мускулларини, юқориги ва пастки жағ тишларини, бурун бўшлиғи ва қулоқларни артерия томирлари билан таъминлайди. Ўзидан бир нечта томирларни чиқаради.

1. Қалқонсимон безнинг устки артерияси (*a. thyroidea superior*) қалқонсимон безни юқорига томонга тармоқлаб, артерия қони билан таъминлайди. Бу артерия бездан ташқари кекирдак, тил ости суяги тўш ўмров сўрғичсимон мускулига ҳам ўз тармоқларини беради.

2. Тил артерияси (*a. lingualis*) тил ва унинг атрофида жойлашган танглай-бодом безини, кекирдак қопқоғини, тил ости сўлак безини ҳам қон билан таъминлайди.

3. Юз артерияси (*a. facialis*) кўзнинг медиал бурчагига ўтиб қуйидаги аъзоларга тармоқланади ва юмшоқ танглай, танглай бўлмачалари, жағ ости сўлак беzi, ияк ости қисмини ҳамда унинг териси ва мускуллари, шу билан бирга бу артерия тармоқлари юқори ва пастки лабларини қон билан таъминлаб, сўнг юқори ва пастки тармоқлари бир-бири билан туташиб, оғиз бўшлиғи атрофидаги артерия ҳалқасини ҳосил қилишда ишгирок этади. Унинг бошқа тармоқлари юз мускуллари ва унинг терисига ҳам ўтади.

4. Ҳалқумни юқорига кўтарувчи артерияси (*a. pharyngea ascendens*) ҳалқум девори бўйлаб кўтарилиб, асосан уни қон билан таъминлайди.

5. Тўш-ўмров-сўрғичсимон мускул артерияси (*a. sternocleidomastoidea*) асосан шу мускул ичига тарқалиб, уни қон билан таъминлайди.

6. Энса артерияси (*a. occipitalis*) уйқу артерияси ташқи тармоғининг орқа юзасидан чиқиб, юқорига йўналади ва энса атрофидаги мускуллар ва терисини таъминлайди ҳамда унинг охириги тармоғи бош тепа қисми териси остида тармоқланади.

7. Қулоқнинг орқа артерияси (*a. auricularis posterior*) тармоқлари қулоқ супраси, энса, ўрта қулоқ бўшлиғи ва сўрғичсимон ўсиқ ичларига тарқалади ва шу қисмларни қон билан таъминлайди.

8. Жағ артерияси (*a. maxillaris*) ташқи уйқу артериясининг охириги

тармоғи бўлиб, ўзидан бир нечта тармоқларни чиқаради. Йирик тармоқлардан бўлган мия қаттиқ пардасининг ўрта артерияси (*a. meningea media*) калла шу номли пардасини қон билан таъминлайди. Бундан ташқари ташқи қулоқ тешиги ва нокора пардага, юқориги ва пастки жағ типларига, лунж мускуллари ҳамда чайнов мускулларига, унинг терисига тармоқларини беради. Шу билан бирга ўзидан кўз косачасининг пастки артериясини (*a. infra orbitalis*) чиқариб, кўзнинг пастки мускулларини, пастки қовоқ ва кўз ёш безини ҳам қон билан таъминлайди. Булардан ташқари жағ артерияси танглай бодомчаларига, қаттиқ ва юмшоқ танглайга милк, бурун бўшлиғи ва унинг атрофидаги бўшлиқларга ўз тармоғини беради.

9. Чакканинг юза артерияси (*a. temporalis superficialis*) уйқу артериясининг ташқи тармоғининг охиригиси бўлиб, йўналиши жиҳатдан унинг давоми ҳисобланади. Ўз тармоқларини пешона, тепа, чакка териларига, ташқи қулоқ тешигига, қулоқ супрасига, қулоқ ости сўлак безига беради.

**Ички умумий уйқу артерияси** (*a. corotis interna*) атрофга тармоқлар бермасдан калла асосий қисми томон йўналади, уйқу тешиги орқали уйқу каналига ўтади ва калла бўшлиғига киради. У ерда бош мия ва кўзларни озиклантирувчи тармоғини беради. Ички умумий уйқу артерияси ўзидан бир нечта тармоқларни чиқаради.

1. Кўз косасининг артерияси (*a. ophthalmica*) кўрув канали орқали кўз косачасигача бориб, кўз ва унинг мускулларига, кўз ёши беши ва қовоқларни ҳамда бурун ички шилиқ қаватига, пешона юзасига ҳамда галвирсимон суякка ўз тармоғини беради.

2. Миянинг олдинги артерияси (*a. cerebri anterior*) бошқа артерияларга нисбатан кичик бўлиб, медиал ҳолатда олдинга қараб бўйлама жойлашган. Мия эгати бошланғич қисми томонга қараб йўналади. Мия ярим шари ички қисмига кириб тармоқланади. Қарама-қарши келувчи шу номли артерия билан анастомоз ҳосил қилади. Мия ярим шари медиал қисмини ва энца бўлагини таъминлайди.

3. Миянинг ўрта артерияси (*a. cerebri media*) йирик артерия бўлиб, мия ён эгати бўйлаб миянинг пешона, чакка паллаларига ва тепа бўлагига ўз тармоқларини беради.

4. Орқадаги бирлаштирувчи артерия (*a. communicans*) кичик тармоқ бўлиб, миянинг орқа артерияси билан анастомоз ҳосил қилади.

Ўмров ости артерияси (*a. subclavia*) ўнг ва чап ўмров ости артерияларидан ташкил топган бўлиб, ўнг томондагиси аортадан чиққан елка бош тармоғи артериясининг тармоқланишидан ҳосил бўлса, чап томондагиси бевосита якка ўзи аортадан чиқади. Бу иккала артерия ўнг ва чап томондан олдинга қараб йўналиб, кўкрак юқориги тешигидан бўйинга чиқади, пленра гумбазини биринчи қовурға устидан айланиб ўтиб нарвонсимон мускуллар орасига киради. Сўнг қўлтиқ ости чуқурчасига ўтади.

Ўмров ости артерияси ўзидан бир нечта артерия тармоқларини чиқаради. Буларга асосан: 1) умуртқа артерияси, 2) кўкракнинг ички артерияси, 3) қалқопсимон без ва бўйинни таъмин-

ловчи тармоқ, 4) кўкрак усти артерияси, 5) бўйиннинг кўндаланг артериялари киради.

1. Умуртқа артерияси (*a. vertebralis*) ўмров ости артериясининг йирик тармоқларидан бўлиб, VI-VII бўйин умуртқаларининг қаршисидан бошланиб, умуртқалар кўндаланг тешиги орқали юқорига кўтарилади. Қалла суяги бўшлиғига ўтиб, II умуртқа артерияси билан кўшилишиб, йирик асосий артерияни (*a. basilaris*) ташкил қилади. Умуртқа артериялари бир-бири билан кўпилиб, асосий артерияни ҳосил қилгунича тармоқланиб, чиққан жойидан бошлаб атрофга бир нечта майда тармоқларни беради. Бу тармоқлар умуртқа орасидан чиқиб, орқа мия, бўйиннинг чуқур мускуллари ва орқа миёнга тармоқланади, охириги умуртқа поғона каналига йўналади.

Асосий артерия (*a. basilaris*) йирик мия томиридан бўлиб, ундан миячанинг юқориги ва пастки артериялари чиқади. Унинг охириги тармоқлари мия ярим шарларининг чакка ва энса паллаларига тармоқланади. Асосий артерия томирлари бошқа томирлар билан биргаликда миянинг асосида жойлашган артерия доирасини ташкил қилишда бевосита иштирок этади. Бу доирани ташкил қилишда асосан 2 та уйку артерияси ва 2 та умуртқа артериялари иштирок этади.

2. Кўкракнинг ички артерияси (*a. thorocica interna*) ўмров ости артерияси пастки томонидан чиқиб, тўш суягидан 1-1,5 см. ташқари бўйлаб паст томонга тушади ва VII-VIII қовурғалар соҳасида иккита йирик томирга бўлинади: 1) мускула-диафрагма артерияси (*a. musculophrenica*); 2) қорин устининг юқориги артерияси (*a. epigastrica superior*). Бу артерия ўз тармоқлари билан диафрагманинг қорин мускулларини ва қовурғаларо мускулларини қон билан таъминлайди. Қорин усти артерияси қорин бўйлаб атрофдаги қорин тўғри мускулига тармоқланади. Ҳамда қовурғаларо артериялар билан анастомоз ҳосил қилади. Киндик соҳасида ўз тармоқлари билан қорин усти пастки артерияси (*a. epigastrica*) билан туташади. Шундай қилиб, қориннинг юқориги ва пастки қисмлари артериялари бир-бири билан тутаниб, йирик айланма қон томирлар тизимини ҳосил қилади.

1) Қалқонсимон бўйин тармоғи (*truncus thyrocervicalis*) ўмров ости артерияси билан чиқиб, олдинги нарвонсимон мускули латерал четидан юқорига қараб кўтарилади. Бошқа томирларга нисбатан йўғон, лекин бўйига қалта бўлади. Узунлиги тахминан 4 см. га тенг. Ундан чиқадиган қалқонсимон безнинг пастки артерияси (*a. thyroidea inferior*) қизилўнғач ва кекирдик бўйлаб безнинг орқа томонига ўтади. Қалқонсимон бездан ташқари қизилўнғач, кекирдак, ҳалқум, қалқонсимон ён безига ўз тармоқларини беради. Охири бориб қалқонсимон безнинг юқори артерияси билан анастомоз ҳосил қилади. Қалқонсимон бўйин артериясидан ажралиб чиққан, юқорига кўтарилувчи артерия, атрофдаги чуқур мускулларга тарқалади, уларни қон билан таъминлайди. Курак усти артерияси эса куракнинг орқа қисмидаги мускулларга тармоқланади.

2) Курак усти артерияси (*a. suprascapularis*) қалқонсимон бўйин



артериясидан пастдан латерал бўйлаб кўкрак ўйири томонга йўналади ва курак дорзал қисмига жойлашган мускулларга тармоқланади. Куракни айланиб ўтувчи артерия (*a. circumflexa scapulae*) билан анастомозлашади.

3) Бўйиннинг кўндаланг артерияси (*a. transversa colli*) тармоқлари куракни юқорига кўтаришувчи трапециясимон мускулларига ўз тармоқларини бериб, уларни қон билан таъминлайди. Сўнг куракни медиал чети бўйлаб унинг пастки бурчагигача боради.

**Қўлтиқ артерияси** (*a. axillaris*) бевосита ўмов ости артериясининг давоми бўлиб, сўнг елка артерияси номи билан кетади. Қўлтиқ чуқурчасида жойлашади. Паст томонга йўналиб, катта кўкрак мускули ва сербар мускул пастки чеккасида елка артериясига туташади. Қўлтиқ чуқурчасида қўл камари мускулларини ва терисини кўкрак ва елка қисмларининг мускулларини озиқлантиради. Қўлтиқ артериясидан қуйидаги артериялар чиқади.

1. Кўкрак қафаси ва кўкрак ўсиғи артерияси (*a. thoracoacromialis*) бошқаларига нисбатан калта бўлиб, елка бўғими, катта ва кичик кўкрак мускулларини, дельтасимон мускулни озиқлантиришда иштирок этади.

2. Кўкрак қафасининг ён артерияси (*a. thorocica lateralis*) кўкрак қафасининг ён девори бўйлаб пастта тушиб, тишсимон мускулга, сўнг безларига ва атрофидаги мускулларига тармоқланади.

3. Курак ости артерияси (*a. subscapularis*) қўлтиқ артериясидан тарқаладиган артерияларнинг ичида энг йириғи бўлиб, курак ости мускули пастки қисмига яқин жойдан бошланади. Унга ўз тармоғини бериб, сўнг бошқа тармоқлари билан катта, кичик ва думалоқ мускулларни ҳамда курак қирраси остидаги мускулларни озиқлантиради.

4. Елка суягини ўровчи орқа артерияси (*a. circumflexa humeri posterior*) елка суягини айланиб орқасига ўтади. Тўрт қиррали теппик орқали елка суяғи хирургик бўйинининг орқасидан дельтасимон мускулда тармоқланади.

5. Елка суягини ўровчи олдинги артерияси (*a. circumflexa humeri anterior*) олдингиси ёнидан чиқади, елка суяғи хирургик бўйинининг олдинги томонидан айланиб ўтиб, шу номи орқа артерия билан анастомоз ҳосил қилади. Елка бўғими ва унинг атрофидаги мускулларга тармоқланади.

## Елка артерияси

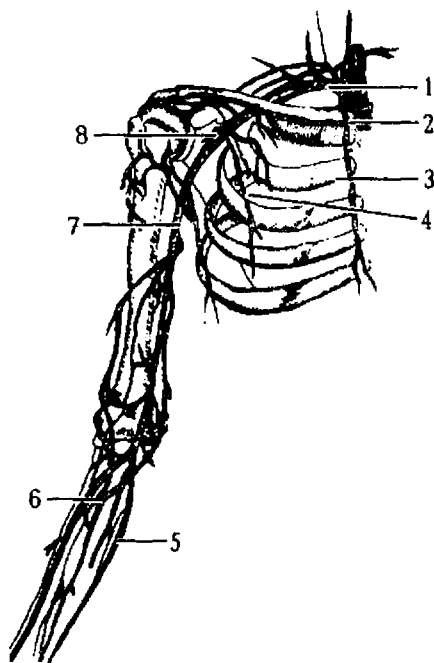
Елка артерияси (*a. brachialis*) (64-расм) қўлтиқ ости артериясининг давоми ҳисобланади. Елка бўйлаб пастта йўналади ва билан суягининг бўйин қисми қаршисида тирсак чуқурчасида билан ва тирсак артерияларига ажралади. Елка артерияси бўйлаб ёнма-ён елканинг иккита венаси елка нервлари йўналади. Бу артерия бошидан охиригача ўзидан бир неча тармоқлар чиқаради.

Елканинг чуқур артерияси (*a. profunda brachii*) уч бошли мускулни қон билан таъминлайди, сўнг елканинг олдинги гуруҳ мус-

кулларидан тумшуксимон, елка ва икки бошли мускулларга тармоқланади. Тармоғи тирсак бўйинигача боради.

**Билак артерияси** (*a. radialis*) билак венаси ва нерви билан ёшма-ён йўналади. Елка артериясининг давоми ҳисобланади. Пастга тушиши билан билак мускуллари орасидан аста юзага чиқиб боради, билак пастки қисмида юза жойлашган бўлиб, унинг пульсациясини аниқласа бўладиган даражада ётади. Билак артерияси ўз йўналишида атрофига бир нечта тармоқларини чиқаради.

Билакнинг қайтувчи артерияси (*a. recurrens radialis*) билак артериясининг бошланиш қисмидан чиқиб юқори томонга йўналади ва елка чуқури жойлашган артерия тармоқлари билан анастомозлашади. Атрофидаги мускулларни қон билан таъминлайди. Билак артерияси бундан ташқари, ўзининг бошқа тармоқлари билан билак ташқи қисмида жойлашган мускулларни ва терисини қон билан таъминлайди. Шу билан бир-



64-расм. Елка ва билак артериялари.

1 - ўрлов ости артерияси; 2 - елка-бош стюли (почиси); 3 - кўкрак қиғасининг ички артерияси; 4 - кўкрак қиғасининг латерал артерияси; 5 - ичирсак артерияси; 6 - билак артерияси; 7 - елка артерияси; 8 - қўлтиқ артерияси.

га тирсак артериясининг учи билан туташиб, кафтнинг юза равоғини ҳосил қилади, кафтнинг дорзал юзасидаги артерия тўртини ҳосил қилишда ҳам иштирок этади. Булардан ташқари, биринчи ва кўрсаткич бармоқларини қон билан таъминлаб, сўнг уларнинг латерал томонларига тарқалади.

**Тирсак артерияси** (*a. ulnaris*) иккита елка артерияларининг ичидан охириги ва энг йириги ҳисобланади. Билакни ичкарига букувчи (пронатор) думалоқ мускул бўйлаб пастга йўналади ва билак ўртасида тирсак ариқчасига ўтади, нўхатсимон суяк олдида кафт канали орқали кафтга туташиб, панжани букувчи тирсак мускуллари орасига киради. Кафтнинг иккита юза ва ичкари ёйини ҳосил қилишда иштирок этади. Артерия тармоқларининг анастомозидан ҳосил бўлган ёйларидан кафт суяқларидан ва бармоқларидаги артериялар тармоқланиб, уларни қон билан таъминлайди. Чуқур

жойлашган ёйдан қафт суяқларига (*a. palmares*) тарқалса, юза жойлашган ёйдан 2- ва 5-тармоқларни таъминлайдиган (*aa. digitales palmares communes*) артериялари чиқади.

Қафғнинг орқа артерияларидан (*aa. metacarpaе dorsales*) бармоқларнинг орқа томонига тармоқланади. Ҳар бир бармоқни орқадаги иккита ва қафт томонидаги артерия, жами бўлиб, 4 тадан артерия томири тарқалиб, уларни қон билан таъминлайди. Бармоқларга тарқалган артериялар ўз йўналишлари бўйлаб, бармоқнинг ҳар томонига тармоқланиб, қон билан таъминлайди.

### Пастга тушувчи аорта тармоқлари

Пастга тушувчи аорта (*aorte descendens*) аорта ёйининг пастга бурилган жойидан бошланиб, то умумий ёнбош артерияларига бўлинadиган қисмигача айтилади. Юқоридан бошланиши 4-кўкрак умуртқа поёна қаршисига тўғри келади. Бу ерда кўкрак аортасини ташкил этади, сўнг кўкракнинг 12-умуртқаси соҳасида диафрагмадан ўтиб, қорин аортаси номи билан пастга йўналиб, белнинг 4-умуртқаси қаршисида ўнг ва чап йирик артерияларга бўлинади.

### Кўкрак аортасининг тармоқлари

Аортанинг кўкракда жойлашган қисми кўкрак бўшлиғида жойлашган аъзоларни (висцерал) ва кўкрак бўшлиғи деворини (париетал) таъминлайдиган артерия тармоқларини беради. Буларга қуйидагилар киради:

1. Бронхлар тармоғи (*rami bronchialis*) ишгичка тармоқлар бўлиб, ўнг ва чап ўпка дарвозаси орқали ўпкаларга кириб, унинг бронх тоғайларига, ўпка ва унинг альвеолаарига тарқалади. Булардан ташқари бронх артериялари, плевра, перикард ва қизилўнгачга ҳам майда тармоқлар беради.

2. Қизилўнгач тармоқлари (*rami oesophagi*) аортанинг 4-кўкрак умуртқаси қаршисидан бошланиб, 8-умуртқасигача бўлган қисмидан турли масофаларда майда томирларга ажралиб чиқиб, қизилўнгач турли қисмларига тарқалади ва уни қон билан таъминлайди.

3. Юрак олди халтасининг тармоқлари (*rami pericardiaci*) перикард орқасига ўтиб, перикард ва лимфа тизимига тарқалади.

4. Кўкрак оралиғи тармоқлари майда артерия қон томирлари бўлиб, кўкрак оралиғидаги лимфа туғунларига, йирик томирлар деворига ва перикардга тармоқланиб, уларнинг айримлари диафрагмага ҳам бориб, уни ҳам қон билан таъминлайди.

Кўкрак қафаси деворига тарқалувчи (париетал) артерияларга қовурғалар оралиғининг орқа артериялари (*aa. intercostales posteriores*) киради. Улар ўн жуфт бўлиб, асосан 3-11-қовурғалар оралиғи бўйлаб тармоқланади. Қолган 1-2-қовурғалар оралиғига юқорида айтиб ўтилганидек, ўмров ости артерия тармоқлари ўз шохчаларини беради. Қовурғалараро артериялар орқа мияни, орқанинг ички мускулларини ва терисиши, кўкракнинг олдинги мускуллари ва сут безларини, диафрагма ва ундаги ўтиб қорин мус-

кулларини ҳам қон билан таъминлайди. Кўкрак қафаси ички диафрагманинг юқоридаги артериялари ўзаро туташиб, артерия деворларини ташкил қилади.

### Қорин аортасининг тармоқлари

Қорин аортаси (*aorta abdominalis*) кўкрак аортасининг давоми бўлиб, диафрагмадан ўтиб, ўзидан бир нечта жуфт ва тоқ артерия тармоқларини чиқаради. Уларнинг бир қисми қорин деворига тармоқланса, бошқа гуруҳи қорин бўшлиғидаги аъзоларга тармоқланади.

Ички аъзоларга тарқалувчи томирларга асосан учта тоқ артериялар киради: 1) қорин тармони, 2) ичак тутқичининг устки артериялари, 3) ичак тутқичининг пастки артериялари. Жуфт тармоқларга: 1) буйрак усти безининг ўрта артерияси, 2) буйрак артерияси, 3) мойк артерияси (аёлларда тухумдон артерияси) киради. Ички аъзоларга тарқаладиган томирларга 1) диафрагманинг пастки артерияси, 2) бел артерияси, 3) думғазанинг ўрта артерияси киради.

Тоқ тармоқларга қуйидагилар киради.

1. **Қорин тармони** (*truncus coeliacus*) йўғон бўлиб, узунлиги 2 см. атрофида, аортанинг олдинги деворидан чиқади ва 3-га тармоққа бўлинади: 1) умумий жигар артерияси, 2) талоқ артерияси, 3) меъданинг чап артерияси.

1. **Умумий жигар артерияси** (*a. hepatica communis*) ўн икки бармоқли ичак олдида иккига, яъни жигарнинг хусусий артериясига ва меъдага, ўн икки бармоқли ичак артериясига бўлинади. Жигар хусусий артерияси жигар дарвозаси томон йўналиб, ўзидан қуйидаги тармоқларни чиқаради: а) меъданинг ўнг артерияси, меъда чап томонига ўтиб, меъда чап артерияси билан анастомозлашади, б) жигарнинг ўнг ва чап бўлак артерия шохлари жигар ўнг ва чап бўлакларига боради. Меъда, ўн икки бармоқли ичак артерияси меъда, катта чарви, меъда ости бези ва ўн икки бармоқли ичакка тармоқланиб, қаршисидаги томирлар билан туташади.

2. **Талоқ артерияси** (*a. lienalis*) меъда ости юқори томони бўйлаб дум қисмида талоқ ичига кириб тармоқланади. Талоқ артерияси талоқ дарвозасига кириш олдида меъда ва чарвига тармоқлар беради.

3. **Меъданинг чап артерияси** қизилўнгачининг қорин бўшлиғи қисмига келиб тармоқланади ҳамда қизилўнгач ва меъдани қон билан таъминлайди.

II. **Ичак тутқичининг устки артерияси** (*a. mesenterica superior*) қорин артериясининг I бел умуртқаси қаршисидан чиқади, меъда ости бези ва ўн икки бармоқли ичак орасидан ўтиб, ингичка ичак тутқичига ўтади ва кўр ичак бўйлаб пастга йўналади. Унинг тармоқлари ингичка ичакнинг ҳамма қисмига кўр ичак ва йўғон ичакнинг юқорига кўтарилувчи қисмларига тарқалади. Ўзидан бир нечта (12-15 тагача) артерия тармоқлари ва ичак артериялари (*aa. intestinales*) чиқариб, улар ичак деворлари томон йўналади ва ичак тутқичида ўзаро бирлашади. Чамбар ичакнинг ўрта артерияси (*a. colica media*) йўғон ичак кўндаланиг қисмида тарқалади ва шу ном-

ли пастки артериялар билан анастомозланади.

**III. Ичак тутқичининг пастки артерияси** (*a. mesenterica inferior*) қорин артериясидан 3-бел умуртқасининг пастки қиррасидан, аортанинг иккига бўлинадиган жойидан бир умуртқа юқори қисмидан чиқиб йўналади ва чап бел мускули устида жойлашади. Ўз тармоқлари билан йўнор ичакнинг қолган қисмларига тарқалади ва уларни қон билан таъминлайди. Буларга чамбар ичакнинг чап артерияси, сигмасимон йўнор ичак артерияси ва тўғри ичакнинг юқори артериялари киради.

Қорин аортасининг девор олди тармоқларида диафрагманинг пастки артерияси диафрагма тешиги соҳасидан чиқиб, диафрагма ва қизил-ўпгачни қон билан таъминлайди, сўнг буйрак усти безигача боради.

Думғазанинг ўрта артерияси қорин аортасининг давоми бўлиб, чанок бўшлиғига ўтади, думғазага унинг ён мускулларига ва тўғри ичак орқа деворига тармоқланади.

### Умумий ёнбош артерияси

Қорин аортаси белнинг 4-бел умуртқаси қаршисида ўнг ва чап умумий ёнбош артерияларига (*a. iliaca communis*) бўлинади. Узунлиги 5-6 см. га тенг. Думғаза билан ёнбош бўғими қаршисида улар ички ва ташқи ёнбош артерияларига ажралади (65-расм).

**Ички ёнбош артерияси** (*a. iliaca interna*) кичик чанок бўшлиғига ўтиб, қўймич тешиги юқориги қисмигача боради ва катта қўймич тешиги юқориги четда аъзоларга борувчи (висцерал) ва девор олди (олдинги ва орқа) иккита тармоққа ажралади. Орқа тармоғи кичик чанок бўшлиғи деворини, ёнбош бел мускулини, думба мускулларини ва чанок сон бўғимини қон билан таъминласа, олдинги тармоғи асосан кичик чанок бўшлиғида жойлашган аъзоларни таъминлайди. Буларга сийдик пуфағи, тўғри ичак пастки қисми, простата бези, аёлларда эса қинни, бачадон ва унинг найларини ҳамда аортадан чиқувчи уруғдон артерияси билан анастомозланади. Ички ёнбош артериясининг орқа тармоғига (шоҳига) қуйидагилар киради.

1. Ёнбош-бел артерияси (*a. ileolumbalis*), ёнбош суяғи, бел-ёнбош мускуллари ва белнинг квадрат мускулига тармоқланади.

2. Думғазанинг ён артериялари (*aa. sacrales laterales*), кичик чанок орқа ён деворига жойлашади. Думғаза нерв чигалига тарқалади, думғаза каналидан унинг тешиклари орқали ташқарига чиқиб тармоқланади.

3. Ёлқич артерияси (*a. obturatoria*), соннинг ёлқич парда канали орқали сон ички томонига чиқиб тармоқланади. Бу тармоқлар чанок тешигини ёпувчи парданинг ички ва ташқи мускулларини, соннинг квадрат мускули ва төс-сон бўғимини қон билан таъминлайди.

4. Думба устки артерияси (*a. glutea superior*), кичик чанок бўшлиғида қўймич суягининг катта тешиги орқали ташқарисига чиқиб борган тармоқлари, думба мускулларини қон билан таъминлайди.

5. Думба пастки артерияси (*a. glutea inferior*) ҳам қўймич суягининг катта тешигидан чиқиб думба мускулларига, қўймич нервига тармоқланади.

**Ички ёнбош артериясининг** олдинги, ички тармоғидан тармоқланувчи артериялар.

1. Киндик артерияси (*a.umbilicalis*) организм эмбрионал ривожланиш даврида йўлдошга бориб тарқалган бўлади. Бола туғилгандан сўнг, бириктирувчи тўқимадан ташкил топган бойламчага айланади. Фақат бошланғич қисми сақланиб қолиб сийдик пуфағини юқори қисмига тармоқланади ва бошқа артериялар билан анастомозлашади.

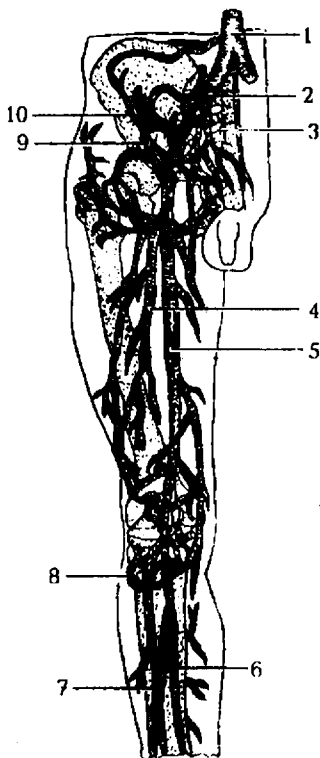
2. Қовуқнинг пастки артерияси (*a.vesicalis inferior*) қовуқ туби ва чиқарув каналчасини қон билан таъминлайди ва қовуқнинг юқориги артерияси билан анастомоз ҳосил қилади.

3. Уруғ йўли артерияси (*a. ductus deferentis*) уруғ йўлини қон билан таъминлайди.

4. Бачадон артерияси (*a. uterina*) фақат аёлларда учрайди, бачадон ва утинг найларини қон билан таъминлайди.

5. Ташқи жинсий аъзоларнинг ички артерияси (*a. pudenda interna*) кўймич катта тешиги орқали чаноқ бўлиғидан ташқарига чиқиб, тўғри ичакнинг пастки қисми (*a. rectalis inferior*) га, чет оралиғида жойлашган мускуларга ва терисига тармоқланади. Эркакларда ёрқоқ безига, аёлларда эса қиннинг катта лабларига ҳам тармоқлар чиқаради. Охириги тармоғи эркаклар олатига (*a. penis*), аёллар клиторига (*a. clitoridis*) тармоқланади.

**Ташқи ёнбош артерияси** (*a. iliaca externa*) умумий ёнбош артериясининг иккинчи тармоғининг давоми бўлиб, оёқларга қон олиб борувчи асосий артерия ҳисобланади. У пупорат бойлами орқа томонидан сонга ўтади ва сон артерияси номи билан пастга йўналади. Ўзидан бир нечта тармоқлар чиқариб, қорин тўғри мускулига, симфизга, ёнбош мускулига ва қорин олдинги деворининг пастки бўлимларига тармоқлар беради.



65-расм. Чаноқ, сон ва болдир артериялари.

1 - қорин иортаси; 2 - ёнбошнинг умумий артерияси; 3 - думбазанинг ўрта артерияси; 4 - соннинг чуқур артерияси; 5 - сон артерияси; 6 - кичик болдир артерияси; 7 - катта болдирнинг олдинги артерияси; 8 - катта болдирнинг олдинги томон қайтувчи артерияси; 9 - думбанинг пастки артерияси; 10 - думбанинг устки артерияси.

1. Сон артерияси (*a. femoris*) ташқи ёнбош артериясининг бевоҳита давоми бўлиб ҳисобланади, сон учбурчагида жойлашади. Унинг ташқарироғида сон нерви жойлашса, ичкарироғидан сон венаси ўтади. Пастроққа тушиб сон билан тизза ости ўргасидаги канал орқали пастдаги тешикдан тизза ости чуқурлигига ўтади. Сон артерияси сон суюгини, сон мускулларини ва терисини, қорин олдинги девори тешигини, ташқи жинсий аъзоларни ва чаноқ-сон бўғимини қон билан таъминлайди.

2. Соннинг чуқур артерияси (*a. profunda femoris*) сон артерия тармоқлари ичида энг йириги бўлиб, сон мускуллари орасига тармоқланади. Уларнинг ичидаги соғши ўраб турувчи ички ва ташқи артериялари (*aa. circumflexae medialis*) майда томирларга тармоқланиб, соннинг деярли ҳамма мускулларини қон билан таъминлайди. Булардан ташқари жинсий аъзоларга, ёрғоққа, унинг терисига, катта уятли лабларга тармоқлар беради.

3. Тақим артерияси (*a. poplitea*) тақим ости чуқурчасида жойлашади, у билан шу номи вена ва катта болдир нерви ўтади. Тақим артерияси ўзидан бир нечта шохчаларни чиқаради. Улар тизза бўғимининг апроғидаги сон мускуллари ва болдир мускулларини қон билан таъминлайди. Тизза қонқоғи соҳасида артерия түрини ташкил этади.

4. Олдинги катта болдир артерияси (*a. tibialis anterior*) тақим ости артериясидан ажралиб чиқиб, катта ва кичик болдир суюклар орасидаги парда устидан болдир олдига ўтади. Ўзидан тармоқлар чиқариб тизза бўғими, болдирнинг олдинги қисмида жойлашган мускулларни ва терисини қон билан таъминлайди. Шу соҳада артерия түрини ҳосил қилишда илгирок этади.

5. Орқа катта болдир артерияси (*a. tibialis posterior*) тақим артериясининг давоми бўлиб, пастта ички тўшиқгача йўналади ва кафтга ўтиб, кафт соҳасида медиал ва латерал тармоқларга ажралади. Ўз йўлида болдирнинг орқасидаги ва уни ўраб турган мускулларга тармоқланиб, қон билан таъминлайди. Уларнинг давоми оёқ кафт мускулларининг ҳаммасини ва терисини ҳам таъминлайди. Шу билан бирга шу соҳада артерия ёйи ҳосил қилиб, улардан артерия томири тармоқланади.

6. Оёқ панжаси артериялари болдир артерияларининг давоми ҳисобланади. Оёқ панжасининг орқа артерияси (*a. dorsalis pedis*) 1-2 жуфт суюкларни оралиғига бориб, иккига шохланади. Булар тармоқлар оралиғига тармоқланади. Ёйсимон артерия оёқ кафт артериялари билан қўшилиб, артерия ёйини ҳосил қилади. Булардан 2-5-бармоқ ораларига тармоқлар киради.

## ВЕНА ТИЗИМИ

Вена томирлари юракка қон олиб келувчи томирлар бўлиб, улар артерия томирларидан ўз функцияси ва деворининг морфологик гузилини билан фарқланади. Вена томирлари микроциркуляция

ни таъминловчи томирларни йиғувчи венулаларидаги бошланади, яъни йиғувчи венулалар микроциркуляцияда иштирок этувчи томирларнинг охириги звеноси ҳисобланади. Венулалардан олдинги посткапилляр томирлар диаметри 8-30 мкм бўлса, йиғувчи венулаларининг диаметри кенгроқ, яъни 30-150 мкм га тенг бўлади. Деворларида алоҳида-алоҳида жойлашган силлиқ мускул ҳужайра гуруҳлари кузатилади.

Венулалар қон билан атрофидаги тўқима суюқлиги ўртасидаги гемолимфатик мувозанатни бошқаришда иштирок этади. Тўқималарда модда алмашишувчи натижасида ҳосил бўлган чиқинди моддаларни қабул қилиб, олиб кетади. Вена томирлари тузилиши жиҳатидан артерия томирларидан фарқи мускул қавати унча ривожланмаган бўлади. Ички интима қаватидан томирлар бўшилишига ўсиб чиққан чўнтаксимон клапанларга эга. Улар вена қонини орқа томонга оқиб кетмаслигини таъминлаб туради. Бундай клапанлар айниқса организм пастки қисмидан кўтарилувчи оёқ ва қўл веналари деворларида кўплаб учрайди. Вена томирларининг номи одатда ёнидан ўтган (йўлдош) артерия номи билан аталади. Масалан: сон артерияси ёнидан ўтган вена сон венаси номи билан аталади.

## Юқоридаги ковак вена тизими

Юқориги ковак венаси (*vena cava superior*) (йўқонлиги 2,5 см., узунлиги 6-8 см.) юқорига кўтарилувчи аортанинг ўнг томонидан пастроқда жойлашади. Катта қон айланиш тизимининг бир қисмини ташкил этади. Юқориги ковак вена асосан иккита: ўнг ва чап елка бош веналарининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Ковак оралигининг олдинги бўлагиде жойлашади. Юқориги ковак вена деворида аортага ўхшаб клапанлар бўлмайди. Асосан организм юқори қисмидан, яъни бош, бўйин, қўллардан ва кўкрак қафасидан вена қонини йиғиб, юракнинг ўнг бўлмачасига очилади. Юракка яқинлашганида унга йирик тоқ вена қўйилади.

Тоқ вена (*v. azygos*) қорин бўшлиғи девори йиғиндисидан ҳосил бўлиб, диафрагмадан кўкрак бўшлиғига ўтади, қизилўнгач орқа томонидан юқорига кўтарилиб, ўнг томонидаги қовурғалараро веналарни ҳамда ярим тоқ венани қабул қилади.

Ярим тоқ вена (*v. hemiazygos*) тоқ венага нисбатан ишчичка бўлиб, қорин бўшлиғининг чап девори веналардан ҳосил бўлади, аортанинг чап томонидан ўтади, ўнг томонидаги қовурғалараро веналарни йиғади, тоқ венага қўйилади.

Елка бош веналари (*vv. brachiocephalicae dextra et sinistra*) бир жуфт бўлиб, учта йирик вена қон томирлари, яъни ўмров ости ва иккита бўйинтуруқ веналарининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Елка-бош вена йўлдош ўмров ости артерия веналаридан шу билан бирга қалқонсимон бези ва айрисимон бези, ҳиқилдоқ ва трахея, қизилўнгач, мурутқалар чилвиридан, бўйин ва бош чуқур веналаридан, юқориги қовурғалараро мускулар ва сут безлари йиғиндисидан ҳосил бўлади.



Ички бўйинтуруқ венаси (*v. jugularis interna*) бўйиндаги йирик веналар қаторига киради. Бош мия бўшлиғидан бўйинтуруқ тешиги орқали ташқарига чиқади. Бўйин қисмида уйқу артерияси ва адашув нерв билан бирга умумий пардага ўралган ҳолда бўлади. Ички бўйинтуруқ венасига ўнг ва чап томондан ҳам ўмров ости артериялари келиб қуйилади. Булардан ташқари, юзнинг умумий венаси, ҳалқум, тил ва қалқонсимон без веналари ҳамда ташқи бўйинтуруқ венаси ҳам қўшилади.

Ташқи бўйинтуруқ венаси (*v. jugularis externa*) пастки жағ бурчаги қаршисида ҳосил бўлиб, тўш-ўмров сўрғичсимон мускул усти бўйлаб деярли тик ҳолда пастга йўналади. Бўйиннинг юза, кўкракнинг кўндаланг, бўйинтуруқнинг олдинги веналаридан веноз қон қабул қилиб, ўмров ости венасига ёки ички бўйинтуруқ вена билан ўмров ости венасидан ҳосил бўлган вена бурчагига келиб қуйилади.

Олдинги бўйинтуруқ венаси (*v. jugularis anterior*) энгак ости соҳасидан бошланиб, бўйин ўрта чизиги бўйлаб пастга йўналади. Ўнг ва чап томондаги веналар қўшилиб, вена равонини (*arcus venosus iuguloi*) ҳосил қилади ва ташқи бўйинтуруқ венасига қўшилади.

Ўмров ости венаси (*v. subclavia*) қўлтиқ венасининг давоми ҳисобланиб, организм юқори қисмидан, яъни кўллардан келаётган вена қонини йўналтириб берувчи вазифасини бажаради. Бошқа тармоқларга эга эмас.

## Қўл веналари

Деярли ҳамма бармоқлардан йиғилувчи вена қони панжа ташқи томонида йиғилади. Улардан юза жойлашганлари чуқур жойлашганларига нисбатан яхши ривожланган. Қўлнинг юза, яъни тери ости веналари асосан иккита, яъни бош ва асосий венадан ташкил топган.

Бош вена (*v. cephalica*) қўл панжасининг орқа томонида тери остида жойлашган майда веналар тўридан бошланади. Тирсак букилишигача кўтарилади, сўнг билак ва елканинг латерал томонидан юқорига кўтарилиб, юза веналарини қабул қилади ва қўлтиқ ости венасига қуйилади.

Асосий вена (*v. basilica*) ҳам чуқур кафт равонидан ва бармоқлар дорзал орқа вена чигалидан бошланади. Билакнинг олдинги юзасидан тирсак букилишигача юқорига кўтарилиб, у ерда тирсакнинг ўрта венаси ёрдамида тери ости венаси билан ўзаро туташади. Тирсакнинг ўрта венаси тиббиёт амалиётида организмдан қон олишда ва дорилар юборишда фойдаланилади.

Қўл, панжа, билак ва елканинг чуқур веналари одатда жуфт бўлиб, артериялар билан ёнма-ён жойлашади ва шу артериялар номи билан аталади. Масалан, билак венаси, тирсак венаси, қўлтиқ венаси, ўмров ости венаси.

## Пастки ковак венаси

Пастки ковак венаси (*v. cava superior*) тападаги энг йўғон вена томири бўлиб, қорин бўшлиғида, аортанинг ўнг томонида жойла-

пади. Белнинг 4-5-умуртқалари қаршисида иккита ёнбош вена-ларнинг қўшилишидан ҳосил бўлади. Юқорига кўтарилиши би-лан атрофидаги жигар веналари, бел, (эркакларда) мойк, аёлларда (тухумдон) венасини, буйрак ва буйрак усти беши ва диафрагма пастки веналарини қабул қилиб, кўкрак қафасига ўтади ва юрак ўнг бўлмачасига очилади. Пастки ковак венаси бошланғич қисми-даги диаметри 20 мм га тенглашади.

## Оёқ веналари

Оёқ веналари қўлникига ўхшаб чуқур ва юза веналарга бўли-нади. Юза ёки тери ости веналари артериясиз йўналса, чуқур ве-налари эса, кўпинча артериялар номи билан йўналади. Оёқдаги иккита тери ости веналари кузатилади.

Катта яширин венаси (*v. saphena magna*) оёқ панжа бош бармоқ вена тўридан бошланиб, кичик тўпиқ ёнлаб юқорига кўтарилади. Чот пайи остидаги чуқурчага ўтиб, сон венасига қуйилади. Бу ве-нага болдирнинг ички ва орқа юзалари, соннинг ички веналари келиб қуйилади. Бу венага атрофидаги веналарнинг қуйилиши на-тижасида юқорига кўтарилиши билан унинг диаметри аста кен-гайиб боради.

Кичик яширин венаси (*v. saphena parva*) оёқ панжа ташқи то-мони вена тўридан бошланади. Латерал тўпиқ бўйлаб болдирга ўтиб, тизза ости венасига қуйилади.

Оёқ панжаларининг чуқур жойлашган веналари жуфт бўлиб, шу номли артериялари билан ёнма-ён жойлашади. Улар ички де-вориди кўлаб клапанлар учрайди. Чуқур жойлашган веналар юза жойлашган веналар билан анастомозлар ҳосил қилади, натижада ичкарида жойлашган вена қонлари юқорига кўтарилади.

Пастки ковак венаси тананинг ички деворидан ва унинг бўшли-ғидаги аъзолардан жуфт вена томирларини қабул қилади. Дево-ридан қабул қилувчи веналарига бел веналари ва диафрагманинг пастки веналари киради.

Бел веналари (*vv. lumbales*) тўрт жуфт бўлиб, иккала томондан тик анастомозлар ҳосил қилади. Бу анастомозлар юқориги ва паст-ки ковак веналарини бир-бири билан туташтиради.

Ички аъзолар веналарига уруғдон ва тухумдон веналари, буй-рак, буйрак усти беши ва жигар веналари киради.

Мояк веналари (*v. testicularis*) аёлларда тухумдон венаси (*v. ovaricae*) аъзоларидан чиқиб вена чигалини ҳосил қилади. Ўнг то-мондаги мойк венаси пастки ковак венага, чап томондагиси эса буйрак венасига қуйилади.

Буйрак веналари (*v. renalis dextra*) ўнг ва чап буйрак веналари пастки ковак венага қуйилади.

Қопқа венаси (*v. portae*) қорин бўшлиғидаги жигардан ташқари ҳамма тоқ аъзолар вена томирлари йиғиндисидан ҳосил бўлади. Буларга меъда, ингичка ва йўғон ичаклар, меъда ости беши ва та-лоқдан чиқувчи веналар киради. Қопқа венаси ичак тутқичининг

юқориги, пастки ва талоқ веналарининг йиғиндисидан ҳосил бўлади. Қопқа венаси жигар қопқасидан ичкарига кириб, тарқалиб кетади.

Умумий ёнбош венаси (*v. iliaca communis*) бир жуфт бўлиб, ўнг ва чап умумий ёнбош артериялари номи билан юритилади. Уларнинг ҳар бири ички ёнбош венаси ва ташқи ёнбош веналарининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Ўнг ва чап умумий ёнбош веналари думгаза билан ёнбош суягининг бириктиш жойи сатҳида қўшилиб, юракнинг ўнг бўлмачасига очилувчи пастки ковак венасини ҳосил қилади. Уларнинг ички юзаларида клапанлари бўлмайди.

Ички ёнбош венаси (*v. iliaca interna*) кичик чаноқ бўшлиғида жойлашиб, унинг девори ва ички аъзоларидан келувчи вена томирларидан шаклланади. Уларга аъзолардан тўғри ичак, қовуқ, простата бези (аёлларда клитор ва бачадон) веналари қуйилади. Кичик чаноқ бўшлиғида жойлашган веналарда ҳам клапанлар бўлмайди.

Ташқи ёнбош венаси (*v. iliaca externa*) сон венасининг бевосита давоми бўлиб, чаноқ бўшлиғига ўтади. У ерда ички ёнбош венаси билан қўпилади. Буларда ҳам клапанлар бўлмайди.

### Эмбрионда қон айланиши

Эмбрион ривожланиши ва тувилгунигача бўлган ҳаёти даврида керак бўладиган барча озуқа моддалар ва кислород она организми ҳисобига таъминланади. Бу жараён йўлдош орқали бажарилади. Йўлдош каниляр томирлари ва унга келаётган томирлар ўртасида жадал равишда содир бўладиган модда алмашилиш эмбрион учун керакли моддаларни узлуксиз равишда етказиб бериб туради. Бу жараён қуйидагича содир бўлади. Бачадон артерияси йўлдошга кириб, эмбрионни киндик венаси орқали жигарга боради. Киндик вена жигарга яқин иккинчи бўлиниб, биттаси бевосита жигарга борса, иккинчиси эса пастки ковак венасига қуйилади. Натижада артериал қоннинг бир қисми қопқа венаси веноз қони билан аралашиб, жигарнинг томир йўлига туташади ва жигар веналари орқали у ҳам пастки ковак венасига қуйилади. Демак, киндик венасидаги артериал қоннинг ҳаммаси веноз қони томирга тушиб аралашиб кетади. Пастки ковак венаси юқорига кўтарилиб, юракнинг ўнг бўлмачасига қуйилади. Ўнг бўлмачадан қоннинг бир қисми бўлмачалараро тўсиқдаги овалсимон тешик орқали чап бўлмачага ўтса, иккинчи қисми ўнг қоринчага қуйилади. Ўнг қоринчадаги қон юрак қисқариши натижасида ўпка артериясига ўтказилади.

Эмбрионда ҳаво алмашилиш жараёни бўлмаслиги, яъни ўпкаларнинг ишласлиги натижасида оз микдордаги қон ўпка орқали юракнинг чап бўлмачасига қуйилса, асосий қисми ўпка артериясидан Баталов йўли орқали аортага қуйилиб, танага тарқалади. Лортанинг пастга тушувчи қисми эмбрион пастки қисмларига, оёқларига қон етказиб беради. Эмбрионнинг меъда ости артерия-

ларидан киндик артериялари бошланиб, қорин девори орқали киндик ҳалқасига ва йўлдошига боради. Маълум бўлишича, эмбрион тоза артериал қон билан эмас балки аралаш қон билан таъминланар экан. Эмбрионнинг юқори қисми пастки қисмига нисбатан кислород ва озик моддаларга бой томирлари билан таъминланади. Шунинг учун бола туғилганда, унинг пастки қисмлари яхши ривожланмаган бўлади.

Бола туғилганидан сўнг йўлдош орқали қон айланиш тизими тўхтаб, асосан ўпкалар орқали, яъни кичик қон айланиш тизими орқали содир бўлади. Натижада Багалов йўли, пастки ковак венасига очиладиган вена йўли, киндик артерияси ва венаси 2-3 кунда пучайиб, бойламчаларга айланиб қолади. Чап ва ўнг бўлмачалар ўртасидаги тўсиқ овалсимои тешиги ҳам аста битиб кетади. Лекин айрим ҳолларда тўла битмай қолиши натижасида қисман артерия қони аралашиб туради.

### **Такрорлаш учун саволлар**

- 1. Юрак-томир тизимида юракнинг роли.*
- 2. Қандай томирларга артериал ва вена томирлар дейилади?*
- 3. Капилляр томирлар, уларнинг тузилиши ва вазифаси.*
- 4. Юрак чегараси, камералари, клапанлари.*
- 5. Юрак деворларининг қаватлари, иннервацияси.*
- 6. Кичик қон айланиш доирасининг томирлари.*
- 7. Эмбрионда кичик қон айланиш доираси.*
- 8. Катта қон айланиш доираси томирлари.*
- 9. Аорта, унинг қисмлари.*
- 10. Аорта пиеэзошча қисмидан чиқадиган томирлар.*
- 11. Аорта ёйи қисмидан чиқадиган томирлар.*
- 12. Бош мия артериялари.*
- 13. Пастга йўналувчи аорта томирлари.*
- 14. Вена томирларининг ўзига хос тузилиши.*
- 15. Юқориги ва пастки ковак веналар.*
- 16. Оёқнинг чуқур ва юза веналари.*
- 17. Артерия, вена ва лимфа томирлари деворининг микроскопик тузилиши, вазифасига мосланиши.*
- 18. Юрак клапанларининг дефектлари ва асоратлари.*
- 19. Юрак ва томирлар тизимининг ривожланиши.*
- 20. Эмбрионда кичик ва катта қон айланиш тизими.*
- 21. Жигар қон айланиш тизими.*

# ЛИМФА ТИЗИМИ

Одам ва умуртқалилар организмда уч хил томирлар тизими учрайди. Буларга артерия, вена ва лимфа томирлар тизими кирadi. Уларда морфологик ва функционал ўхшашликлар бўлишига қарамадан ҳар бирининг ўзига хос функцияси бўлиб, морфологик тузилишлари ҳам шу вазифасига хос мосланган.

Лимфа томирларининг ўзига хослиги улар тўқималардан бир учи берк найчалар шаклида бошланади, сўнг ўзаро туташиб, лимфа капилляр тўртини шакллантиради. Капилляр эса, ўз навбатида аъзолар ва тўқималар лимфа томирларини ҳосил қилади. Лимфа томирлари юқорига кўтарилиши билан атрофидан кичик томирларини йиғиб лимфа томирларига очилади.

Лимфа тизими қатор муҳим вазифаларни бажаради. Бу тизим тўқималар орасидаги интерстициональ (оралиқ) суюқлик ҳажми ва турғунлигини ҳамда тўқималараро суюқлик, лимфа ҳамда қон ўртасидаги гумарал боғлиқликни сақлайди. Ичакларда шарчаланган озика моддаларнинг сўрилишига ҳамда вена томирларига ўтказишга ёрдам беради. Фагоцитоз вазифасини бажаришда, лимфоцитларни ишлаб беришда, айниқса иммунитетни сақлашда иштирок этувчи "Т" ва "В" лимфоцитларни ҳамда макрофагларни ривожлантириб беради. Лимфа капиллярлари лимфа тизимининг бошланғич қисми бўлиб, деярли ҳамма аъзоларида учрайди, фақат бош ва орқа миёда, миёя пўстлоғи, тоғай, кўз шох пардасида ва кўз гавҳарида учрамайди. Лимфа капиллярлари қон томир капиллярларидан кенг бўлиб, бир учи берк найчалар шаклида бошланади. Тузилиши жиҳатидан вена томирларига ўхшайди.

Лимфа томирлари орқали ўзига хос таркибий тузилишга эга рангсиз лимфа суюқлиги оқади. Лимфа суюқлиги қон плазмаси ва тўқима оралиғи суюқлиги таркибий тузилишига ўхшаб кетса ҳам лекин улардан бирмунча фарқ қилади. Шу билан бирга турли аъзолардан оқиб келаётган лимфа ҳам бир-бирдан фарқланади. Лимфа суюқлигида ҳар хил оқсиллар, глюкоза, органик ва анорганик моддалар, лимфоцитлар, моноцитлар, айрим донали лейкоцитлар ҳам учраб туради.

Лимфа томирларининг бошланғич қисми лимфа капиллярларидан бошланиб, уларнинг йиғиндиси майда лимфа томирларига, сўнгра йирикроқ лимфа томирларига айланади. Лимфа капиллярлари девори бир қават эндотелийдан ташкил топган бўлса, йўғонлашиб боришли билан янги қаватлар ҳосил қилади. Йирик вена томирларининг девори уч қаватни ташкил этади. Ички ингима қаватида лимфани орқага оқишига тўсқинлик қилиб фақат олдинги оқинини таъминлайдиган клапанлар учрайди. Ўрта силлик мускул қават ва ташқи адвентиция қаватларига эга. Лимфа томирлари бўйлаб лимфа тутунлари (безлари) учрайди. Улар яқка-яқка ёки гуруҳлар ҳосил қилиб жойланади. Лимфа томирлари

безларига кириб, уларда лимфа суюқлиги тозаланади, филтрла-  
ниб бошқа томир орқали чиқади.

Булардан ташқари лимфа тизимига ичаклар деворида учрайди-  
ган лимфоид тугунлар ва томоқда жойлашган лимфатик бодомча  
безлари ҳам киради. Буларда лимфа олиб келувчи томирлар бўлмай,  
фақат безлардан чиқувчи лимфа томирларига эга.

Барча лимфа томирлари асосан кўкрак лимфа тармоғига ҳамда  
ўнг лимфа тармоғига йиғилади, уларнинг девори тузилиши жиҳа-  
тидан вена томирлариникига ўхшаган бўлади.

Кўкрак лимфа тармоғи (*ductus thoracicus*) кўкрак қафасидаги  
энг йирик лимфа томирларидан бўлиб, унинг узунлиги 35-40 см га  
тенг. Бел, кўкрак ва бел қисмларидан ташкил топган. Бел қисми  
кўкрак умуртқаси билан туташган қисмида цистернага ўхшаб кен-  
гайган ҳолда бошланади. Бу лимфа томири оёқлардан, беллардан  
йиғилиб, ўнг ва чап бел лимфа томирларининг ичакдан йиғилиб  
келаётган лимфа йўли билан ёнма-ён юқорига кўтарилиб, бирга-  
ликда диафрагмадан кўкрак қафасига ўтиб, кўкрак қисмини таш-  
кил этади. Қисман юқорига кўтарилиб, бўйин қисмини ташкил  
этади ва чап томондаги вена бурчагига келиб қуйилади.

Кўкрак лимфа тармоғига кўкрак қафасининг чап томонида  
жойлашган аъзолари ва унинг деворидан йиғилган вена томир-  
лари ҳам келиб қуйилади. Булардан ташқари чап қўл, чап бўйин  
ва бош қисмидаги йиғилган веналар ҳам кўкрак лимфа тармоғи-  
га очилади.

Ўнг лимфа тармоғи (*ductus lymphaticus dexter*)га кўкрак қафаси  
ўнг томонида жойлашган аъзолардан ва деворидан ўнг қўлдан бўйин  
ва бош қисмидан йиғилган вена томирлари қуйилади. Ўнг лимфа  
томири унча узун бўлмай, ўнг лимфа бурчагида шаклланиб, ўнг  
бўйингуруқ венасига қуйилади.

### Такрорлаш учун саволлар

1. Лимфа тизими қисмларини таърифлаб беринг.
2. Лимфа томирларининг микроскопик тузилиши.
3. Лимфа тугунларининг тузилиши ва вазифаси.
4. Лимфа тизимига кирувчи тўқималар.
5. Кўкрак лимфа томирлари ва уларнинг тузилиши.
6. Қорин, чаноқ ва оёқ лимфа тизими.
7. Талоқнинг жойлашиши, микроскопик тузилиши ва вази-  
фаси.

# ҚОН ЯРАТУВЧИ ВА ИММУН ТИЗИМЛАРИ АЪЗОЛАРИ

Қон яратувчи ва иммун тизимлари ўзларининг келиб чиқиши, тузилиши ва функцияларига кўра бир-бирлари билан яқиндан боғлиқдир. Улар хужайра элементларини яратувчи қизил илиқда жойлашган ўзак хужайралар ҳисобланади. Суяк кўмик қисмидаги ўзак хужайраларнинг бўлиниши ва табақаланиши натижасида қоннинг барча шакли элементлари эритроцитлар, лейкоцитлар ва тромбоцитлар такомилланиши. Қоннинг шакли элементларига кирувчи "В"-лимфоцитлар қизил илиқда такомиллашса, "Т" лимфоцитлар қизил илиқда бошланғич хужайра шаклида қон орқали тимусга келиб, сўнг табақаланиш давоми тимусда бўлади.

Қон яратувчи ва иммун тизимлари аъзоларига қизил илиқдан ташқари лимфа тутунлари, талоқ, гемолимфатик ҳамда муртақлар, ҳам тизимида учрайдиган лимфоид фолликуллар, апендикс, нафас ва сийдик йўлларида жойлашган лимфоид фолликуллар ҳам киради.

Лимфа тутунлари (*naduli lymphatici*) периферик қон яратувчи ва иммун ҳимоя аъзолар ва тўқималардан юқорига, яъни йирик лимфа томирларига йўналиш оралиғида жойлашадилар. Лимфа тутунлари ловиясимон шаклида бўлиб, катталиги 0,3-1,0 см. га тенг. Бўрттиб чиққан томонидан унга олтитагача ва ундан ҳам кўпроқ лимфа суюқлигини олиб келувчи томирлари келиб очилади. Лимфа тутунининг ботиқ юзаси унинг кириш қисми ёки дарвозаси деб аталиб, бу ердан тутун ичига артерияси, вена ва лимфа олиб келувчи томирлари чиқади.

Кирувчи лимфа томирларининг ҳар бири лимфа тутунига алоҳида-алоҳида келиб боради. Лимфа томирларининг ташқи ва ички қавати лимфа тутуни ташқи ва ички қаватларига туташиб кетади. Лимфа суюқлиги лимфа тутуни ичидан ўтиб, 2-4 чиқиб кетувчи томирлар орқали чиқиб, бошқа лимфа тутунларига ёки ёнидан лимфа томирларига улашиб кетади.

Лимфа тутунлари одатда гуруҳлар ҳосил қилади. Ҳар бир гуруҳда бир нечта ўнлаб лимфа тутунлари учраши мумкин. Масалан: катта ёшдаги одамларнинг чов қисмида 20 тагача юза жойлашган лимфа тутунлари учрайди, қўлтиқ остида — 45 тагача, қорин тутқичида эса 400 тагача учраши мумкин.

Лимфа тутунлари оқиб келаётган лимфа томирларининг организмининг қайси қисмларидан келиб қуйилишига қараб қуйидагиларга бўлинади. Агар лимфа томирлари таянч ва ҳаракат аъзоларидан кетаётган бўлса, бундай лимфа томирларига соматик ёки париетал тутунлар дейилади. Буларга тизза ости, чов томирларидан келган, агар бронх ва ўпкалардан, меъда тутқичлари ва жигардан келса, уларга висцерал лимфа тутунлари деб аталади. Булардан ташқари аралаш лимфа тутунлари ҳам учрай-

ди. Унда тутунларга ҳар хил аъзолардан келувчи лимфа томирлари қуйилиши мумкин.

Ҳар бир лимфа тутуни ташқи томонидан зич бириктирувчи тўқималардан ташкил топган капсула билан қопланган бўлади. Бу тўқима лимфа тутуни ичига тўсиқлар, яъни трабекулалар шаклида ўсиб киради ва ретикула тўқима билан бирга лимфа тутуни асосини (паренхимасини) ташкил қилади. Трабекулалар бўшлиқларида "Т" ва "В" лимфоцитлар ва макро муҳитни таъминловчи ҳужайралар жойлашади. Лимфа тутунларининг ўртасидан икки паллага кесиб кўрилганида ичи пўстлоқ ва мағиз қисмларидан ташкил топгани кузатилади. Пўстлоқ қисми думалоқ тўқ бўялган лимфоид фолликуллардан ташкил топган бўлса, мағиз қисми очроқ бўялган тасмалардан ва уларнинг ораларида жойлашган синусоидлардан ташкил топган. Пўстлоқ қисмида кўплаб майда ва ўрта ҳажмдаги лимфоцитлар жойлашади. Марказий қисмида эса, услубий бўлиниш қобилиятига эга, лимфобластлар ва полиморфобластлар учрайди. Фолликулларда асосан "В" лимфоцитлар ва уларнинг ҳосиласи плазматик ҳужайралар учрайди. Пўстлоқ ва мағиз моддаларининг чегарасида кўплаб "Т" лимфоцитлари ётади.

Мағиз моддаси перифериядан мағиз, яъни марказий қисмига қараб йўналган тасмалардан ташкил топган. Бу қисмда ҳам "В" лимфоцитлар, плазматик ҳужайралар ва макрофаглар кузатилади.

## Талоқ

Талоқ (*lien*) қорин бўшлиғининг юқоридан чап томонида IX-XI қовурғалар қаршисида жойлашади. Оғирлиги катта ёшдаги эркекларда 192 г. ни ташкил этса, аёлларда 153 г. ни ташкил этади. Яссилашган учбурчак шаклига эга, иккита юзаси тафовут қилинади. Юқориги силлиқ томони қисман бўртиб чиққан бўлиб, диафрагмага қараган. Олдинги медиал томони, яъни висцерал юзасида унинг кириш қисми жойлашади. У ердан ички қисмига артерия томири кириб, вена томири чиқади. Ташқи томонидан қорин пардаси билан ҳамма томонидан ўралган бўлиб, унинг ташқи юзасига ёпишиб кетган. Интроперитонал аъзолар қаторига киради. Кириш қисмидан ичкарига бириктирувчи тўқима ўсиб кириб, тўсиқлар шаклида жойлашади. Ички қисмини бириктирувчи тўқимадан ташкил топган асосий қисмидан ташқари ретикула тўқима толалари ва ҳужайралари ташкил этади. Трабекулалар орасида оқ ва қизил пульпалар жойлашади. Пульпалар асосини ретикула толачалари ва ретикула ҳужайраларидан ташкил топган ретикула тўқимаси ташкил этади. Аъзоларнинг 1/5 қисмини оқ пульпа (Мальпигий таначалари) ташкил этади. Уларнинг асосий қисми ташкил топган фолликуллар бўлиб, айримларининг марказий қисми оч бўлиб, унга кўпайиш маркази дейилади. Фолликуллар йирик лимфоцитлар ва лимфобластларда жойлашиб, кўпчилиги митоз кўринишида учрайди.

Талоқнинг асосий қисми ретикуляр тўқима ва қон ҳужайраларидан ташкил топган бўлиб, унда кўплаб синусоид томирлар учрайди.



ди. Пулыга тасмаларида "В" лимфоцитлар ва плазмацитлар кузатилади. Қизил пулыга ретикула стромасида моноцитлардан ҳосил бўлган макрофаглар (спленоцитлар) ва эритроцитлар кўплаб учрайди.

Галоқ организмда бир қанча муҳим вазифаларни ўтайди. Организм эмбрионал ривожланиш даврида жигарга ўхшаб қон шакли элементлардан донатор лейкоцитлар, эритроцитлар ва тромбоцитларни яратиб беради. Бола туғилганидан сўнг бу вазифа қизил иликка ўтади. Булардан ташқари фагоцитоз ва гуморал иммунитетда ҳам иштирок этади. Шу билан бирга талоқда яшаш муддатини ўтаган эритроцитлар ва қон пластинкалари емирилади. Уларнинг емирилиши натижасида ҳосил бўлган айрим моддалардан билирубин жигарга бориб ўт моддасига кўпилади. Узида темир сақловчи трансферин эса қизил иликка бориб янги ҳосил бўладиган эритроцитларда фойдаланилади. Талоқнинг эритроцитларни емириш хусусиятига кўра уни эритроцитлар "мозори" деб ҳам атайдилар. Талоқ қон депози вазифасини ҳам ўтайди.

## НЕРВ ТИЗИМИ (НЕВРОЛОГИЯ)

Нерв тизими бир бутун бўлиб, организмда юқори даражада ихтисослашган ва такомиллашган мураккаб аъзолардан ҳисобланади. У ҳар қандай ташқи ва ички таъсирни қабул қилиб, марказий нерв тизимига етказиб бериш ва у ерда анализ-синтез жараёнида ҳосил бўлган жавоб импульсини (реакцияси) ҳаракат аъзоларига етказиб бериш каби ўта мураккаб вазифани бажаради. Демак, нерв тизими орқали организмда доимо ташқи ва ички муҳит билан узлуксиз боғланиш мавжуд бўлади.

Маълумки, организмнинг ташқи ва ички аъзоларида ҳар хил таъсирларни қабул қилувчи рецепторлар жойлашган. Ташқи таъсирни қабул қилувчи рецепторлар экстрорецепторлар, ички таъсирни қабул қилувчи рецепторлар эса интэорекцепторлар дейилади. Юқорида айтиб ўтилганидек, ташқи ва ички рецепторлар қабул қилган таъсир импульс тариқасида марказга йлтилувчи нерв (афферент) хужайралари (нейронлар) орқали тезда марказий нерв тизимига (МНТ) етказилади. У ерда анализ-синтез қилиниб, жавоб импульси ҳаракат нейронлари, яъни марказдан қочувчи (эфферент) нейронлар орқали ҳаракат аъзоларига (мускул ёки безларга) етказилади. Шундан кейин бу аъзолар қисқаради ёки бўшашади, безлари эса маҳсулот (секрет) ишлаб чиқаради.

Ҳайвонлар ташқаридан қабул қиладиган импульсларнинг анализ-синтези билан атроф-муҳитда ўзининг турган жойи ва йўналишини аниқлаб оладилар. Одам эса дунё сирларини чуқур ўрганиб чиқиб, ўрганган нарса ҳодисаларини амалда қўллайди.

Нерв тўқимаси таркибида фақат сезувчи (марказга йлтилувчи) ва ҳаракат (марказдан қочувчи) нервлари учраб турмай, балки учинчи гуруҳ – оралик (ассоциатив) нейронлар ҳам учрайди. Улар

бир нейрондан иккинчи нейронга импульс ўтказиш вазифасини бажаради. Масалан, импульсни улар афферент нейрондан эфферент нейронга ўтказиши мумкин.

Умуман олганда, нерв тўқимаси иккита катта таркибдан: ўзига хос вазифани бажарувчи нерв хужайраларидан ва тўқимада таянч, трофик, секретор, ҳимоя вазифаларини бажарувчи бир неча хил нейроглиядан ташкил топган. Булар ҳаммаси бир бутун ҳолда организмда морфологик ва функционал жиҳатдан яхлит нерв тизимини ташкил этади.

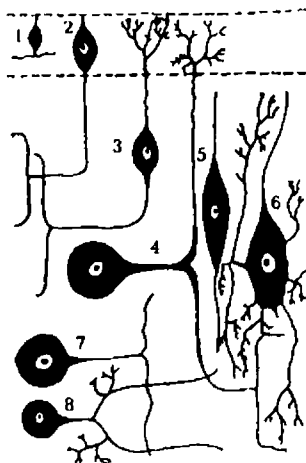
## НЕРВ ХУЖАЙРАСИ (НЕЙРОН)

Нерв хужайраси (нейроцит ёки нейрон) нидоятда ихтисослашган мураккаб морфологик тузилишга эга бўлиб, ҳар хил ташқи ва ички таъсирни қабул қилиб, уни импульсга айлантириш ва хужайра ўсимталари орқали узатиб бериш хусусиятига эга. Нейрон цитоплазма ва ядро қисмларини ташкил этувчи танаси, яъни перикариондан ҳамда бир неча ўсимталардан таркиб топган. Айниқса унинг ўсимталари жуда кўп бўлиб, улардан биттаси узун бўлади, мана шу узун аксон ёки нейрит дейилади. Нейрит орқали хужайра танасидан бошқа нерв ўсимтасига ёки ҳаракат аъзоларига импульс ўтказилади. Аксоннинг узунлиги бир неча микрондан 1-1,5 метргача бўлиши мумкин. Унинг йўғон-ингичкалиги бутун узунлиги бўйлаб бир хил. Айрим вақтларда у ён томонларга ўсимталар чиқаради, уларга ён коллатерал ўсимталар дейилади. Нейроннинг қолган ўсимталари калта бўлиб, улар дендритлар дейилади. Дендритлар, одатда хужайра танасидан йўғон бўлиб чиқиб, учига томон ингичкалашиб боради. Улар иккинчи нерв хужайраси ўсимталари билан туташиб, синапслар ҳосил қилади. Синапс иккита нейрон ўсимталарининг бир-бири билан туташган қисмидир. Улар импульсни бир нейрондан иккинчи нейронга ўтказиш функциясини бажаради. Айрим вақтларда дендритнинг учлари таъсирни қабул қиладиган рецепторларга айланиб, таъсирни қабул қилишда ишгирок этади.

Одам ва ҳайвонлар организмда учрайдиган нейронлар ўзидан чиқарадиган ўсимталарнинг сонига қараб қуйидагиларга бўлинади: 1) униполяр (лот. *unus* — бир) — бир қутбли, яъни бир ўсимтали нейронлар; 2) биполяр (лот. *bi* — икки) — икки қутбли нейронлар; 3) мультиполяр (лот. *multum* — кўп) — кўп қутбли, яъни кўп ўсимтали нейронлар (66-расм).

**Униполяр** нейронларнинг танасидан, одатда, битта ўсимта чиқади. Улар қаторига дендрит ўсимталари пайдо бўлмайдиган нейробласт хужайралари кириши мумкин. Униполяр нейронлар асосан умуртқасиз ҳайвонлар организмда учрайди. Одам танасида эса бундай нейронлар бўлмайди.

**Биполяр** нейронлар қарама-қарши қутбларидан иккита ўсимта чиқаради. Биттаси аксон, иккинчиси дендрит вазифасини бажаради. Биполяр нейронлар ҳам одам организмда кам учрайди. Улар



66-расм. Ҳайвонлардаги айрим нейронларнинг тузилиши.

1 - ковак иччилар юқриги чигал оддий нейронининг тузилиши; 2 - умуртқасизларда учрайдиган типик рецептор нейрони (учи иккита тармоқланган аксон ва калта дендритдан иборат); 3 - умуртқасизларда учрайдиган биполяр рецептор нейрони; 4 - униполяр рецептор нейрони (дендритда тармоқланган орқамия ганглиядан олиштан қўшадан униполяр шаклига кирган нейрон; 5 - ижполяр-биполяр нейрон (медуза нерв чигалида); 6 - мультиполяр нейрон (умуртқасизларда МНС-да тарқалган); 7, 8 - униполяр мотонейрон (юксак умуртқасизлар МНТ-да кўплаб учрайди. Буллака ва Харридан).

фақат кўзнинг тўр пардасида, ички қулоқнинг спирал ганглияларида ҳамда ҳид билиш аъзоларида учрайди. Биполяр нейронлар кўпроқ ҳашоратлар терисиди бўлади. Айрим адабиётларда псевдоуниполяр нейронлар қаторига кўшиб ўрганилади. Буни ёдда тутиш керак. Псевдоуниполяр нейронлар танасидан, одатда, битта ўсимта чиқиб, сўнг у "Т" ҳарфи сингари иккига ажралади. Лекин ўсимтанинг ўзаги битта бўлади. Шунинг учун уларга псевдоуниполяр дейилади. Ўсимталарнинг биттаси дендрит вазифасини бажариб таъсирни қабул қилса, иккинчиси аксон вазифасини ўтайди, яъни таъсирни марказга етказиб беришда иштирок этади.

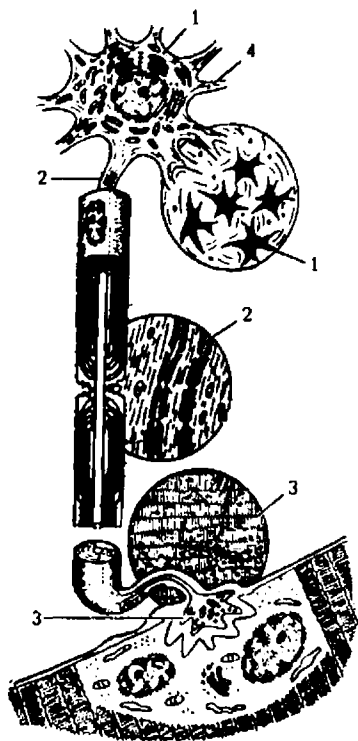
**Мультиполяр**, яъни кўп қутбли (тармоқли) нейронлардан ҳар томонга қараб бир нечта ўсимта чиқади. Уларнинг биттаси одатда узун бўлиб, аксон вазифасини бажарса, қолганлари майда, калта бўлиб, дендрит ролини ўтайди. Мультиполяр нейронларга орқамиянинг барча ҳаракат нейронлари киради.

### Нерв ҳужайраларининг морфологик тузилиши

Нерв ҳужайраси морфологик тузилишига кўра тана, яъни перикарион ва ўсимталардан ташкил топган. Тана қисми ядро, цитоплазма, органоидлар ва ўзига хос киритмалардан иборат (67-расм). Ўсимталари эса аксон ва дендритлардан иборат. Ядроси, одатда, думалоқ ёки овал шаклда бўлиб, ҳар бир ҳужайрада битта бўлади, камдан-кам иккита ёки кўп ядроли нерв ҳужайралари учрайди. Масалан, простата безининг нерв тизимиши ташкил қилувчи нейронларда кўп ядроли нерв ҳужайралари бор. Уларнинг сони 15 тагача етади. Нейронларда интенсив равишда физиологик жараёнлар кечиши натижасида ядро таркибида хроматин моддаси

камроқ бўлади. Битта ёки иккита РНК га бой ядрочага эга. Цитоплазмаси (нейроплазмаси) таркибида ҳамма органонидлар ва специфик хужайра киритмалари: митохондрийлар, эндоплазматик тўр, гольжи комплекси (аппарати), центросома, лизосома, нейротубула ва нейрофиламентлар, специфик элементлардан-нейрофибриллалар ва тигроид моддалар учрайди.

**Нейрофибриллалар** перикарион бўшлиғи ва ўсимта ичини тўлдириб турадиган ингичка ипсимон тузилма бўлиб, кумуш нитрат тузи билан бўялган препаратларда яхши кўринади. Электрон



67-расм. Ҳаракатлаштириш нейрони схемаси.

1 - нерв хужайрасининг танаси (перикарион); 2 - аксон ва нерв толаси; 3 - муқулларга борувчи ҳаракатланттириш нервининг учи; 4 - дендрит. Схемادا оддий ва электрон микроскопдаги кўришиш тасвирлари бир-бирига таққослаб келтирилган (И.Ф.Иванов, П.А.Ковальскийдан).

микроскопда аниқланишича, миофибриллалар нерв хужайрасининг узунаси бўйлаб жойлашган бўлиб, кўндаланг кесимининг диаметри  $500 \text{ \AA}$  га тенг. Характерли томони шундаки, миофибриллалар хужайранинг тана қисмида ҳар томонга йўналган, нозик чигалланган тўрсимон шаклда жойлашса, ўсимталарда бир-бирига нисбатан тўғри, параллел жойлашган бўлади. Тигроид модда фақат нейрон перикариони ва дендритда бўлиши мумкин. Айрим ҳолларда зич жойлашган нейрофибриллалар тутами ҳосил қилган шаклда кўринади. Айрим вақтларда эса, толачалар бир-бири билан ёпишган бўлиши мумкин, бу миянинг эслаб қолиш хусусиятига, фикрлаш қобилиятига салбий таъсир қилади.

Электрон микроскоп ёрдамидаги изланишлар шуни кўрсатадики, нейрофибриллалар тўрсимон шаклда жойлашган икки хил майда толачалардан (фибриллалардан) таркиб топган экан. Улардан биринчиси — диаметри  $60-100 \text{ \AA}$  га тенг нейропротофибриллалар ёки нейрофиламентлар бўлса, иккинчиси — диаметри  $200-300 \text{ \AA}$  га тенг нейрон найча ёки нейротубулалардир. Булар кумуш нитрат тузи билан бўялган гистологик препаратларда кўшилиб кетиб, йўқон миофибриллаларга ўхшаб кўринади. Ти-

рик хужайраларда бу протофибриллалар деярли кўринмайди. Нейрон найчалар оқсимлардан ташкил топган нозик структура бўлиб, фақат электрон микроскоп ёрдамида яхши кўринади. Препаратларни электрон микроскоп ёрдамида кўрилганда, уларни фиксаторлардан ўтказиш жараёнида нейрон найчалар нейрофиламентларга ёпишиб, йўғон бир нейрофибриллалар толасига ўхшаб кўзга ташланади.

**Тигроид модда** нерв хужайрасининг цитоплазмасида учрайдиган ўзига хос киритма бўлиб, гистологик препаратларда ҳар хил катталиқда гранулаларга ўхшаб кўринади. Олдин адабиётларда Ниссель таначалари деб юритилар эди, ҳозир эса бу модда тионин ва кўк толуидин бўёқларида тўқ бўялгани учун базофил модда деб ҳам юритилади. Тигроид модда фақат нейрон перикариони ва дендрит ўсимталари таркибида учраб, аксон (нейрит) таркибида учрамайди. Аксоннинг хужайрадан чиқувчи ўзига ҳам топилмаган. Тигроид модда таркибида кўп миқдорда рибонуклеоид ҳамда маълум миқдорда гликоген ва оқсил моддалар топилган. Электрон микроскопда текшириш шуни кўрсатдики, тигроид модда асосан донатор эндоплазматик тўр йиғилган жойда кўп учрар экан.

Юқорида айтиб ўтилганидек, аксон таркибида оқсил синтезловчи органоидлар ҳамда тигроид модда бўлмайди. У ерда хужайралардан ташқари, танасидан аксоннинг учи томон суткасига миллиметр ва ундан ҳам кўпроқ тезликда муттасил оқиб турадиган хужайра плазмаси бор. Тигроид модда миқдори хужайраларнинг физиологик ҳолатига қараб доимо ўзгариб туради. Нейроннинг физиологик вазифаси кучайганда ёки унга узлуксиз таъсир қилинса, тигроид модда аста-секин камайиб бориб, ҳатто йўқолиб кетиши мумкин. Аксинча, хужайрага дам берилса, тигроид миқдори қайта тикланади. Нерв хужайраларида содир бўладиган ҳар хил патологик жараёнларда (ялливланиш, интоксикация, дегенерация ва бошқа ҳолатларда) ҳам тигроид модда миқдори ўзгариб туради. Демак, тигроид модданинг миқдори ва сифати нерв хужайраларининг физиологик ҳолатига бевосита боғлиқ бўлади.

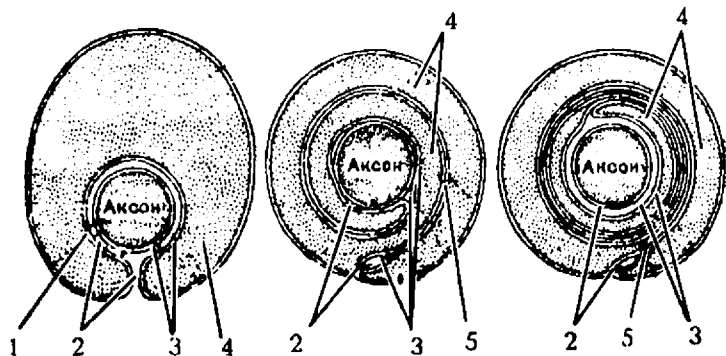
Нерв хужайрасининг ўсимталари асосан ташқи ва ички таъсирни марказга ва у ердан жавоб импульсини ҳаракат аъзоларига узатиб бериш вазифасини бажаради. Улар организм нерв системасининг бир бутунлигини таъминлайди. Нерв ўсимталарининг ўртасида унинг ўқ қисми ётади, унинг устидан эса юмшоқ парда ўраб туради. Бунга миелин парда дейилади. Айрим нерв ўсимталарининг пардаси бўлмастлиги ҳам мумкин, яъни ўсимта фақат ўқ қисмидан ташкил топган бўлади. Нерв хужайралари пардаси бор-йўқлигига қараб иккига, яъни миелинсиз ва миелинли нерв толаларига бўлинади.

**Миелинсиз нерв толалари** кўз, қулоқ, ҳамда аччиқ ва чучукни сезадиған аъзолар ва вестибуляр аппаратларнинг нерв тизимини ташкил этади. Улар кўпинча вегетатив нерв тизимида учрайди. Бу нерв тизими юксак даражада ихтисослашган бўлиб, организмнинг ташқи муҳит билан мослашишини таъминлайди. Ҳар бир нерв то-

ласи таркибда 3 тадан 20 тагача ўқ цилиндри учрайди. Айрим вақтларда бошқа нейроннинг ўқ цилиндри ҳам қўшилиб кетиши ёки ажралиб бошқа нейронга ўтиши мумкин. Уларнинг бундай тузилишига кабелсимон ўқнинг цилиндрлари дейилади. Ҳар бир ўқ цилиндри ташқи томондан Шванн ҳужайраларидан ташкил топган юпқа парда билан ўралган бўлади, миелин пардаси бўлмайди. Одатда у Шванн ҳужайраларининг ўқ қисмини икки томондан аста ўраб ўз ичига олади. Бу фагоцитоз хусусиятига эга бўлган ҳужайраларнинг микроорганизмларни икки томондан ўраб қамраб олишига ўхшайди. Ўқ ҳужайралари икки ён томонидан ўраб келувчи Шванн ҳужайраларининг учларига мезаксон дейилади. Нерв толчасининг таркибидаги ўқ цилиндрларнинг сонига қараб мезаксон ҳам бир нечта бўлиши мумкин.

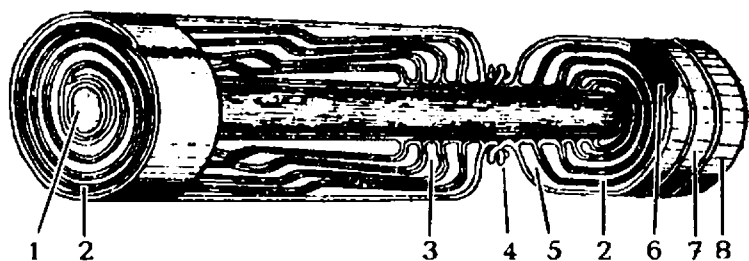
Оддий микроскопда миелинсиз нерв толчалари худди ўқ цилиндрдан ташкил топган тутамларга ўхшайди. Уларнинг устини ўраб турувчи леммоцитлар ҳам ядроси билан яхши кўринади. Фақат уларнинг чегаралари ва мезаксонлари кўринмайди. Миелинсиз толалардан импульс аста-секин – 1 мм/сек. тезликда ўтади.

**Миелинли нерв толалари** (68,69-расм) организмда кўп учрайди. Масалан, периферик ва МНТ нейронлари миелинли нерв толаларидан ташкил топган. Характерли томони шундаки, миелинли нерв толаларида ўқ цилиндрлар, одатда, биита бўлиб, ўзига тегишли миелин пардага эга. Миелин пардага асосан липидлардан ташкил топганлиги учун осмий кислотасида яхши бўялиб, микроскопда тўқ жигарранг бўлиб кўринади. Аксоннинг айрим қисмларида миелин модда учрамайди. Бундай қисмлар бўғилмалар ёки Ранье бўғилмалари деб юритилади. Ҳар бир бўғилма қўшни Шванн ҳужайралари чегараларига тўғри келади. Толанинг икки бўғим орасидаги қисми миелинсиз сегмент деб юритилади. Ҳар бир толанинг муайян оралиғида миелин модда-



68-расм. Миелинли нерв толасининг ривожланиш схемаси.

1 - аксолема ва леммоцит ҳужайра (Шванн ҳужайра) қобикларининг мунсабаби; 2 - ҳужайралараро тиққиш; 3 - аксолема ва леммоцит қўбри; 4 - леммоцити цитоплазмаси; 5 - лизаксон (Робертсдан).



69-расм. Миелинли нерв толасининг тузилиши (схема).

1 - ўқ цилиндрлари (аксон); 2 - аксон; 3 - невролемма ўймаси; 4 - ҳалқаси-мон (Ранье) бўғилмаси; 5 - леммоцит (Шванн хужайра цитоплазмаси); 6 - леммоцит ядроси; 7 - невролемма; 8 - эндоневрип (Робертсон схемаси бўйича Т.И.Рагостина тузган).

ни қийшиқ ҳолда кесиб ўтган оқиш кесмани кўрамыз, унга Шмидт-Лантерман қийиқлари дейилади. Ҳозир зоомонавий электрон микроскопда текшириш усуллари жорий қилиниши билан нерв тодаларидаги бўғилмалар, қийшиқлар ва Шванн хужайралари ҳамда улар орасида жойлашган миелин қаватларини батафсил ўрганиш имконияти туғилди. Энди маълум бўлишича, ҳар бир бўғилма иккита леммоцитларнинг, яъни Шванн хужайраларининг чегараси бўлиб, бу ерда кўлаб митохондрий ва микроворсинкалар бор.

Миелин қавати, одатда, нерв тўқимасининг ривожланиши давридан бошлаб ҳосил бўла бошлайди. Бунда толачаларни олдин леммоцитлар икки томондан ўраб олади, яъни мезаксон ҳосил бўлади. Ривожланишнинг сўнгги давларида ўқ цилиндр атрофида миелин қават ҳосил бўлади. Унинг устидан эса леммоцит хужайралари ўраб туради. Илгарилари бу пардани ўзига мустақил Шванн хужайраларидан ташкил топган парда дейилар эди. Шванн пардасининг устидан базал мембрана билан бириктирувчи тўқима пардаси ўраб туради-унга эндотелий дейилади. Миелин нерв толасидан импульсларнинг ўтиш тезлиги анча юқори — 70-100 м/сек.

### Нерв учлари (синапслар)

Барча нерв хужайралари толачаларининг учи ўзига хос тузилишга эга бўлган структуралар билан тугалланади. Бунга нерв охирлари дейилади. Функциялари ва морфологик тузилишига қараб нерв охирлари уч хил бўлади: 1) ҳаракат (эффектор) нерв охирлари; 2) сезувчи нерв охирлари (рецепторлар); 3) нейронлар-аро синапслар.

### Ҳаракат (эффектор) нерв учлари

Эффектор нерв учларини ташкил этувчи нейронларга орқа мия билан бош мия соматик нейронларнинг ҳаракат органларига туташган учлари киради. Кўндаланг йўлли мускул тодаларидаги ҳаракат

нерви учларига нерв-мускул (аксомускул) синапслари дейилади. Аксомускул синапслари нерв толаси учда ва мускул толасида импульсни қабул қилувчи ўзига хос юза, яъни қутб ҳосил қилади. Нерв толалари мускул толаларига туташшидан олдин миелин қаватини йўқотади, ўқ цилиндр тармоқланиб, сўнг саркоплазма ичига киради. Мускул толалари ҳам шу ерда ўзининг кўндаланг йўлли тузилишини йўқотади. Бу ерда митохондрийлар сони кўп бўлади. Саркоплазма билан нерв учлари ўртасида кичик бўшлиқ бўлиб, унга синаптик бўшлиғи дейилади. Бундан ташқари, мускул толалари майда қатлам ҳосил қилиб, иккиламчи бўшлиқлар ҳосил қилади.

Нерв толаларининг устини ўраб турган бириктирувчи тўқима мускул толасининг устини ўраб турувчи бириктирувчи тўқимага туташиб кетади. Аксонлар учларининг мембранаси таркибида кўп миқдорда ацетилхолин ва норадреналиндан иборат медиаторлар учрайди. Улар вақти-вақти билан таъсирга жавобан снапс бўшлиқларига чиқиб туради. У ерда ацетилхолинэстерагеназа ферменти таъсирида медиаторлар тезда парчаланиб, таъсир қилиш кучи chegarаланиб туради. Шу қисқа вақт ичида импульслар мускул толасига ўтади ва унинг ҳаракатини таъминлайди.

Силлиқ мускулларда бу аппарат кўндаланг йўлли мускуллардагига нисбатан анча содда тузилган. Бу ерда ҳам нерв учлари мускул ҳужайраларига туташшидан олдин миелин қаватини йўқотади. Ўқ цилиндрлар қисман тармоқланиб, мускул ҳужайраси устига туташади, лекин саркоплазма ичига ўтмайди. Туташган жойида нерв учлари қисман йўғонлашиб кенгайди. Бу ерда ҳам импульсни бўшлиғидаги медиаторлар ўтказлади.

### Сезувчи нерв учлари (рецепторлар)

Ташқи ва ички таъсирни, одатда, сезувчи нерв учлари — *рецепторлар* қабул қилади. Бинобарин, рецепторлар сезувчи нерв учлари бўлиб, таъсирни қабул қилиш ва уни импульсга айлантириш, марказ томон узатиб бериш хусусиятига эга. Ҳамма рецепторлар иккита катта гуруҳга бўлинади: 1) *экстрарецепторлар* — таъсирни ташқи муҳитдан қабул қиладиган рецепторлар; 2) *интерорецепторлар* — таъсирни аъзоларнинг ички қисмидан қабул қиладиган рецепторлар. Бундан ташқари таъсирни қабул қилиш характери ўзгача бўлган яна бир неча хил рецепторлар учрайди. Масалан, иссиқ-совуқни сезадиган рецепторлар (*терморорецепторлар*), *барорецепторлар* (босимни сезадиган), *геморорецепторлар* (кимевий таъсирни сезадиган), *механорецепторлар* (механик таъсирни сезадиган) ва ҳ.к. Оғриқни сезадиган рецепторлар ҳам шулар жумласига киради. Улар оғриқни сезиб, алоҳида ингичка миелинсиз нерв толалари орқали импульсни МfIT га узатади.

Сезувчи нерв учлари морфологик тузилишига кўра икки катта гуруҳга бўлинади: 1) Эркин сезувчи нерв учлари. Бундан нерв учларининг тармоқлари бевосита иннервация қилиши керак бўлган тўқима ҳужайралари орасида ётади (масалан, Меркель ҳужайралари);



2) Эркин бўлмаган сезувчи нерв учлари. Бунга нерв толаларининг ҳамма компонентлари, яъни ўқ цилиндр тармоқлари, таъсирни қабул қилишга мослашган глиа ва эпителий хужайралари киради.

Эркин бўлмаган сезувчи нерв учлари, бундан ташқари, бирик-гирувчи тўқимадан иборат капсулага ўралган-ўралмаганлигига қараб иккига бўлинади: 1) капсулага ўралган нерв учлари, бунда нерв учлари бириктирувчи тўқимадан иборат капсулага ўралган бўлади; 2) капсулага ўралмаган нерв учлари — капсуласи бўлмайди.

Юқорида барча нерв учлари ўзига хос физиологик хусусияти ва морфологик тузилишига кўра бир-биридан фарқ қилади деб айтиб ўтган эдик. Шулардан айрим нерв учлари билан танишиб чиқамиз.

**Меркель дисклари ёки хужайралари.** Эркин нерв учларига кирувчи бу нерв толалари одатдагидек эпителий қатламига келиб миелин қаватини йўқотади ва охириги терминал тармоқлари тўқима хужайралари ичига тарқалади. Бунинг характерли томони шундаки, бундай нерв учларида терминал тармоқлардан ташқари специфик ўзгаришга эга бўлган хужайралар ҳам учрайди. Бунга сезги (идрок) дисклари ёки Меркель хужайралари дейилади. Бу хужайралар оқини буялган цитоплазма ва яссиланган ядроси ҳамда диаметри 100 мкм. атрофидаги осмиофил доначалари билан ажралиб туради. Нерв тармоқлари ана шундай хужайралар билан туташиб нозик тўр шаклида сезувчи нервлар учини ҳосил қилади. Сезги (идрок) дисклари, одатда, тери эпителийсининг сезиш хусусияти кучли бўлган жойларда кўп учрайди.

**Фатер-Пачен таначаси.** Бириктирувчи тўқимадан иборат капсуласи сезувчи нерв учи бўлиб, ички органларда (ичак деворида, меъда ости бези, томирлар ва бўғимлар атрофида) бўлади. Кўпроқ тери остида учрайди. Капсуланинг ўртасида колбасимон Шванн глиясининг ўзгарган хужайраларидан таркиб топган, тармоқланган нерв учлари жойлашган. Одатда, нерв толаси капсулага кириш олдидан миелин қаватини йўқотади ва ичига фақат ўқ цилиндрнинг ўзи киради. Пластинкасимон капсула фибробласт хужайралари ва спирал ҳолда жойлашган коллаген толачалардан ҳосил бўлган. Капсула билан колбанинг чегарасида, яъни дендритнинг учи билан капсула ички чегарасида контакт бўлишини таъминлаб турувчи глиядардан ҳосил бўлган хужайралар бор. Пластинкасимон таначага теккан ҳар қандай таъсир тезда нерв учларига етказиб берилади.

**Мейсер таначаси.** Бу ҳам бириктирувчи тўқимадан иборат капсулага ўралган сезувчи нерв учларига киради. Бунга сезувчи танача ёки Мейснер таначаси дейилади. Таначада ўзига нисбатан перпендикуляр ҳолда олигодендрология хужайралари жойлашган. Капсуласи нисбатан юпқа коллаген таначалардан ташкил топган. Бошқа таначаларга ўхшаб нерв толаси таначага кириш олдидан миелин қаватини йўқотади ва капсула ичида ўқ цилиндр тармоқланиб, глиа хужайралари юзасида жой олади. Бундай сезувчи таначалар тери сўрғичлари таркибида учрайди.

**Генитал таначалар** жинсий органларда организмнинг бошқа жойларида, бириктирувчи тўқима таркибида ҳам учрайди. Бошқа таначалардан асосий фарқи шуодаки, бунда капсула таначасига одатдагидек битта нерв толаси кирмай, балки бир нечта нерв толаси (2-3-тагача) киради ва кўп миқдорда охириги тармоқларни ҳосил қилади.

**Краузе колбаси** кўп тармоқланган бўлиб, бу ҳам ташқи бириктирувчи тўқимадан иборат капсула ва унинг ичида жойлашган охириги сезувчи тармоқларни ўраб турувчи нейроглиал колбадан ташкил топган.

**Скелет мускулларидаги рецепторлар** морфологик тузилишига кўра бошқа нерв учларига қараганда ўзига хос бузилишга эга. Улар нерв-мускул дискилари деб ҳам юритилади. Улар ташқи томондан бириктирувчи тўқимадан иборат капсула билан ўралган бўлиб, ичида бир нечта йўғон ва ингичка мускул толалари бор. Бу ўринда скелет мускуллари ўзининг кўндаланг йўлли тузилишини йўқотган. Толачалар орасида ўзига хос тўқима суюқлиги бўлади. Марказда жойлашган ҳар бир мускул толаси жуда кўп сезувчи нерв учлари билан спирал шаклда чирмашиб кетган. Мускул толачаларининг айримларидаги ядролар толанинг ўртасида тўп-тўп бўлиб туради.

Шу хусусиятларига асосланиб, уларга ядролар халтачаси дейилади. Бошқа мускул толачаларида ядролар толача бўйлаб узунасига занжирсимон жойлашган бўлиб, дукнинг кенгайган кўп ядролари марказий экваториал зонасини ташкил қилади. Бу ерда ядролар тўп-тўп бўлиб жойлашади ва толалар учи дукнинг қарама-қарши қутубларида яқунланади. Тузилиши жиҳатидан улар ҳаркат нерви учларига, мотор плакчаларига ўхшайди.

### **Нейронлараро синапслар**

Нейронлараро синапслар нерв хужайраси қисмларининг бири-бири билан бирикадиган жой бўлиб, улар асосан уч хил бўлади:

- Аксосоматик синапс — биринчи нейроннинг аксон ўсимтаси иккинчи соматик нейрон танаси билан туташган жой.

- Аксодендритик синапс — биринчи нейрон аксони билан иккинчи нейрон дендрити ўсимтаси туташган жой.

- Аксоаксонал синапс — икки аксон ўсимтаси ўртасида содир бўлиб, маълум бўлишича, бундай синапслардан кўзга тушувчи таъсир ўтмайди, яъни аксосоматик ва аксодендритик синапслардан ўтган таъсирни у сусайтиради деб тахмин қилинади.

Синапсларнинг шакли ҳар хил бўлишига қарамай, уларнинг морфологик тузилиши бир-бирига деярли ўхшайди. Аксонларнинг ҳаракатланадиган учи қисман кенгайди, ичида эса кўп миқдорда 400-900  $\text{\AA}$ -га тенг пуфакчалар пайдо бўлади. Буларга синаптик пуфакчалар дейилади. Бу ерда майда митохондрилар ҳам кўп учрайди.

Ўсимталар ўртасидаги синапсда 200  $\text{\AA}$ -га тенг бўшлиқ бор. Унга синапслараро ёриқ дейилади. Унда специфик моддалар бўлиб, уларга

медиаторлар дейилади. Уларнинг вазифаси – таъсирнинг бир нейрондан иккинчи нейронга ўтишини таъминлашдир. Медиаторлар, одатда, нерв учларидан ажралиб, синапс бўшлиғига ўтади. Нейронлар типига қараб медиаторлар ҳар хил бўлади. Худди шунингдек, ишлаб чиқарадиган медиаторларига қараб, нейронлар ҳам ҳар хил бўлади: 1) холинергик синапс (ацетилхолин ишлаб чиқаради); 2) адренергик синапс (дофамин, норадреналин, яъни катехоламинлар ишлаб чиқаради); 3) серотонинэргик синапс (серотонин ишлаб чиқаради); 4) пептидэргик синапс (пептид ва аминокислоталар ишлаб чиқаради); 5) электротоник синапс – бунда нерв хужайралари бири бири билан зич бирикиб, ўртасида синаптик ёриқ деярли қолмайди.

Кейинги вақтларда, булардан ташқари, бошқа медиаторлар ҳам борлиги аниқланди, масалан гистамин, глицин – шулар жумласидандир. Ҳар бир синапсларда пресинаптик ва постсинаптик қутблар бўлиб, пресинаптик қутубдаги мембраналарда юқорида кўрсатилган медиаторлар ишланиб чиқади. Постсинаптик мембрана эса ўзига хос оксил модда ишлаб чиқаради.

### **Нейросекретор хужайралар**

Маълумки, нейросекретор хужайралар умуртқали ҳайвонлардан ташқари, умуртқасизларда ҳам учрайди. Нейросекретор хужайралар дейилишига сабаб ўзида мукопротеид ёки гликолипопротеид хоссасига эга бўлган секрет доначаларини тутган нейронлардан иборат бўлишидир. Эндиликда ана шундай секрет ишлаб чиқарувчи нейронлар нейросекретор хужайралар деб юритиладиган бўлди. Улар физиологик жиҳатдан нейронлар белгиларига эга бўлиши билан бирга без хужайралари хусусиятларини ҳам ўзида сақлаган бўлади. Бинобарин, ҳосил бўлган секретлар хужайра аксонлари бўйлаб оқиб келиб, охириги шоҳланган ерда хужайрадан чиқади. Бу ўринда шунини айтиб ўтиш керакки, хужайра маҳсулотлари (секретлар) синапс ёруғига эмас, балки бевосита қонга ёки мия суюқлиғига ўтади. Цитоплазма қисмида секрет пуфакчалари ва доначалари бўлади. Умуртқали ҳайвонларда бундай нерв хужайралари бош миyaning гипоталамо-гипофизар қисмида учрайди. Хужайраларнинг секретини умуртқасиз ҳайвонларда метоморфоз ва хроматофор вазифасини бажарсади, яъни хужайраларнинг ташқи рангини белгилайди. Гипоталамус соҳасидаги нейросекретор хужайралар маҳсулотининг кимёвий таркибига кўра икки гуруҳга: 1) пептидэргик ва, 2) мономинэргик хужайраларга бўлинади. Номидан кўриниб турибдики, биринчиси пептид гормонлар ишлаб чиқарса, иккинчиси – монамин гормонлар: норадреналин, серотонин, дофаминни ишлаб чиқаради.

Пептидэргик гормонлар ишлаб чиқарадиган нейросекретор хужайраларни ҳам ўз навбатида иккига бўлиш мумкин: а) висцеротроп гормонлар ишлаб чиқарадиган хужайралар ва б) адиногопфизотроп гормонлар ишлаб чиқарадиган хужайралар. Булардан висцеротроп гормонлар висцерал аъзоларга таъсир қилади. Бун-

дай гормонларга вазопрессинлар ва уларнинг гоммологлари кирди. Аденогипофизотроп гормонлар эса аденогипофизнинг безсимон хужайралари фаолиятини бошқариб туради. Булар орасида аденогипофиз хужайраларининг без функцияларини кучайтириб турадиган либерин ёки, аксинча, сусайтирадиган статинлар ҳам бор.

Мономинэргик гормонлар ишлаб чиқарадиган нейросекретор хужайралар ўз нейрогормонларини асосан гипофиз орқа бўлагининг портал томир тизимига чиқаради.

Шундай қилиб, сут эмизувчи ҳайвонларнинг гипоталамик нейросекретор тизими цитологик жиҳатдан ҳам, гистологик жиҳатдан ҳам ниҳоятда мураккаб дифференцияланган тизимдир. Улар нерв тизими билан ҳам, эндокрин тизими билан ҳам яқиндан боғлиқ фаолият кўрсатади.

### Нейроглиялар

Нейроглиялар (70-расм) нерв тўқималаридаги ёрдамчи структура элементлари қаторига кирди. Улар нерв тўқималарида таянч, чегараланиб туриш, гомеостатик, ҳимоя ва трофик вазифаларни бажаради. Организмнинг эмбрионал ривожланиши даврида нейроглиялар эктодермадан ривожланади.

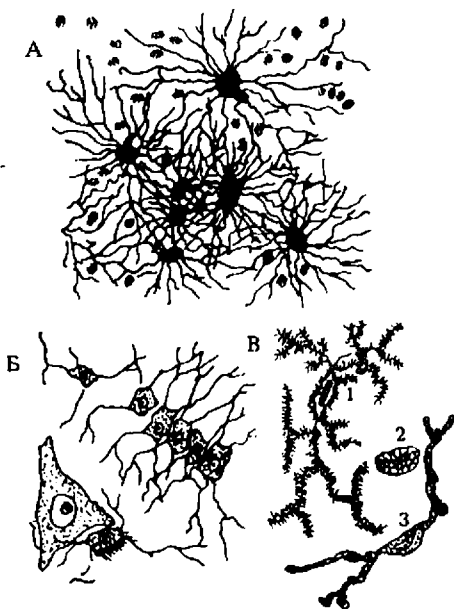
Нейроглиялар иккига бўлинади: макроглия-глиоцитлар ва микроглия-глиал макрофаглар. Ўз навбатида макроглиялар бир неча хилга бўлинади: эпендимоглия, астроциттлия, мультипотенциалглия ва олигодендрогилиялар.

### Макроглиялар (глиоцитлар)

*Астроциттлия (астроцитлар)* нерв тўқимасида кўп бўлади ва ўзига хос таянч вазифасини бажаради. Ўзи майда бўлишига қарамай, талайгина ўсимта чиқаради. Улар асосан икки хил: протоплазматик (плазматик) ва толали (фиброз) астроцитлар бўлади.

Протоплазматик (плазматик) астроцитлар асосан маказий нерв тизимининг кулранг моддаси таркибида бўлади. Хужайра танаси думалоқ ёки овал бўлиб, цитоплазмасида хроматин моддаси сийрак бўлган ядро жойлашган. Астроцит танасидан ҳар томонга кўплаб йўғон, бўйига калта ўсимталар чиқади. Цитоплазмаси бошқа хужайраларникига нисбатан тиниқ, фибриллалари кам. Электрон микроскоп ёрдамида текширишлар цитоплазмасида протофибриллалар тутамлари борлигини кўрсатади. Унда донатор эндоплазматик тўр кам ривожланган, лекин митохондрий нисбатан кам. Хужайра критмаларидан гликоген топилган. Протоплазматик астроцитлар асосан чегаралаб туриш ва трофик вазифаларни бажаради.

Толали (фиброз) астроцитлар асосан маказий нерв тизимининг оқ моддаси таркибида учрайди, Ўзидан узун ва калта ўсимталар чиқариб, тўрсимон тузилишга ўхшаб туради. Узун ўсимталарнинг учи бир оз кенгайиб капилляр томирларга, калта ўсимталари эса бош миянинг юмшоқ пардасига бориб тушади, шу ерда у хужайра мембранаси билан чегаралаб туриш вазифасини ўтади. Цитоплазмаси таркибида кўплаб аргирофил толачалар бор. Электрон мик-



70-расм. Нейроглияларнинг микроскопик тузилиши.

А - толали астроцитнинг глия хужайраси; Б - олигодендроглиоцитлар (чап томонда нейрон); В - микроглия хужайраси. 1 - оддийси; 2 - бдумалоқ шаклдагиси; 3 - ўзгарувчан шаклдагиси (Е.А.Шубниковдан).

ни орқа мия суюқлигига чиқариб беради. Хужайранинг цитоплазмаси марказида жойлашган ядро атрофида йирик митохондрийлар, кичик томчилар ва доначалар учрайди.

**Олигодендроглия (олигодендроцитлар)** бошқа глия хужайраларига нисбатан кўп учрайди. Марказий нерв периферик нерв тизимида нерв хужайралари билан ўсимталарининг устини қоплаб туради. Бундан ташқари, улар нерв учларида ҳам бўлиб, импульсларни қабул қилиш ва узатишда фаол иштирок этади.

Олигодендроглияларни электрон микроскопда ўрганиш шуни кўрсатдади, уларнинг тузилиши нерв хужайралари тузилишига ўхшасада, лекин таркибида нейрофиламентлар йўқ экан. Хужайра танаши думалоқ, ундан бир нечта калта ўсимталар чиқаради. Олигодендроцитлар нерв ва хужайра толалари устунини худди Шванн хужайраларига (леммоцитларга) ўхшаб ўраб туришда иштирок этади. Нерв хужайраларининг регенерацияси ва дегенерацияси жара-

роскопта текшириб, унда протфибрилла тутамлари билан микронайчалар борлиги аниқланди. Эндоплазматик тўр деярли учрамайди, митохондрий ҳам кам учрайди. Умуман унда хужайра аъзолари кам ривожланган бўлади.

**Эпендимоглия (эпендимоцитлар)** кубсимон, бир қатор жойлашган хужайралардир. Асосан орқа мия канали ва бош мия каналчаларининг ички юзасини худди эпителий тўқимасига ўхшаб қоплаб туради. Хужайранинг апикал қисмида майда киприкчалар бўлиб, улар муттасил тебраниб туради ва орқа ҳамда бош мия бўшлиғидаги суюқликларни силжитиб туради. Унинг базал қисмидан ҳам бир нечта узун ўсимта чиқиб, мианинг оқ ва кулранг қисмларидаги нерв хужайраларининг ўсимталари билан туташади. Баъзи хужайралар таркибида секретор пуфакчалар топилган, улар секрет-

ёнида иштирок этади. Маълум бўлишича, бу глия хужайралари қон томирлар билан бевосита алоқада бўлиб, озик моддаларини қайта ишлаб, нерв хужайраларга узатади.

**Мультипотенциал глия** майда хужайра бўлиб, ўзидан талайгина ўсимталар чиқаради. Унинг бошқа глия хужайраларидан фарқи шундаки, бу хужайра юксак даражада табақаланиш ва ўта кўпайиш хусусиятига эга. Айрим вақтларда у астроцит ва олеигодендроцит хужайраларга айланади. Бундай ҳолларда уларнинг цитоплазмаси қисмида шу хужайраларга хос микронайчалар, глиоген, нейтрофиламентлар, микроструктура элементлари пайдо бўлади. Баъзан эса мультипотенциал глия макрофагларга ҳам айлана олади. Гистокимёвий усул билан текширишлар уларда нордон фосфат фаол бўлишини, лизосомалар кўп эканлигини кўрсатади.

Бу ўринда шуни айтиб ўтиш керакки, мультипотенциал хужайра катта организмда кам табақаланадиган нейроглия хужайралари қаторига киради. Улар нерв тўқимада регенерация ҳамда ҳимоя вазифаларини бажаришда иштирок этади.

**Микроглия (глиял макрофаглар)** организмнинг эмбрионал ривожланиши даврида мезенхима хужайраларидан ҳосил бўлади. Улар нерв тўқимаси таркибида кўп тарқалган бўлиб, қон томирлар атрофида фагоцитоз вазифасини бажаради. Кўпгина ўсимталар ёрдамида кўчиб юриш хусусиятига эга, ядроси думалоқ, хроматин моддаси кўп. Кўчиб юрганида хужайра шакли ўзгаради.

### **Нерв тўқималарининг ривожланиши ва регенерацияси**

**Нерв тўқималарининг ривожланиши.** Нерв тўқималари организмнинг эмбрионал ривожланиши даврида эктодермадан ҳосил бўлади, яъни дастлабки даврда эктодерманинг дорзал қисмида кам табақаланган, кўпайиш хусусиятига эга хужайралардан нерв пластинкалари ҳосил бўлади. Нерв пластинкаларининг четлари аста-секин йўғонлашиб бориб нерв найчасига айланади. Цилиндр шаклидаги хужайралар кўпайиши натижасида нерв найчаси қалинлашиб уч қаватта бўлинади: ички-эпендима қавати, ўрта-манги қавати (ёки ёпқич қават), ташқи-чекка вуаль қавати. Бу қават асосан олдинги қават хужайраларининг ўсимталаридан таркиб топади. Иккинчи ва учинчи қаватлар биринчи қаватни ташкил этувчи хужайраларнинг кўпайиши ва бошқа жойга кўчиши натижасида ҳосил бўлади. Бу қават хужайраларидан нейробласт, спонгиобласт хужайралари ва нейробласт ўсимталари пайдо бўлади.

Нейронлар ҳосил бўлишида дастлаб нерв тизимининг ўзаги деб аталмиш нейробластлар ҳосил бўлади. Нейробластларнинг ўсимталари эса бир томонга йўналиб (ўсиб) марказий нерв тизими билан периферик нерв тизими ўртасида импульс ўтказувчи "йўл" га айланади. Нейроглия хужайралари пайдо бўлишида эса олдин спонгиобластлардан эпендима хужайралари, олигодендроцитлар ҳосил бўлади. Олигодендроцитлар бўлса, нерв найчаси ташқарисига чиқувчи аксонлар тутамига қўшилади. Кейин яланғоч қолган аксон-

лар аста-секин нерв толаларига айланади ва ҳоказо.

**Нерв тўқималарининг регенерацияси.** Нерв тўқималари регенерацияси ҳақида шунги айтиш мумкинки, масалан, нерв толалари шикастланса, шикастланган жойидан буёғи дегенерацияга учрайди, яъни ажраб қолган ўсимта кесиги йўқонлашиб ва ингичкалашиб 2-5 кун деганда ёрилиб, бўлакчаларга бўлиниб кетади. Кейинчалик кўп ўтмай, бу бўлакчалар мультипотенциал глиалар, лейкоцитлар ва астроцитлар иштирокида фогоцитоз қилинади ва сўрилиб кетади. Қават-қават бўлиб турган миелин қолдиқларини эса юқоридаги хужайралар қамраб олади. Натижада улар цитоплазмасида кўллаб қаватма-қават миелинли таначалар пайдо бўлади. Нейроннинг шикастланган жойидан буёғидаги хужайралар нобуд бўлмайди, аксинча, зўр бериб митотик бўлина бошлайди. Нерв толаларининг қолдигини ҳазм қилиб бўлгач, узун тасма ҳосил бўлади. Кейинроқ бориб эса мана шу леммоцит тасмаларидан ўсимталар чиқади, улардан эса кейинчалик нейрон танаси билан боғланадиган оралиқ ўсимталар ҳосил бўлади. Шикастланган нерв толаси ўрнида шу усулда янги толалар ҳосил бўлади. Аммо марказий нерв тизимининг шикастланган жойида бундай митотик бўлиши юз бермайди.

Демак, унда регенерация жараёни бўлмайди. Нерв тўқимасининг хужайравий регенерацияси бўлмаслиги, хужайра ички регенерациясининг бўлиши унинг вазифасига боғлиқдир. Чунончи, бош миёя лўсталининг ёки орқа миёянинг вазифаси атрофидаги ва ҳатто узоқда жойлашган турли хил аъзолардаги нейронлар ва бошқа тўқима хужайралари билан муттасил боғлиқдир. Чунки, уларда нейрон танасини томирлар, мускуллар, безлар ва бошқа аъзолар билан туташтириб турувчи минглаб ўсимталар борки, шу ўсимталар ёрдамида бош миёя ҳам, орқа миёя ҳам “хабардор” бўлиб туради. Бордию хужайралар бўлиниши йўли билан регенерация бўладиган бўлса, мазкур боғланишлар бузилиб кетган бўлар эди. Хужайра ичида регенерация бўлганда эса нейронларнинг боғланиши бузилмай қолади, хужайра ичидаги элементлар эса янгиланади. Нерв тўқималарининг бундай регенерацияси аниқлангач, шу вақтгача фанда нерв хужайралари кўпаймайди, ҳайвонлар эмбрионида қанча нейрон бўлса, шунча нейрон билан яшаб ўтади, деган назарияга чек қўйилди. Янги тутилган ҳайвон боласининг овқат ҳазм қилиши тизимидаги нейронлар сонига қараганда вояга етган ҳайвонлар овқат ҳазм қилиш тизимидаги нейронлар сони анча орттиқ бўлиши ҳозир фанга маълум. Бу икки йўл билан кам табақаланган нейроглиал элементларнинг яшаш мобайнида (тутилгандан кейин) нейронларга айланиши орқали ва табақаланиб бўлган нерв хужайраларининг бирор аъзоси (масалан оёқларининг) нерви шикастланишидан ҳаракатдан қолса ёки сезгисини йўқотса ва вақт ўтиши билан бу ҳолат тикланиши мана шу нерв хужайралари регенерацияси туфайли содир бўлади. Буни юқорида нерв толаси шикастлангандаги дегенерация ва регенерация ҳодисаси мисолида кўриб ўтдик.

## ОРҚА МИЯ

Орқа мия (*medulla spinalis*) катта ёшдагиларда олдиндан орқага қараб бироз яссилашган, узунлиги 42-45 см. га тенг бўлиб, умуртқа поғонаси ичида жойлашади. Юқори томондан биринчи бўйин умуртқасининг юқориги четида узунчоқ мия билан туташса, пастки томондан XI бел умуртқа поғонаси танасида конус шаклида тугайди. Организм эмбрионал ривожланиш босқичларида орқа мия узунлиги умуртқа поғона узунлигидан фарқланиб боради. Эмбрионнинг бошланғич даврида уларнинг узунлиги деярли бир хил бўлса, кейинчалик орқа мия ўсиши орқада қолади.

Орқа мия узунасига бўйлаб икки жойида йўғонлашган қисмга эга. Биринчиси — бўйин йўғонлашмаси, III бўйин умуртқаси билан III кўкрак умуртқалари соҳасига тўғри келса, иккинчиси — бел-думғаза йўғонлашмаси бўлиб, X-кўкрак ва II бел умуртқалари соҳасида жойлашади. Орқа миянинг йўғонлашган қисмидан қўл ва оёқларни иннервация қилувчи асосий нервлар чиқади.

Орқа миянинг олдинги ва орқа томонларидан чуқур эгатлар ўтиб, уни симметрик ҳолда ўнг ва чап бўлақларга бўлади. Бу бўлақлар ҳар бир ён томонидан яна иккита эгатлар ёрдамида бўлиниб, ҳар (ўнг ва чап) томонидан учтадан (олдинги, ён ва орқа) тизимчаларга бўлинади. Ён эгатлардан орқа мия нервларининг илдизлари чиқади. Олдинги иккала ён эгатлардан ҳаракатлантирувчи (эфферент) нервлар чиқса, орқадаги икки эгатдан сезувчи (афферент) нервлар чиқади. Ҳаракатлантирувчи ва сезувчи нервлар умуртқа оралик тешигига киришда қўшилиб, аралаш нерви ҳосил қилади.

Орқа мия тўртта қисмга бўлинади: бўйин, кўкрак, бел ва думғаза қисмлари. Орқа миядан ҳаммаси бўлиб, 31 жуфт нерв чиқса, уларнинг ҳар бири битта сегмент номи билан юритилади. Булар қуйидагича тақсимланади: юқоридан пастга қараб бўйинда 8 та, кўкрак қисмида 12 та, бел қисмида 5 та, думғаза қисмида 1 та. Орқа мия ўртасида кичкина канал жойлашган бўлиб, унинг бўшлиғида орқа мия суюқлиги жойлашади. Бу канал бош миянинг 4 та қоринча бўшлиғи билан туташган бўлиб, уларнинг суюқликлари бири иккинчисига ўтиб туради.

Орқа мия кўндаланг кесиб кўрилганда, унинг марказий қисмидаги каналча атрофида узунаси бўйлаб жойлашган капалак қаноти шаклидаги кулранг модда жойлашган.

Кулранг модданинг олдинги томонидан олдинги шохлар, орқа томонидан эса орқа шохлар чиқади. Олдинги ва орқа шохлар оралик соҳада ўзаро қўшилган бўлади. Олдинги шохлари ҳаракатлантирувчи, орқа шохлари эса сезувчи нерв ҳужайраларидан ташкил топган бўлиб, уларнинг шохлари олдинги илдизлар таркибида чиқади.

Орқа миянинг оқ моддаси кулранг модда атрофида жойлашиб, олдинги, орқа ва ён тизимчаларни ҳосил қилади. Иккала томонининг оқ моддаси битта бириктиргич (*commissura ontieria*) ёрдамида бириқади.



Орқа миянинг рефлектор вазифаси куйидагича амалга ошади. Тананинг периферик қисмидан олинган таъсирот рецепторлар ёрдамида қабул қилиниб, орқа мия сезувчи толалари орқали орқа мия тугунига келади, сўнг орқа илдиздан ўтиб, орқа миянинг орқадаги нерв шохларига боради. Булар ўз навбатида таъсиротни орқа шохларнинг хужайраларига узатади. У ердан таъсирот олдинги шохларнинг хужайрасига узатилади ва ҳаракат нервлари орқали мускулларга боради. Натижада мускуллар таъсиротга ўз қисқариши билан жавоб беради. Бунга рефлекс ёйи деб аталади.

Орқа мияни уч хил парда ўраб туради. Буларга тапқаридан қатғиқ парда, ўртадаги тўр парда ва ичкаридаги юмшоқ пардалар киради.

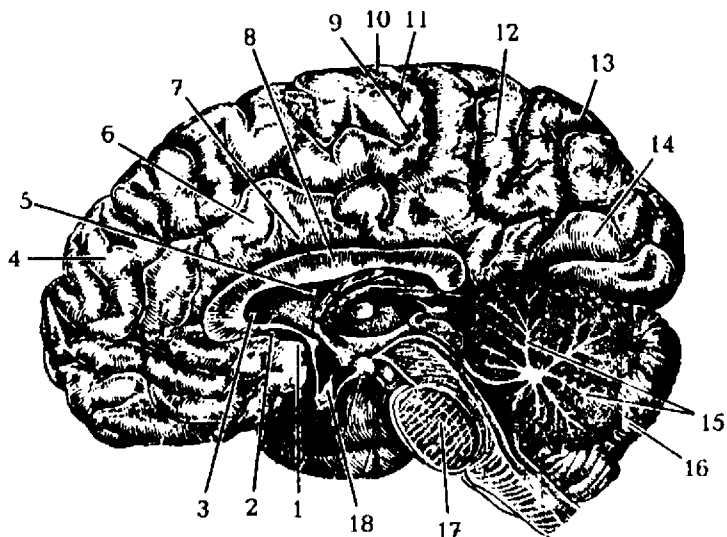
## БОШ МИЯ

Бош мия (*encephalon*) калла суюғининг ички бўшлиғида жойлашган бўлиб, унинг шакли калла суюғи мия қисмининг ички тузилишига мослашган. Миянинг олдинги фронтал қисми яссироқ, орқа томони эса бўртиб чиққан бўлади. Бош миянинг катта-кичиклиги ва вазни ҳар хил бўлади. 7 ёшли ўғил болаларда унинг оғирлиги 1260 г. ни ташкил этса, қиз болаларда шу ёшда 1190 г. га тенг бўлади. Бош мия вазнининг ўсиши 20-30 ёшларда ниҳоясига етади. Катта ёшдагиларда бош миянинг ўртача оғирлиги 1275-1375 г. га тенг. Аёлларда тахминан 100 г. га камроқ бўлади. Шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, одамларнинг ақлий қобилиятини миясининг оғирлигига ёки катта кичиклигига қараб ўлчаб бўлмайди. Ақлий ривожланган шахсларда муҳим ўзгаришлар мия пўстлогининг тузилишига боради.

Бош мия асосан 3 қисмга: катта мия (устки қисми), мияча ва мия поронасига бўлинади.

Катта мия юқори томондан ичкарига қараб йўналган ёриқ (*fissure longitudinalis cerebri*) билан иккита яримшарга бўлинади. Яримшарларнинг тапқи юзалари текис бўлмай, эгاتлар ва пушталардан ташкил топган (71-расм). Мия яримшарларининг орқа томони ва мия ўртасидан миянинг кўндаланг йўналган чуқур ёриқи (*fissura transversa cerebri*) ўтади. Бош миянинг пастки асосий қисмининг юзаси ҳам нотекис бўлиб, асосан калла суюғи ички юзаси тузилишига мослашган. Узунчоқ мия (*medulla oblongata*) орқа мия билан жуфт илдизлар чиқадиган сатҳда бир-бири билан тугашиб кетади. Бу ерда орқа миянинг олдинги, ўрта ёриғи яхши кўринади. Узунчоқ мия, мия кўприғи ва мияча уччаласи калла суюғи орқа чуқурчасини тўлдириб туради. Яримшарлар чакка қисми калла суюғи ўрта чуқурчаси бўлмаларини тўлдириб турса, пещона қисми калла суюғи олдинги чуқурчасини эгаллайди. Шу ерда хидлан шиез бошчалари ва йўллари жойлашади.

Узунчоқ мия (*medulla oblongata*) орқа миянинг узвий давоми бўлиб, биринги бўйин умуртқасидан юқорирокда жойлашади ва Варолий



71-расм. Мия яримшарларининг ички юзаси.

1 - қодоқсими тана; 2 - энса ҳид билиш пуштаси; 3 - ҳид билиш майдоғи; 4 - пешонанинг юқориги пуштаси; 5 - гүмбаз; 6 - белбоғ пуштаси; 7 - қодоқсимон тана эғати; 8 - қодоқсимон тана; 9 - белбоғ эғати; 10 - марказий эғат; 11 - марказ апроғи палласи; 12 - тана олди пуштаси; 13 - энса билан мия ўрпақидиги эғат; 14 - понасимон пушта; 15 - чувалчансимон қисм; 16 - миячанинг ўнг яримшари; 17 - кўприк; 18 - кўриш нервлари кесишган жой.

кўпригига улашиб кетади. Орқа қисми орқа мия тузилишига ўхшайди. Орқа миядан олдинги ва орқа ўрта ҳамда ён қисмлари бўйлаб ўтган эгатлар узунчоқ мияда давом этади, ичида эса марказий канали жойлашади. Орқа мия вентрал ва дорзал орқа мия нерв илдизларига ўхшаб, узунчоқ миядан ҳам IX-XII бош мия нервлари чиқади. Узунчоқ миянинг олд ва орқа томонида жойлашган ўрта эгат уни икки паллага ажратади. Ҳар иккала палла эса ўз навбатида орқа томонидан ўтган ёнбош эгатлар орқали тизимчаларга ажралади. Ҳаракатлантирувчи олдинги нерв тизимчалари (пирамидалари) орқа сезувчи нерв тизимчалари орқа мия билан узунчоқ мия чегараларида пирамида йўли кесишмасини ҳосил қилади. Узунчоқ мия соҳасида уч жуфт пирамида, олива ва миячанинг пастки оёқчаларга бўлинган қисми кузатилади. Пирамидалар олдинги ўрта ёриқнинг икки томонида узунасига йўналган иккита йўнлашган дўнғлик ҳосил қилиб, юқорида айтилганидек, бир-бири билан кесишиб ўтади. Олива пирамидалардан эгат билан ажралиб турган ҳолда ташқарига қараб овалсимон шаклдаги бўртиқни ҳосил қилиб жойлашади. Асосан нерв ҳужайраларидан ташкил топган. Олива-

лар миёча билан узвий боғлиқ бўлиб, танани тик ҳолда тутиб туришда илгирок этади. Миёчанинг пастки оёқчалари толачалар йиғиндисидан ташкил топган тасма кўринишида бўлиб, юқорига қараб бўлинади ва тўртинчи қоринча пастки бурчагини, яъни ромбсимон чуқурчасини икки томонидан чегаралаб туради.

Орқа миё сатҳидаги пирамида билан олива ўртасида бош миё ўн икки жуфт нервлардан тил ости нерви (*n. hypoglossus*), оливанинг орқасидан ўтган IX тил-ҳалқум нерви (*n. glossopharyngeus*), X адашган нерв (*n. vagus*) ва XI кўшимча нерв (*n. accessorius*) нерв илдизлари чиқади. Узунчоқ миё билан кўприк ўртасида, яъни кўприк билан миёча ўртасидаги бурчақда VII, VIII жуфт юз ва эшитиш (*n. facialis, n. acusticus*) нервлари ядролари жойлашади.

Узунчоқ миё ҳам кулранг ва ташқари қисмида оқ моддасидан ташкил топган. Кулранг моддаси таркибида жойлашган IX, X, XI ва XII жуфт бош миё нервлари ядроларидан ташқари нозик ва понасимон дасталарининг ҳамда оливанинг ядролари жойлашади. Бу ядроларда нафас олиш, юрак ва қон томирлар ҳаракатларини бошқариб турувчи нерв хужайралари жойлашади. Булардан ташқари, сўлак ажратиш, овқатни ютиш, ичаклардаги безлардан ичак секретини ажратиш, йўталиш, аксириш ва қайд қилиш каби жараёнлар ромбсимон чуқурчасида жойлашган ядролар бошқаришда содир бўлади. Орқа миёнинг оқ моддаси асосан узунчоқ ва қисқа ўтказиш йўлларида ташкил топган.

## Миёча

Миёча (*cerebellum*) кўприк ва узунчоқ миё орқасида жойлашган бўлиб, уч бўлақдан: икки яримшарча ва ўртадаги тоқ қисми, чувалчангдан иборат. Миёча ўтказувчи вазифасини ўтайдиган уч жуфт тузилма орқали ўрта миё, Варолий кўприги ва узунчоқ миё билан туташган. Миёча Варолий кўприги ёрдамида катта яримшарлар билан ҳам алоқадордир. У бош суягининг ички юзасидаги махсус орқа чуқурчада жойлашган. Миёча организм мувозанатини ва ҳаракатини мувофиқлаштириш каби вазифаларни бошқариб туради. Демак, ҳаракатни рефлекторлар асосида идора қилиш ва мускул тонусини сақлаб туради. Миёча иккита яримшарлардан ва филогенетик жиҳатдан бирламчи бўлган тоқ чувалчанг қисмидан ташкил топган. Яримшарлар ва чувалчанг қисмининг устки қисмида кўндаланг эгатлар ўтади. Уларнинг ўртасида ингичка узун миёча япроқлари жойлашади. Миёча кулранг ва оқ моддалардан ташкил топган. Кулранг моддаси ичига ўсиб кирган оқ модда дарахтга ўхшаб шохланиб, япроқчаларга ўхшаб жойлашади. Миёчанинг бу қисмига, миёнинг ҳаёт дарахти деб ном берилган. Бундан ташқари оқ модда таркибида кулранг модда ядролари жойлашади. Бу ядро нерв илдизлари организм мувозанатини ва юриш-туришини рефлектор асосида бошқариб туради. Миёчанинг уч жуфт оёқлари бўлиб, улар ёрдамида бош миё ва унинг бошқа қисмлари билан боғланган бўлади.

## Ортқи мия

Ортқи мияча (*metencephalon*) вентраль жойлашган Варолий кўприги ва кўприк орқасида жойлашган миячадан иборат. Кўприк (*pons*) сут эмизувчиларга нисбатан одамларда юқори даражада ривожланган бўлиб, узунчоқ мия устки қисмида кўндаланг жойлашган зич толаларининг йўғонлашган қисми бўлиб, мия тубининг орқа томонида жойлашади, олдинги томонидан мия оёқчалари, орқа томонидан узунчоқ мия билан чегараланган. Кўприк билан мияча ўрта оёқлари ўртасидан ўтган чегара қисмидан уч шохи V жуфт нервнинг (*n. trigeminus*) сезувчи ва ҳаракат нерв тармоқларининг илдизлари чиқади. Кўзни ташқарига тортувчи VI жуфт нерв (*n. abducens*) узунчоқ мия билан кўприкнинг орқа чети оралигидан чиқади. Худди шу ерда, яъни кўприкнинг орқа бўлимида VIII жуфт эшитиш нерви (*n. statoacusticus*) илдизлари жойлашган.

Кўприкнинг ўрта чизиги бўйлаб узунасига қараб жойлашган ўрта эгати бўлиб, миянинг асосий артерияси ётади. Кўприк фронтал йўналиш бўйлаб кесилганда уни олдинги ва орқа қисмлари фарқланади. Олдинги томони кўпроқ оқ моддадан ташкил топган бўлиб, кулранг моддада кўплаб ҳар хил ядролар жойлашади. Кузатилган ядроларга бош мия яримшарларидан келган пўстлоқ кўприк ўтказиш йўлининг толалари келади. Ядрочалардан эса миячага борадиган кўприк-мияча ўтказиш йўлининг нерв толалари бошланади.

## Ўрта мия

Ўрта мия (*mesencephalon*) узунчоқ миядан кейин Варолий кўпригининг олдида жойлашади. Тўрт тепалик, қизил ядро ва миянинг оёқчалари ўрта мия энг муҳим қисмларидан ҳисобланади. Ўрта миядан икки жуфт бош мия нервларидан кўзни ҳаракатлантирувчи нерв (*n. oculomotorius*) ва галтак нерви (*n. trochlearis*) чиқади. Тўрт тепаликнинг олдинги дўмбоғида ёруғлик нурларининг кучлилигига қараб кўз қорачиғини торайтирувчи ва кенгайтирувчи, кўз олмосини ҳаракатта келтирувчи марказлар жойлашади.

Тўрт тепаликнинг орқа икки дўмбоғида товуш йўналишларини аниқлаб берадиган марказлар жойлашади.

Мия оёқчалари (*pedunculi*) мия яримшарларига ва мия пўстлоғига боровчи нерв толаларини ташкил этади. Тўрт тепалик остида жойлашган мия сув йўли (Сильвилев сув йўли) IV қоринчани III қоринча билан бирлаштиради. Қизил ядро марказий нерв тизимининг ҳамма қисмлари билан боғланган бўлиб, муҳим ҳаракат маркази ҳисобланади. Гавданнинг тўғри вазиятда тутишини ва мускулларнинг уйғун ҳаракат қилишларини таъминлайдиган марказлар қизил ядрога жойланади.

## Оралиқ мия

Оралиқ мия (*diencephalon*) ўрта миянинг олдинги томонида жойлашган бўлиб, кўрув дўмбоғи (*talamus opticus*) ва дўмбоқ оқти соҳаси қисмларидан (эпиталамус ва гипоталамус) ташкил топган. Кўриш

дўмбони тухумга ўхшаган жуфт бўртиқ бўлиб асосан мия қуланг моддасидан ташкил топган. Бўртиқнинг олдинги юзаси (*hypothalamus*) бўртиқ ости билан тутанган бўлади. Бўртиқ ости қисмида мия ортиси (*hypophysis cerebri*) жойлашади. Буларни бош мия иккала яримшари медиал томонидан ўтла ёривини икки томонга ажратилганда кўриш мумкин. Гипофиз оёқчаси ёрдамида калланинг понасимон танаси қисмидаги турк эгар чуқурчасида жойлашади, ички секреция безлари қаторига киради. Оралиқ миёда (эпигаламусда) ҳидлов маркази ва эпифиз беши ҳам жойлашади. Бу без III қоринча орқа девори поронасида жойлашган. Гипофиз беши гипоталамус, яъни оралиқ мия дўмбоқ ости қисми билан узвий боғланган. Гипоталамусдан эфферент тоналар кўриш дўмбоқларига, гипофизга, узунчоқ ва орқа мияча ўтади. Бу тоналар орқа миёда вегетатив нерв тизимининг тугун олд тоналарини ҳосил қилишда иштирок этади. Ўз навбатида гипоталамус кўриш дўмбоқларидан эфферент тоналар келади.

Ҳозирги пайтда гипоталамусда 30 дан ортиқ турли хил марказий ядролар борлиги аниқланган. Унда оқсиллар, ёғлар, тузлар ва сув алмашинуви, ичак, қон-томирлар, бачадон, қовуқ деворлари мускуллариининг қисқаришини организмда иссиқлик алмашинуви бошқарувчи марказий ядролар жойлашган. Гипоталамусда жойлашган нейро-секретор ҳужайралар ҳар хил гормонларни ишлаб беради. Ундаги супраоптик ва паравентрикуляр ядроларни ишлаб берадиган гормонлар ҳозирги вақтда ўрганилган. Гипоталамус боши мия яримшарлари пўстлоғи билан боғланган бўлиб, доим унинг назорати остида ишлайди.

## Охирги мия

Охирги мия (*telencephalon*) иккита яримшардан (*hemispheria cerebri*) ташкил топган. Ҳар бир яримшар плашч (ёпқич), ҳид билиш мияси, базал ядролар ва қоринчалардан тузилган. Яримшарлар миянинг ўртасидан узунасига йўналган чуқур ёриғ билан бири-бирдан ажралган бўлади. Уларнинг остида иккала яримшарларни бирлаштириб турувчи қадоқсимон тана (*corpus collosum*) ётади. Мия мангияси (плашч-ёпқич) одамларда ниҳоят даражада ривожланган бўлиб, марказий нерв тизимининг барча қисмлари ҳамда пўстлоқ ости ядролари устидан ҳам бошқариб туришни таъминлайди. Шунинг учун мантия "энг янги мия" деб ҳам юртилади. Демак, мия мангияси марказий нерв тизими бошқа қисмлари билан бир қаторда мия пўстлоғи томонидан ҳам бошқарилади, яъни ҳар бир функция мия мангиясига боғлиқ ҳолда амалга оширилади. Булардан ташқари, мангияда марказий нерв тизимининг барча қисми ўз бўлакларига эга нерв ҳужайраларидан ташкил топган бош мия пўстлоғини ташкил этади, яъни у ерда килма-хил таъсиротларнинг марказлари жойлашади. Мия устки қисмидан ўтган учта асосий оғалардан марказий (*sulcus centralis*), ён (*sulcus cerebri lateralis*) ва тепа-энса (*sulcus parietooccipitalis*) яримшарлари ҳар бирини қуйидаги бўлақларга бўлади: 1) пепона, 2) тепа, 3) энса ва 4) чакка бўлақлари. Буларга ён

(ильвий) эгати остида жойлашган бешинчи бўлаги ҳам киради. Ҳар бир эгат ўз навбатида бўлақларни пушглари (*syri*) ажратади.

**Пешона бўлаги** (*lobus frontalis*) яримшарлар олдинги қисмида жойлашган бўлиб, унинг устидан ўтган марказ олди эгати, юқори ва пастки эгатлар пешона палласида тўртга пушгни ҳосил қилади. Буларга марказий эгат олди пушги, пешонанинг ўрта ва пастки пушглари киради.

**Тена бўлаги** (*lobus posterior*) марказ орқа, унга кўндаланг кетган устки ва остки эгатлар воситасида учта-марказий, остки ва устки пушглари шакллантиради. Энса бўлаги ҳам бир нечта эгатлар воситасида майда пушглари ҳосил қилади.

**Чакка бўлаги** (*lobus temporalis*) устидан кетган эгатлар устки, ўрта ва остки чакка пушглари ажратилади. Яримшарларнинг ички юзасида, қадоқсимон тананинг устидан бир нечта пушглари жойлашади, уларга белбоғ пушглари, денгиз ости ва гумбазсимон пушглари киради. Яримшар остки юзаси олдинги қисмида ҳиддов йўли жойлашган. Юқорида кўриб ўтилган эгатлар ва пушглари ривожланиш даврининг охиригача босқичларида шаклланиб, айрим ҳолларда қисман ўзгаришлар ҳам бўлиши мумкин.

**Ён қоринчалар** (*ventriculus lateralis*) мия яримшарлари ички қисмида қадоқсимон тана остидаги оқ модда сатҳида жойлашган бўшлиқ I ва II мия қоринчаларини ташкил этади. Булар бошқа қоринчаларга нисбатан анча кенг бўлиб, тўрт қисми ташкил этади. Яримшарнинг пешона бўлими олдинги шохни ташкил этади, энса бўлими орқа мия, яъни чакка бўлимида-пастки шох ва марказий қисми эса мия бўлимини ташкил этади. Қадоқсимон тананинг икки йўналиши бўйича тармоқланган толалари бу қоринчаларнинг юқори қисмини ташкил этади. Юқорида айтиб ўтилгандек, қоринчалар ўртасидаги тешикчалар орқали бир-бири билан ҳамда орқа мия суюқлиги билан туташган бўлади.

## **Бош мия яримшарлар пўстловининг тузилиши**

Бош мия яримшарларининг пўстлови мия стволи ва орқа мия ҳаракат аппаратлари билан пирамидал нерв толалари орқали боғланган. Қулранг моддадан ташкил топган мия пўстлови остида оқ моддadan ташкил топган нерв толалари жойланади. Мия пўстлови қалинлиги яримшарларнинг турли қисмларида ҳар хил бўлиб, 1,3 мм. дан 5 мм. гача бўлади. Мия пўстловида нерв хужайралари қаватлар ҳосил қилиб жойлашади. Лекин пўстловнинг турли функциялари бажарадиган жойларда хужайралар қавати турли миқдорда бўлади. Мия пўстловининг маълум бир функцияни бажарадиган қисмининг ҳар бир қаватида нерв хужайралари тахминан бир хил бўлади. Лекин хужайраларнинг шакли, сони ва жойлашиш таркибига кўра турли қаватлар бир-биридан фарқ қилади. Мия пўстловининг барча хужайралари асосан мультиполяр нейронлардан ташкил топган бўлиб, уларнинг шакллари ҳар хил бўлади. Асосан пирамидасимон, юддузсимон, ўримчаксимон ва кўндаланг жой-

лашган нейронлар учрайди. Мия яримшарлари пўстлоқнинг энг кўп учрайдиган олти қаватли соҳасида нерв хужайраларининг қаватлари қуйидагича жойлашганини кузатиш мумкин.

1. **Молекуляр қават** (*lamina molecularis*) мия юмшоқ пардаси остида юза зоналар қавати бўлиб, асосан урчқусимон майда ассоциатив нейронлардан ташкил топган. Уларнинг нейритлари мия сиртига параллел ҳолда жойлашган нерв толаларининг чигалини ташкил этади.

2. **Ташқи донатор қават** (*lamina granularis externa*) ҳар хил шаклдаги майда нерв хужайраларидан ташкил топган. Уларнинг кўпчилигини пирамидасимон хужайралар ташкил этади. Айрим нейрон ўсимталари биринчи молекуляр қаватта ҳам ўтиб кетади.

3. **Пирамидасимон хужайралар қавати** (*lamina pyramidalis*) асосан ўрта ва катта пирамидасимон хужайралардан ташкил топган. Нейронлардан чиққан дендритлари молекуляр қаватда тутайди, айримлари ёнида жойлашган нейрон дендрити билан синуслар ҳосил қилади. Нейритлар оқ модда томон йўналган.

4. **Ички донатор қават** (*lamina granularis interna*) иккинчи қаватга ўхшаб майда доначалардан ташкил топган пирамидасимон нейронларни ташкил этади. Пўстлоқнинг ҳар хил соҳалари тузилиши билан фарқланади. Бу қават пўстлоқ айрим қисмларида учра-маслиги мумкин.

5. **Тугунчали қават** (*stratum granulosum cerebri*) асосий йирик пирамидасимон нерв хужайраларидан ташкил топган. Пўстлоқнинг ҳаракатлантирувчи марказларида, яъни олдинги марказий пушларда кўлаб учрайди. Бу хужайралар биринчи бўлиб, 1871 йилда киевлик олим В.Я. Бец томонидан топилиб ўрганилгани сабабли бу нерв хужайраларига Бец хужайралари номи берилган. Бу нейронларнинг нейритлари ҳаракатлантирувчи нейронлари билан синапслар ҳосил қилади.

6. **Полиморф хужайралар қавати** (*lamina multiforme*) хилма-хил хужайралардан ташкил топган. Нейронларнинг нейритлари оқ моддага йўналган бўлиб, дендритлари эса, молекуляр қаватгача боради. Мия пўстлоғида хужайраларнинг сони тахминан 10-14 млн. ни ташкил этади.

Бош мия пўстлоғида атроф-муҳитдан келувчи ташқи ва организм ички соҳасидан келувчи таъсиротларни қабул қилиб ўзлаштириш ва керакли жавобнинг импульсни беришга мослашган. Пўстлоқнинг ҳамма қаватларини ташкил қилувчи хужайралари мияга келувчи нерв толалари билан боғланган энг кўп эфферент импульслари таламус ядролари орқали мия пўстлоғи 3-4 қаватни ташкил қилувчи нейронларга қараб йўналади. Бош мия пўстлоғи организмнинг бир бутунлигини сақлайди, турли хил вазифаларни бошқариб тартибга солиб туради. И.П. Павлов бош мия пўстлоғини анализаторлар маркази деб ёзиб қолдирган.

Ўзининг илмий-тадқиқот изланишлари натижасида олинган аниқ маълумотларига асосланиб, И.П. Павлов қуйидагиларни ёзади: одам миясининг пўстлоғи ташқи муҳит билан доимо алоқада бўлиб, у би-

лап бирга ишлайдиган бир бутун организмнинг ва шунингдек, унинг айрим аъзолари ҳамда тизимларининг ҳаёт фаолиятини идора қилиб уни йўналтириб туришга асосий манба ҳисобланади. Бу жараён мия пўстлоғи кўплаб қисмлари орқали амалга оширилиб туради.

## Бош мия пардалари

Бош мия пардалари мезенхимадан ривожланади. Орқа мия пардаларига ўхшаб устма-уст жойлашган уч қаватли ташкил этади. Буларга қаттиқ, тўр ва томирли пардалар киради.

1. **Бош мия қаттиқ пардаси** (*dura mater encephali*) калла бўшлиғи ички юзасини ташкил этувчи зич бириктирувчи тўқимадан ташкил топган биринчи қават бўлиб, орқа мия пардаси ҳисобланади. Калла суяклари ички томондан суяк устки пардасини ташкил этади. Қаттиқ парда мия бўшлиғига қараб бир нечта ўсиқчаларни чиқаради. Буларга тепа суяклардан яримшарлар орасидан ўсиб чиққан энг катта ўроқсимон ўсимта, миёча яримшарларини ажратиб турувчи кичик ўроқсимон ўсимта, турк эгари ўсимталари киради. Мия тўсиқлари ва бошқа нотекисликлар мия яримшарлари олинганда яхши кўринади. Қаттиқ парда суяклар эгатлари устидан ўтиб, вена қон томирлари учун коваклар ҳосил қилади.

2. **Тўр парда** (*arachnoidea*) жуда кўп майда тешикчаларга эга. Мия эгатлари устидан кўприкка ўхшаб ўтиб бўшлиқ ҳосил қилади. Айрим жойларда йирик бўшлиқлар ҳосил қилган, бу бўшлиқларда тиниқ мия суюқлиги жойлашади. Бу суюқлик бошқа бўшлиқлар ҳамда қоринчалар суюқлиги билан алоқада бўлади.

3. **Томирли парда** (*pia mater encephali*) таркибида кўплаб қон томирлари ва нерв томирларига бой бўлган юпқа пардадан ташкил топган. Қон томир чигалларининг ва мия суюқлигининг ҳосил бўлишида қатнашади. Мия суюқлиги орқа ва бош мия қоринчалари ва бўшлиқларида айланиб туради. Мияларда модда алмашинуш жараёнида иштирок этиши билан бирга ҳар хил механик таъсиротлардан ҳам сақлайди. Мия бўшлиқларидаги босимни метёрида бошқариб туради.

## БОШ ВА ОРҚА МИЯ ЎТКАЗУВЧИ ЙЎЛЛАРИ

Нерв тўқимасининг тузилиши ва функционал бирлиги нерв хужайралари ва уларнинг ўсимталари ҳисобланади. Нейрон ўсимталари бир-бири билан синапслар ҳосил қилиб туташади. Натижада таъсиротлар бир нейрондан иккинчи нейронга ўтади. Нейронлар занжири ўтказувчи йўл ҳисобланади. Бу йўлнинг айримлари жуда қисқа бўлиб, улар орқа миyaning турли элементларини ўзаро туташтириб туради. Йўлларнинг бошқа хиллари эса орқа миyanи бош миyaning турли қисмлари билан боғлайди. Орқа мия йўллари таъсиротларни, импульсларни қай йўналишда ўтказишига қараб иккига, яъни марказга интилувчи йўлларга ва марказдан қайтувчи йўлларга бўлинади. Турли реценталарнинг қўзғалиши



туфайли вужудга келган импульслар орқа миядан бош мианинг тегишли қисмларига марказга ингилувчи афферентг йўллари орқали ўтказилса, бош мианинг тегишли қисми ва орқа мианинг юқори сегментларидан келадиган жавоб реакциялари тегишли марказдан қочувчи афферентг йўллари орқали пастга орқа мия, миёча ва куйи сегментларига ўтказилади. Утказувчи йўллар функциясига қараб *проектцион-сезувчи* ва ҳаракатлангирувчи йўлларга, рефлекс йўли билан ҳосил бўладиган *рефлекс йўллари*га ва мия турли соҳаларни бир бири билан боғлаб турувчи ассоциацион йўлларга бўлинади. Шундай қилиб сезувчи проекцион йўллар таъсиротни четдан марказга ҳаракатлангирувчи, проекцион йўллари эса марказдан периферияга қараб йўналган бўлади. Булар биргалиқда рефлексор йўлларининг бир қисми ҳисобланади.

Утказувчи йўлларнинг айримларини изоҳлаб ўтамыз:

1. Мия пўстлоғидан орқа миёчага борадиган йўл икки нейрондан ташкил топган бўлиб, биринчиси бош мианинг олдинги марказий пушгидан ўтиб мия оёқлари, Варолий кўприги ва узунчоқ миядан ўтиб, орқа миёча ўтишда толаларнинг бир қисми кесишиб ўнг томондаги толалар чап томонга, чап томондагиси эса ўнг томонга ўтади. Кесишмаган толалар эса орқа мия сегментларида кесишиб, олдинги шохда тугайди. Иккинчи нейрон эса бу ердан бошланиб мускуллар томонга қараб йўналади. Бу йўл пирамида йўли номи билан ҳам аталади (72-расм).

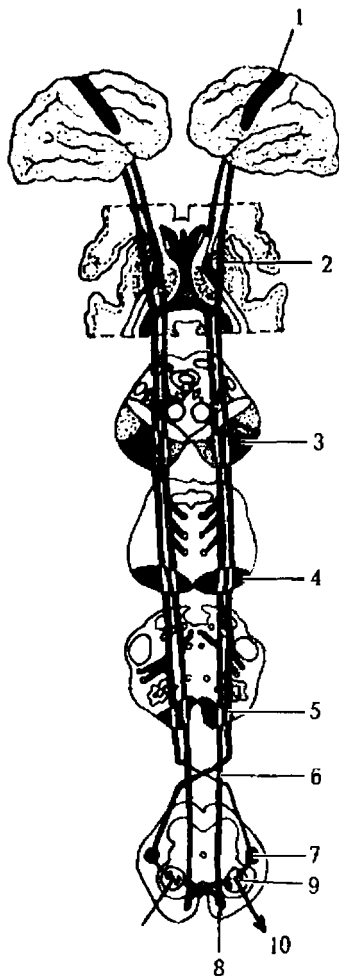
2. Мия пўстлоғи билан нерв ядролари ўртасидаги йўл ҳам икки нейронли бўлиб, биринчиси мия пўстлоғидан чиқиб, бош мия нервлари ядроларига боради. Иккинчи нейрон шу ядролардан бошланиб, бош мианинг III, IV, VI ва VII нервлари бўйлаб йўналади.

3. Қизил ядро билан орқа мия ўртасида олти нейронли Монаков йўли. Бу йўл нейронлари мускулларнинг организм ихтиёрисиз ишлашини бошқаради. Мускул тонусларини тартибга солувчи импульсларни ўтказади. Бу йўлнинг биринчи нейрони қизил ядродан бошланади, кўприк олдидаги толалар кесишади, сўнг орқа мианинг ҳар бир сегментидаги олдинги шохларига ўтади. Иккинчи нейрон олдинги шох ҳужайраларидан мускулларга қараб йўналади.

4. Мия ҳаракатини тартибга солувчи йўл 6 нейронли мураккаб йўл бўлиб, қизил ядро билан орқа мия ўртасидаги йўлнинг қолган 4 нейронидан ташкил топган. Бу йўллар ҳам мускуллар мувозанатини, тонусини автоматик равишда тартибга солади. Асосан орқа мия билан миёча ўртасидаги олдинги ва орқа йўллардан ташкил тошган.

5. Эпители йўли уч нейронли бўлиб, биринчи нейрон қулоқ чанови ичидаги кортил яқинидаги туғундан бошланиб варолий кўприги ядроларида тугайди. Бу ердан иккинчи нейрон бошланиб юқори оливага боради. Учинчи нейрон эса оливадан бошланиб, тўрт тепаликни пастки икки тепалигида, яъни пўстлоқ ости эпители марказида тугайди.

6. Кўрув йўли тўрт нейронли бўлиб, биринчи нейрон дендритлари тайёқчалар ва қолбачалар шаклида бўлиб, бу тўрт параданнинг



72-расм. Пирамида йўли.

1 - мия ярмишари марказий эгитининг бошланиш қисми; 2 - бош мианинг ички капсуласи; 3 - мия оёқчасининг асоси; 4 - кўприк нейронлари; 5 - узунчоқ мия пирамидаси; 6 - пирамидаларнинг кесишган қисми; 7 - орқа мия латерал пирамида йўли; 8 - орқа мия олдинги пирамида йўли; 9 - орқа мия кулранг қисми олди шари; 10 - орқа мия ҳаракат нервлари.

иккинчи қавати ҳисобланади. Иккинчи нейрон шу ҳужайралардан бошланиб, тўр қаватининг қутбли ҳужайралари бўйлаб кетади, сўнг ундан кўриш йўли учинчи нейроннинг нейритлари бошланади. Учинчи нейрон кўз косачасининг каналдан ўтиб, калла бўшлиғида кесишади, сўнг алоҳида иккита тепачалари ёстиғида яқунланади. Тўртинчи нейрон эса мианинг энса кўш эгитининг атрофидаги пўстловида тугайди.

## ПЕРИФЕРИК НЕРВ ТИЗИМИ

### БОШ МИЯ НЕРВЛАРИ

Сут эмизувчиларда ва одамларда бош мия нервлари 12 жуфт бўлса, балиқларда ва амфибияларда 10 жуфтдан бўлади. Охири икки жуфти орқа миядан чиқади. Бош мия нервлари одатда ўзининг номига, доимий тартибли рақамига эга бўлиб, таркибида афферент, эфферент ва вегетатив нерв толалари кузатилади. Бош мия нервлари ядролари кулранг моддада жойлашади. Улар вазифаларига кўра сезувчи, ҳаракатлантирувчи ва аралаш нервларга бўлинади.

Бош мия нервлари қуйидаги тартибда рим рақами билан белгилашиб ўрганилади:

1. **Ҳидлов нерви** (*n. olfactorii*) ҳидни сезиб, қабул қилувчи биринчи нейрон рецепторлари бурун бўшлиғидаги иккинчи ёки учинчи бурун чаноқлари ҳамда бурун тўсиғи шиллик қавати остида тарқалади. Бу нервда нерв тугуни бўлмайди. Периферик нерв ўсимталари бурун бўшлиғи юқори қис-

мидаги эпителий тўқимаси остида жойлашади. Улар йиғилиб, 15-20 та ингичка ипсимон толачалардан иборат марказий толачага айланади. Бу толача галвирсимон суяк тешикчаларидан ўтиб, иккинчи ҳидлов нерви билан бош мия пешона бўлаги остида учрашади.

II. Кўрув нерви (*n. opticus*) сезув нерви бўлиб, кўз соққасининг тўр пардасидан бошланади. Кўз соққасининг орқа қутбида жойлашган кўрув канали орқали калла бўшлиғига ўтади. Турк эгари қисмида иккала нервнинг бир қисми кесишади, кесилган қисмлари ўнгдан чапга, чапдагиси ўнгга ўтади. Кесилганидан сўнг улар кўрув тармоғи нервини ҳосил қилади. Мия оёқчасини айланиб ўтиб, медиал ва латерал тутамларни ҳосил қилади. Латерал тутами латерал тиззасида яқунланса, медиал тутами таламусга ўтади.

III. Кўзни ҳаракатлангтирувчи нерви (*n. oculomotorius*) ҳаракатлангтирувчи ва парасимпатик нерв толаларини ўз ичига олади. Мия оёқчаларидан бошланади. Кўз косасининг юқориги ёриғи орқали кўз косасига ўтади ва кўзни ҳаракатлангтирувчи мускуллардан юқориги, ички, пастки, ичкариги тўри ва пастга қия мия мускулларига тарқалиб, уларни иннервация қилади. Парасимпатик нерв толалари эса, кўз қорачиғини торайтирувчи ва киприк мускулларига боради, айрим толалари кўз косаси орқасидаги киприк нерв тугунига туташади.

IV. Фалтак нерви (*n. trochlearis*) ҳаракатлангтирувчи нерв толаларига киради, ўрға мия пастки иккита тепалик ёнидан бошланади. Бош нервлар ичида энг ингичкаси ҳисобланади. Кўз косасининг юқориги ёриғи орқали кўз косасига ўтади ва кўзнинг устки қия мускулларига бориб, уни иннервация қилади.

V. Уч тармоқли нерв (*n. trigeminus*) аралаш нервлар қаторига киради. Таркибида ҳаракатлангтирувчи ва сезувчи толалар бўлиб, айрим толаларга парасимпатик нерв толалари ҳам қўшилган бўлади. Унинг сезувчи нейронлари калла суяги бўшлиғида ҳаракатлангтирувчи толалар билан қўшилиб, айрим ойсимон тугунни (*ganglion semilunare assenti*) ҳосил қилади. Ярим ойсимон тугундан нервнинг учта тармоғи чиқади. Буларга: 1) кўз нерви; 2) юқориги жағ нерви; 3) пастки жағ нервлари киради.

1. *Кўз нерви (n. ophthalmicus)* калла суяклар бўшлиғидан кўз косасининг устки ёриғига ўтиб, кўз косасига кириб тармоқланади. Унинг тармоқлари, кўз ёш тармоғи алоҳида бўлиб, тўғри кўз ёши безига боради. Бошқа тармоқлари эса кўз соққасига, пешона, тепа, қовоқ териларига ҳам галвирсимон ва понасимон суяклар бўшлиқларига кириб, шиллиқ қаватларини иннервация қилади.

2. *Юқориги жағ нерви (n. maxillaris)* уч тармоқли нервнинг иккинчи тармоғи бўлиб, асосан сезувчи нерв толаларидан ташкил топган, у қуйидаги қисмларни нерв билан таъминлайди. Буларга мианинг қаттиқ пардаси, пастки қовоқ териси, юқориги лаб шиллиқ қавати ва териси, бурун бўшлиғи орқа ва пастки шиллиқ пардаси, понасимон суяк бўшлиғи деворларидаги қават юқори жағ тишлари киради. Юқориги жағ нерви калла бўшлиғидан понаси-

мон суюк дүмалоқ тешиги орқали қанот-танглай чуқурчасига ўтиб, ўздан тўртта шохча чиқаради. Буларга кўз косаси пастки қисмига борувчи нерв, қанот танглай, устки катакчалар ва ёноқ нервлари бўлиб, асосан юқорида келтириб ўтилган юқори жағ қисмларини иннервация қилади.

3. **Пастки жағ нерви** (*n. mandibularis*) аралаш нервлар қаторига киради. Таркибида ҳаракатлантирувчи ва сезувчи толалар мавжуд. Бу нерв ҳам овал тешиқдан чиқиб иккита гуруҳга бўлинади. Ҳаракатлантирувчи толалари асосан чайнов мускулларига борса, сезув толалари эса оғиз бўшлиғи туб қисмидаги шиллиқ пардасини, тил шиллиқ пардани, тил ости ва жағ ости безларини, пастки жағ тишларини, милкларни, даҳан ва чакка атрофдаги териларни иннервация қилади.

VI. **Узоқлаштираувчи нерв** (*n. abducens*) ромбсимон чуқурчада жойлашган ядролар нервининг нейрит ўсимтасидан ташкил топган. Пирамида ва кўприк орасидан миёна юзасига чиқиб, кўзнинг юқориги ёриғи орқали кўз косасига ўтади. Кўз олмосининг ташқи тўғри мускулига бориб тармоқланади ва асосан шу мускулларни иннервация қилади.

VII. **Юз нерви** (*m. facialis*) аралаш нервлар қаторига киради. Таркибида ҳаракатлантирувчи, сезувчи нерв толалардан ташқари парасимпатик нерв толалари ҳам учрайди. Миёна юзасига кўприкнинг орқа қирғоғидан чиқиб чакка сунгининг ички эшиғув тешигига киради, пирамиддаги юз нерви каналидан ўтиб, беғизсимон ва сўғричсимон ўсимталар ўртасидаги тешик орқали ташқарига чиқади ва қулоқ олди сўлак безига кириб тармоқланади ва қулоқ олди беши чигалини (ёки катта роз, панжаси) ҳосил қилиб юз соҳасида тармоқланади. Тармоқлари мимика мускулларини, бўйиннинг тери ости мускулларини ва икки қоринчали мускулларини иннервация қилади. Сезув ва парасимпатик нерв толалари бурун ва танглай ости безлари тил шиллиқ пардасини, аччиқ-чучукни, таъм-мазани билиб берувчи сўғричларни, тил ости ва жағ ости сўлакларни иннервация қилади.

VIII. **Даҳлиз чиганоқ нерви** (*n. vestibulocochlearis*) асосан сезув нерви бўлиб, иккита даҳлиз ва эшитув аппарати (чиганоққа) борувчи нервдан ташкил топган. Бош миёдан чиқиш жойи Варолий кўпригининг орқа қирғоғи ҳисобланади.

1. Даҳлиз нерв импульсни вестибуляр аппаратдан олиб ўтказиб беради, демак одам танаси ва бош қисми мувозанатини сақлашда иштираётган эътибор.

2. Чиганоқ нерв импульсларни эшитув аъзоларидан олиб ўтказиб беради (эшитув ва мувозанат аъзоларига қараб).

IX. **Тил-юғқин нерви** (*n. glossopharyngeus*) узунчоқ миёдаги оливанинг ташқи юзасида бир нечта толалар шаклида кузатилади. Бош миёна суюкларини бўшлиғидан бўйинтуруқ тешиги орқали чиқарилади. Таркиби ҳаракатлантирувчи, сезувчи ва парасимпатик нерв толаларидан ташкил топган. Сезув нерв толалари атрофида ўрал-

ган йирик тил сўрғичларини, тилнинг орқадан уздан бир қисми шиллик пардасини, ҳалқум ва ўрта қулоқ шиллик пардасини иннервация қилади. Нерв таркибида ҳаракатлантирувчи нерв толалари ҳам бўлиб, ютқин атрофидаги мускулларга боради. Парасимпатик нерв толалари эса қулоқ ости безига бориб тармоқланади ва нерв билан таъминлайди.

**X. Адашган нерв** (*n. vagus*) бош мия нервлари ичида энг узун ҳисобланади, аралаш нервлар қаторига киради. Таркибида соматик ҳаракатлантирувчи, сезувчи ва парасимпатик нерв толалари учрайди. Узунчоқ миянинг орқа этагидан чиқиб, бўйинтуруқ тешиги орқали калла суягидан чиқиб бўйинга тушади. Бўйиндан ўтиб кўкрак бўшлиғига тушади ва бу ерда ўздан бир нечта тармоқларни чиқаради. Асосий тармоғи қизилўнғач бўйлаб қорин бўшлиғига тушади. Адашган нерв бош миядан чиқишдан бошлаб бош, бўйин, кўкрак ва қорин бўшлиғидаги қисмларга бўлинади ва охиригача атрофга тармоқларини бериб боради. Ҳаракатлантирувчи толалари ютқин ва юмшоқ танглай мускулларига бориб, уларни иннервация қилади. Кўкрак қафаси соҳасидаги толалар юракка (юрак ишини сусайтиради), трахеяга, бронхларга бориб тарқалган толалари жигар, меъда ости беzi, буйрақларни, талоқ, ингичка ва йўғон ичакларни (ичак ишини тезлаштиради) нерв билан таъминлайди.

**XI. Қўшимча нерв** (*n. accessorius*) асосан ҳаракатлантирувчи бўлиб, ривожланиш жараёнида адашув нервидан ажралиб чиқади. Адашув нерви ва орқа мия нерв толалари сифатида узунчоқ мия ва орқа мия ядроларидан чиқади. Орқа мия қисми эҳса суяги катта тешигидан бош мия бўшлиғига кириб, у ерда адашув қисми билан туташиб, асосий нерв стволини ташкил этади. Қўшимча нерв калла бўшлиғи ичида ташқи ва ички тармоқларига бўлинади. Ички тармоғи адашув нервга туташиб кетади ва адашув нерв ҳаракатлантирувчи толалари билан биргаликда йўналади. Ички толанинг сезувчи толалари ҳам адашув нерв сезувчи толаларига қўшилади. Ички толанинг сезувчи толалари ҳам адашув нерв сезувчи толаларига қўшилади. Иккинчи ташқи тармоғи эса бўйинтуруқ тешиги орқали чиқиб, трапециясимон мускулда тармоқланади. Қўшимча ва бўйин нервлари бир-бири билан қўшилиб, кўкрак-ўмров-сўрғичсимон ўсимта ва трапециясимон мускулни иннервация қилади.

**XII. Тил ости нерви** (*n. hypoglossus*) асосан ҳаракатлантирувчи нерв толаларидан ташкил топган. Тил ости нерви таркибида бошқа нерв толалари ҳам учрайди. Сезувчи нерв толалари адашув нерв тугунлари, нерв хужайраларидан, умуртқалараро тугунлардан тарқалиши мумкин. Тил ости нерви толалари узунчоқ миёда жойлашган ҳаракат ядроларидан бошланади, пирамида ва олива ораларидан чиқади. Эҳса суягининг шундай канали орқали пасста тушади. Толалари тил ва тил ости мускулларини иннервация қилади. Пасста тугувчи толаси бўйин нервлари билан қўшилиб бўйин мускулларига тармоқланади.

## ОРҚА МИЯ НЕРВЛАРИ

Орқа миЯ нервлари (*nn. spinales*) марказий нерв тизимининг аж-ралмас бир қисми бўлиб умуртқа поғонасининг ичида, орқа миЯ капали бўйлаб унинг атрофида кулранг моддада жойлашади. Кул-ранг модданинг олди томонидан олдинги ҳаракатлангирувчи нерв шохлари, орқа томонидан эса орқа сезувчи нерв шохлари чиқади. Бундан ташқари орқа миЯнинг кўкрак қисмида кулранг модда-нинг икки ёнидан бўртиб чиққан шохча бўлиб, уларга ён шохлар дейилади. Юқорида айтиб ўтилганидек, кулранг модда асосан нерв ҳужайраларидан ташкил топган бўлса, оқ модда — нерв толалари-ни ташкил этади. Сезувчи нерв толаларини ташкил қилувчи орқа шохлар умуртқалараро тешиқдан чиқиб тутуи ҳосил қилади, сўнг олдинги ҳаракатлангирувчи нерв толалари билан туташиб, аралаш нерв толасини ҳосил қилади. Бунга орқа миЯдан чиқадиган нерв деб аталади. Орқа миЯда шундай нервлардан 31 жуфти мавжуд. Буларнинг 8 жуфти — бўйин қисмидан, 12 жуфти — кўкрак, 5 жуфти — бел, 5 жуфти — думғаза ва 1 жуфти — дум қисмларидан чиқади. Орқа миЯдан чиқадиган бўйин, кўкрак ва 1-2 жуфт бел нервлари таркибида ҳаракатлангирувчи ва сезувчи нерв толалари-дан ташқари ёнбош шохлардан чиққан симпатик нерв толалари, охириги думғаза нерв толалари таркибида эса эфферент парасим-патик толалар учрайди. Орқа миЯ шохлари чигаллар ҳосил қил-масдан мускуллар ва терига бориб уларни иннервация қилади. Олдинги шохлари ички аъзоларга тармоқланишидан олдин бир-бирлари билан туташиб аралашади ва чигаллар ҳосил қилади. Бун-дай чигаллардан тўрттаси учрайди: 1) бўйин чигали, 2) елка чига-ли, 3) бел чигали 4) думғаза чигал. Кўкрак қисми чигал ҳосил қилмасдан мустақил равишда қовурғалараро бўйлиққа ўтади.

### Бўйин чигали

Бўйин чигали (*plexus cervicalis*) юқориги тўртта (I-IV) бўйин умуртқаларининг олдинги шохларидан шаклланиб, бўйин чуқур мускуллари орасида жойлашади. Устки томонидан тўш-ўрмов сўргичсимон мускуллар билан чегараланади. Бўйин чигали ара-лаш, яъни ҳаракатлангирувчи ва сезув нерв толаларидан ташкил топган. Бўйин чигали ўзидан бир нечта тармоқлар чиқаради.

1. *Диафрагма нерви* (*n. phrenicus*) аралаш нервлар қаторида бўйин чигалининг йирик нервларидан ҳисобланади. Чигалдан чи-қиб олдинги нарвоисимон мускулнинг олдинги юзаси бўйлаб паст-га тушиб, кўкрак қафасининг юқориги тешиги орқали кўкрак қафа-сига ўтади. Бу ерда плевра ва перикард ўртасидан ўтиб, диафраг-мага тарқалади. Сезув нервлари, қорин пардаси ва жигар боғлам-чаларига тарқалади.

2. *Катта кулоқнинг нерви* (*n. auricularis magnus*) сезув нерв бўлиб, чигалдан чиқиб юқорига кўтарилади, кулоқ нервини, юз ва чакка соҳасига яқин жойларни иннервация қилади.

3. *Кичик тасанинг нерви (n. occipitalis minor)* сезувнерви бўлиб, ораса соҳаси ташқи қисми терисини, сўрғичсимон ўсимтани, қошловчи терини иннервация қилади.

4. *Бўйиннинг кўндаланг нерви (n. transversus coli)* сезувчи нерв бўлиб, унинг тармоқлари бўйин олди, яъни ияк остидан ўмровгача бўлган ён қисм терисини таъминлайди.

5. *Ўмров ости нервлари (n. supraclaviculares)* – сезув нервдир. Тармоқлари кўкракнинг ўрта чизигидан бошлаб дельгасимон мускулгача бўлган юқори қисмини иннервация қилади.

6. *Бўйин чигалидан чиқадиган ҳаракат нерв толалари* асосан бўйин атрофидаги мускулларга тарқалади. Буларга бошнинг тўғри ва ён мускуллари, бош ва бўйиннинг узун мускуллари, нарвонсимон мускуллар ва тўш-ўмров сўрғичсимон мускуллар киради. Айрим толалари тил ости суягининг пастки қисмида жойлашган мускулларга ҳам тарқалади.

## Елка чигали

Елка чигали (*plexus brachialis*) бўйиннинг пастки қисмидан V, VI, VII, VIII бўйин нервлари ва қисман биринчи кўкрак нервининг олдинги шохларидан ҳосил бўлади. Олдинги ва ўрта нарвонсимон мускуллар орасида жойлашган, сўнг қўлтиқ ости чуқурчага ўтади. Елка чигали нервлари ўмров суяги устки ва пастки қисмларига бўлинади. Елка чигалидан узун ва қисқа нерв тармоқлари чиқади. Узун нервлар ички, ташқи ва орқа мия пояларини (стволини) ташкил этади. Қисқа толали нервлар елка чигалининг ўмров устки қисмидан бошланади ва ромбсимон, куракни кўтарувчи, олдинги тишан, куракнинг остидаги ва устидаги, қатта ва кичик курак, ҳамда орқа сербар мускулларни иннервация қилади.

Елка чигалининг узун тармоқлари ўмров суягининг остки қисмида жойлашиб, учта пояни (стволни) ташкил этади. Ҳар бир поя ўзидан бир нечтадан нервларни чиқаради.

1. *Қўлтиқ нерви (n. axillaris)* аралаш нерв бўлиб, бошқаларга нисбатан калтароқдир. Елка чигали орқа поя тармоғидан чиқади. Елка суягини хирургик бўйин соҳасида айланиб ўтади, дельгасимон мускул, кичик думалоқ мускул ва елка суяги ташқи юзаси терисини иннервация қилади.

2. *Оралиқ нерв (n. medialis)* ички ва ташқи нерв пояларидан ҳосил бўлиб, елкада шу номли артерия билан бирга ёнма-ён этади, лекин елка қисмидан ҳеч қандай нерв толаси чиқмайди. Тирсак чуқурчасидан билакка ўтиб, ундаги юза ва чуқур жойлашган мускулларни иннервация қилади (қўл панжасини букувчи тирсак мускули, бармоқларни букувчи чуқурроқда жойлашган мускулларнинг тирсак қисми бундан мустасно). Оралиқ нерв шохлари бош бармоқ тепалик қисмидаги мускулларни, иккита чигалланган мускулини ҳамда I, II, III бармоқ териси ва IV бармоқ ташқи ярмини нерв билан таъминлайди.

3. *Тирсак нерви (n. ulnaris)* елка чигалининг ички поясидан чи-

қади, аралаш нерв елка қисмида нгу помли артерия билан ёнма-ён ётади. Билак артерия ва веналари билан бирга қўл қафтита бориб иккита шохга бўлинади. Тирсак перви қўл панжасини букувчи тирсак мускули билан бармоқларни букувчи мускуллар орасида жойлашиб, уларни иннервация қилади. Тирсак нерви билан суяқнинг пастки қисмида орқа ва қафт бармоқларига бўлинади. Қафт тармоғи қўл панжасига ўтиб V бармоқ тепалигида мускулларни, суяқлараро мускулларни, ички томонда 2 та чувалчангсимон мускулни, бош бармоқни яқинлаштирувчи мускулни, шунингдек қафт томони терисини, IV, V бармоқ терисини нерв билан таъминлайди, орқа сезув тармоқ V, IV ва III бармоқ ички терисини иннервация қилади.

4. **Мускул тери нерви** (*n. musculocutaneus*) елка чигалининг ташқи поя тармоғидан чиқади. Аралаш нерв чигалидан чиқиб, тумшуксимон ўсимта билан елка ўсимтаси ўртасидаги мускулни тешиб ўтиб, елканинг олдинги гуруҳ мускулларига тумшуксимон ўсимта билан елка ўсимтаси ўртасидаги мускулга, икки бошли ҳамда елка мускуллари ҳаракатлантирувчи толаларни беради. Сезувчи толалар билакнинг ташқи тери нерви билан билакнинг ташқи ва қисман одди терисини нерв билан таъминлайди.

5. **Елканинг ички томон терисига боровчи нерв** (*n. cutaneus brachii medialis*) ички поядан тарқалади. Сезув нерви елканинг ички томонидаги терини иннервация қилади.

6. **Билакнинг ички томонида боровчи нерв** (*n. cutaneus antibrachii medialis*) ички поядан чиқади. Сезув нерв толаси билак ички томони терисини иннервация қилади.

Қовурғалараро нервлари (*n. intercostalis*) II дан XI гача бўлган кўкрак нервларининг олдинги тармоқлари бўлиб, аралаш нервлар қаторига киради. Қовурғалараро ташқи ва ички мускуллар орасидан ўтиб, қовурғанинг ички томонидан пастки эгатида жойлашади. Қориннинг тўғри мускулида тугайди. Ҳар бир нерв ташқи ва олдинга борадиган тармоқларига эга. Олдинга борадиган тери тармоқлари (2 тадан 4 тагача), тақи тармоқлари (4 тадан 6 тагача) аёлларда сут бези терисини иннервация қилади. Булардан ташқари қовурғалараро кўкрак ва қорин терисини, плевра ва қорин пардасини, қовурғалар атрофидаги ва типсисимон мускулларни таъминлайди.

## Бел чигали

Бел чигали (*plexus lumbalis*) аралаш нерв бўлиб, I ва III бел, қисман XII кўкрак ва IV бел орқа мия нервларининг олдинги шохларидан ташкил топган. Узидан бир нечта нервларни чиқаради.

1. **Ҳаракатлантирувчи мускул толалари** (*tutti musculares*) белнинг катта ва кичик мускулларига, тўрт бурчакли, уруғдон ҳамда ёнбош суяги билан бел ўртасидаги ва солнинг ички томонидаги мускулларга тарқалади.

2. **Соп нерви** (*n. femoralis*) чигалининг энг катта аралаш нерви бўлиб, уч тармоққа бўлинади:



а) ҳаракатлангирувчи тармоғи гўрт бошли, тикувчи ва тароксимон мускулларга тармоқланади;

б) сезувчи тармоғи соннинг олдинги ва ички томонидаги терисига тарқалади;

в) "яширин" номи билан аталувчи энг узун сезувчи тармоғи болдир ички томони терисига тармоқланади.

3. *Эпилувчи нерв (n. abductorius)* кичик чаноқ бўшлиғидан эпилувчи канал орқали сонга чиқади ва атрофдаги мускулларга тарқалади.

4. *Сон ташқи нерви (n. cutaneus lateralis)* сезувчи нерв бўлиб, соннинг ташқи томони терисига тарқалади.

5. *Ёнбош қорин ости нерви (n. iliohypogastricus)* қориннинг ички қия ва кўндаланг мускуллари ўртасидан ўтиб, шу соҳада қоплаб турган териға тарқалади.

6. *Ёнбош чов нерви (ilioinguinalis)* чов каналидан ўтиб, эркаклар ёрвоғи терисиди ва аёллар ташқи жинсий аъзоси терисиди тармоқланади.

7. *Таносил-сон нерви (n. genitofemoralis)* икки тармоқли бўлиб, унинг биринчиси чов соҳасидиғи териға тарқалса, иккинчиси уруғдонни юқориги кўтарувчи мускулиға ва уруғдон пардалариги тарқалади.

## Думғаза чигали

Думғаза чигали (*plexus sacralis*) чигалда тарқалган нервлар ичиди энг йириги бўлиб, белнинг V олдинги шохидан I-IV думғаза ва қисман IV орқа мия нервидан, ҳамда дум нервининг олдинги шохларидан шаклланади, кичик чаноқ бўшлиғи ноксимон мускул олдида жойлашади. Чигал ўзидан қуйидиғи тармоқларни чиқаради.

1. *Қўймич нерви (n. ischiadicus)* — аралаш нерв бўлиб, чаноқ бўшлиғидан қўймич суягининг катта тешиғидан ўтиб сонга тушади. Соннинг икки бошли мускули ва сонни танаға яқинлаштирадиган катта мускулға тарқалади. Тизза ости чуқурчасига етмасдан унинг тепа бурчағиди катта болдир нерви ва кичик болдирнинг умумий нервлариги бўлинади. Иккал нерв болдир ва оёқ панжасининг мускуллари ва терилари асосий қисмларини иннервация қилища ипгирок этади.

2. *Ҳаракатлангирувчи мускул толалари* ноксимон ички эпилувчи ва соннинг квадратсимон мускуллариға тарқалади.

3. *Устки ва пастки думба нервлари (nn. gluteus superior et inferior)* думбанинғ катта, кичик ва ўрта мускуллариға, чаноқ сон бўлими халтасига тарқалади.

4. *Сон орқасининг тери нерви (n. cutaneus posterior)* сезувчи нерв бўлиб, думбанинғ пастки нерви билан бирға чаноқ бўшлиғидан чиқиб, сон орқа соҳасидиғи терисига тарқалади.

## Дум чигали

Дум чигали (*plexus coccygeus*) V думғаза ва дум нервларининг олдинги шохларидан ҳосил бўлади. Унинг тармоқлари дум соҳасидиғи тери ва орқа чиқарув йўли (*anus*) атрофидиғи мускуллари ва терисини иннервация қилади.

## НЕРВ ТИЗИМИНИНГ ВЕГЕТАТИВ ҚИСМИ

Вегетатив нерв тизими (*vegetativus*) нерв тизимининг бир қисми бўлиб, барча ички аъзолар фаолиятини, тўқималарда содир бўладиган трофик жараёнларни ихтиёрсиз автоматик равишда бошқариб туради. Организм ички қисмида жойлашган аъзолардан юрак ва қон айланиш тизими, овқат ҳазм қилиш тизими, сийдик ажратувчи тизимлар, нафас олиш каби муҳим тизимлар фаолияти вегетатив нерв тизими орқали иннервация қилиниб амалга оширилади. Вегетатив нерв тизими атамаси 1800 йилда француз олими М. Биша томонидан фанга киритилди. М. Биша таълимотига кўра умумий нерв тизими организмнинг сезги ва ҳаракатларини келтириб чиқарадиган функцияларни бошқарадиган соматик (онимал) нерв тизимига ва ҳаёт учун асосий функцияларни аниқлаш, нафас олиш, кўпайиш, ўсил и ва бошқалар ишини бошқариб турадиган вегетатив нерв тизимига бўлинади. Вегетатив нерв тизими томонидан идора этиладиган функциялар организмнинг ўз ихтиёрига боғлиқ бўлмайди, яъни одамлар улар ишини ўз ихтиёри билан тўхтата олмайди ёки ўзгартира олмайди. Шу хусусиятни назарга олиб, инглиз физиологи Ж. Ленгли вегетатив нерв тизимига автоном (мустақил) нерв тизими деб ном берди. Бу олимнинг таъкидлашича, вегетатив нерв тизимининг бош миёна олий бўлимларидан "автономлиги" (мустақиллиги) жуда нисбийдир, чунки бош миёна яримшарлари пўстловидан вегетатив нерв тизими марказига келадиган импульслар ички аъзолар ишини ҳам ўзгартириши мумкин.

Вегетатив нерв тизими ўзининг анатомик тузилиши, жойлашиши ва вазифасига кўра периферик, яъни соматик нерв тизимидан фарқланади.

1. Периферик нерв тизими толалари марказий нерв тизимидан чиқиб, тўғри ишчи аъзоларга келади. Вегетатив нерв тизими эса тугунли тузилишга эга. Уларнинг нерв толалари қорин бўшлиғида, аъзолар атрофида ёки ичида жойлашган тугунларга бориб тугайди, бу тугунлардан эса иккинчи нейрон бошланиб, тўқима ёки аъзолар тўқимасига бориб тугайди. Демак, вегетатив нерв тизимининг толалари иккита, яъни тугун олди ва тугун кети толаларидан ташкил топган.

2. Периферик нерв тизими бош миёнадаги тўрт тепалиқдан тортиб, орқа миёнанинг думбазга қисмигача тартибли ҳолда чиқади. Вегетатив нерв тизими эса марказий нерв тизимининг муайян қисмларидан (ўрта, чўзинчоқ миёдан, орқа миёнанинг кўкрак ва бел қисмларидан) чиқади.

3. Периферик нерв тизими организм ихтиёрига боғлиқ ҳолда аъзо ва ҳаракат тизимларини иннервация қилади. Вегетатив нерв тизими эса автоном равишда, организм ихтиёрсиз фаолият қиладиган тизимларни марказий бош миёна орқали автоматик равишда бошқариб туради.

4. Периферик нерв тизимининг толалари миелин пардаси билан ўралган бўлиб, нисбатан йўгон бўлади. Вегетатив нерв тизими толаларида миелин парда бўлмайди. Периферик нерв тизими толалари тез қўзғалувчанлик хусусиятига эга бўлса, вегетатив нервлари қўзғалувчанлиги анча-секин ва ритмик ҳолда ишлашга мослашган.

Вегетатив нерв тизими морфофункцияси ва организмда жойлашишига қараб симпатик ва парасимпатик қисмларга бўлинади. Уларнинг функционал фаолиятига қаралса, симпатик нерв тизими функцияси парасимпатик нерв тизими функциясига нисбатан қарама-қарши бўлади. Симпатик нерв аъзолар фаолиятини тезлаштиради, парасимпатик — аксинча, секинлаштиради.

Вегетатив нерв тизимининг симпатик қисми марказлари бўйиннинг VIII сегментларидан бошланиб, белнинг III бел сегментлари орасида кулранг модданинг ёнбош шохларидан бошланади. Бу ердан чиққан нерв толалари орқа миёна олдинги илдизи билан умуртқалараро тешикдан чиқиб, симпатик нерв тугунлар занжирига қўшилган. Орқа миёнанинг бўйин қисмида — 3 жуфт, кўкракда — 12 жуфт, белда — 5 жуфт, думғазада — 4 жуфт ва думда битта симпатик тугунлари бўйин қисмининг юқориги, ўрта ва пастки қисмларида жойлашади. Уларнинг ҳар биридан нерв толалари кўкрак бўшлиғига тушиб, белларга, юрак чигалига борувчи юрак нервларини чиқаради.

Умуртқа поёнаси кўкрак қисмининг пастки V-XI тугунларидан бошланувчи қориннинг катта ва кичик нервлари диафрагма орқали қорин бўшлиғига тушади ва қуёш чигалини ҳосил қилади. Кўкрак тугунидан атрофга, масалан, аорта атрофидаги чигалга, юрак ва ўпка чигалига ҳам толалар боради. Умуртқанинг бел қисмида жойлашган 5 та тугун ўзаро бир-бири билан қўшилади. Чаноқ атрофида эса, 9 та тугун бўлиб, ундан бир жуфти дум қисмида жойлашади. Булар атрофида жойлашган аъзоларга ўз толаларини беради.

Парасимпатик қисми бош миёнанинг ўрта ва узунчоқ миёна қисмида, ҳамда орқа миёнанинг думғаза бўлимида жойлашади. Парасимпатик нервларининг переганглионар толалари симпатик нерв толаларининг переганглионар толаларига нисбатан узун бўлади. Улар III, VII, IX ва X жуфт бош миёна нервлари, ҳамда II-IV думғаза нервлари билан биргаликда йўналган бўлади. Одатда парасимпатик нейронларнинг аксонлари аъзо ёнидаги тугунларигача боради.

Бош миёнанинг кўзни ҳаракатлантирувчи нерви таркибидаги парасимпатик толалар кўзнинг силлиқ мускулларига бориб, кўз қорачиғини торайтиради.

Ўз нервининг парасимпатик нерви жағ ости ва тил ости безларига тармоқланса, бошқа бир тармоғи кўз ёши безига, овоз ва бурун бўшлиғи шиллиқ безларига тармоқланади. Қулоқ тугунидан чиқувчи нерв постганглионар аксони қулоқ ости безини иннервация қилади.

Адашган нерв парасимпатик қисми шу нерв ядроси орқа қис-

мидан чиқиб, нерв билан бирга аъзо оқди ва ичйда жойлашган нерв тутунларига боради ва у ерда иккинчи толалари билан синапслар ҳосил қилиб туташади. Иккинчи нейрон эса аъзолар ичига тармоқланади. Постганглионар нерв толалари парасимпатик қисмлари бўйин, кўкрак ва қорин қисмидаги силлиқ мускуллари, ҳамда безларни иннервация қилишда иштирок этади.

Вегетатив нерв тизимининг думғаза қисмидаги парасимпатик қисми орқа мия II-IV думғаза сегментида жойлашади. Орқа мия олдинги шоҳлари билан биргаликда ички ва ташқи жинсий аъзоларга қараб йўналади. Чанок тутунлари нервлари билан синапслар ҳосил қилиб туташади ҳамда силлиқ мускул ва безларни иннервация қилади.

Уқорида қисман айтиб ўтилган вегетатив нерв тизими фаолиятини катта яримшарлар пўстлоғи, пўстлоқ ости ядролари, гипоталамус, ретикуляр формация ва миёча бошқариб туради. Пўстлоқ ости ядроларида, хусусан тарғил танада, симпатик ва парасимпатик ядроларга таъсир қиладиган нейронлар жойлашади.

### **Такрорлаш учун саволлар**

- 1. Нерв тизими ҳақидаги умумий тушунча.*
- 2. Марказий, периферик нерв тизимлари.*
- 3. Рефлекс ёйининг турлари.*
- 4. Орқа миёнинг ташқи ва ички тузулиши, сегментлари.*
- 5. Бош миёнинг умумий тавсифи.*
- 6. Узунчоқмиё ва унда жойлашган нерв ядролари.*
- 7. Миёча, унинг тузулиши, вазифаси.*
- 8. Тўртинчи миё қоринчаси, жойлашган жойи.*
- 9. Учинчи қоринча миёнинг қайси жойида жойлашган?*
- 10. Яримшарлар эгатлари, ёриқ ва пушталари.*
- 11. Миё пўстлоғининг тузулиши ва вазифаси.*
- 12. Ён қоринча ўрни, тузулиши.*
- 13. Орқа ва бош миё узунлиги.*
- 14. Бош миё нервлари.*
- 15. Орқа миё нервлари.*
- 16. Орқа миёнинг олдинги ва орқа шоҳлари.*
- 17. Бўйин ва елка чигалининг ҳосил бўлиши.*
- 18. Думғаза чигали, иннервацияси.*
- 19. Вегетатив нерв тизимининг тузулиши.*
- 20. Симпатик ва парасимпатик қисмлар, уларнинг анатомик ва физиологик фарқлари.*
- 21. Симпатик ва парасимпатик нерв марказлари.*

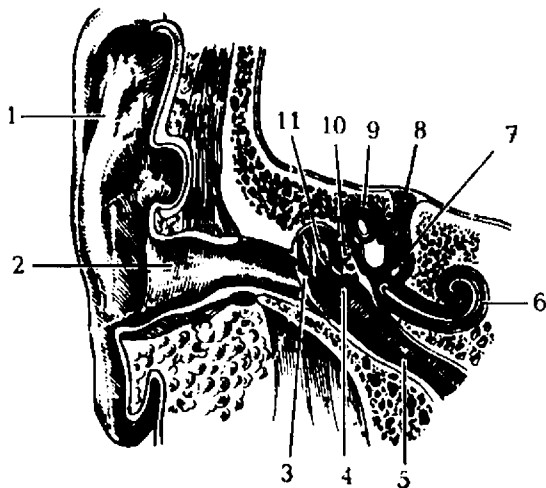
# ЭШИТИШ ВА МУВОЗНАТ АЪЗОСИ

Эшитиш ва мувозанат аъзоси (*vestibulo-cochleare*). Эшитиш аъзоси уч қисмдан ташкил топган бўлиб, буларга ташқи, ўрта ва ички қулоқлар кирса, мувозанат аъзоларига ички қулоқларнинг бир қисми (лабиринг) ва унинг даҳлиз қисми, ҳамда ярим ҳалқасимон каналлари киради.

## Ташқи қулоқ

Ташқи қулоқ (*auris externa*) товушни қабул қилувчи аппарат бўлиб, қулоқ супраси ва ташқи эшитиш йўлидан ташкил топган (73-расм). Дастлаб тимсоҳларда пайдо бўлиб, сут эмизувчиларда ва одамларда яхши ривожланган. Қулоқ супраси скелети асосан эластик тодалардан ташкил топган эластик тоғайдан иборат. Шунинг учун букилиш ва чўзилувчанлик хусусиятига эга. Одамларда қулоқ мускулатураси рудимент ҳолга ўтиб қолган бўлса, айрим сут эмизувчиларда яхши ривожланиб сақланиб қолган, мускуллари ёрдамида қулоқ супрасини ҳар томонга бураб товуш тўлқинларини эшитиб олишга мослашган.

Қулоқ супраси периферик қисми ички томонга қайрилиб бурма ҳосил қилади. Шундай бурмалар қулоқ супрасининг пастки қисмларида ҳам ҳосил бўлиб, бу бурмалар орасида эгатлар шаклланади. Бу бурмалар ва эгатлар муҳим аҳамиятга эга бўлиб, товуш тўлқинларини қабул қилишга ва уларни ташқи эшитиш йўлига йўналтириб беради. Бурмаларнинг пастга қараб йўналган учлари сийрак бириктирувчи ва ёғ тўқимасидан ташкил топган бўлиб, унга қулоқ юмшоқ қисми (*tragus*) номи берилган. Дёллар худди шу қисми-



73-расм. Эшитиш аъзоси  
(кесилган — схема).

1 - қулоқ супраси; 2 - ташқи эшитиш йўли; 3 - ноюра парда; 4 - ўрта қулоқ бўшлиғи; 5 - эшитиш пайи; 6 - чинапоқ; 7, 9 - яримдоира каналлари; 8 - чакка суяги; 10 - узатиш; 11 - сандон.

ни тешиб ёки тешмасдан унга ҳар хил тақинчоклар тақиб юрадилар. Кулоқ ташқи эшитиш йўлидаги кириш қисмида жойлашган бўртиқ дўмбоқча деб ном олган.

Ташқи эшитиш йўли найсимон шаклда бўлиб, узунлиги 30-35 мм., диаметри 0,8 мм. га тенг, лотинча "S" ҳарфига ўхшаш тузилишга эга. Бошланиши — ташқи кулоқ тешигининг кириш қисми, ички томондан эса — ноғора парда ҳисобланади. Эшитиш йўли ташқи томон тоғайдан ташкил топган бўлиб, уни қўл билан тортиб тўғри-лаб қўйиш мумкин. Ички қисми эса суяк тўқимаси ичида жойлашади. Ички юзалари тукли кўп қаватли мугузланувчи эпителий билан қопланган бўлиб, деворида олтингутуртта бой ёғ моддасига ўхшаган секрет ишлаб чиқаради.

### Ўрта кулоқ

Ўрта кулоқ (*auris media*) ноғора бўшлиғи, эшитув суяқлари ва Евстахий найчасидан ташкил топган. Ўрта кулоқнинг ноғора бўшлиғи ташқи кулоқдан ноғора парда билан ажралган бўлади. Ноғора бўшлиғи чакка суягининг пирамида қисмидаги бўшлиқ бўлиб, ташқи, ички, юқориги, пастки, олдинги ва орқа деворларга эга. Ноғора бўшлиғида жойлашган болгача, сандон ва узанги номли эшитув суяқлари ўрта кулоқнинг энг муҳим қисми ҳисобланади. Болгача дастаги билан ноғора пардага кирган болгачанинг икки томонидан бўғим ҳосил қилиб, сандонга туташиб туради. Сандон узанги билан бирлашган. Узанги овалсимон тешикка тақалиб, уни беркитиб туради. Ўрта кулоқ Евстахий найи воронкасимон шаклда бўлиб, узунлиги 30-40 мм. га тенг. Иккинчи учи ҳалқум билан туташган воронкасимон кенгайган қисми орқали ўрта кулоққа очилган бўлади. Най ички қисмидаги босим ташқи муҳит босими билан доимо тенглашиб туради.

### Ички кулоқ

Ички кулоқ (*auris interna*), ёки лабиринт, чакка суягининг пирамида қисмида жойлашган бўлиб, ташқи суяк ва ички парда қисмларидан ташкил топган. Асосан ярим ҳалқасимон учта канал, лабиринт даҳлизи ва чиваноқ қисмлари тафовут қилинади. Суяк лабиринт даҳлиз бўшлиғи тешикчалари орқали ўрта кулоқ билан қўшилган бўлади. Шу билан бирга тешикчалар ва ҳалқасимон каналчалар ёрдамида уч хил, яъни сагитал, фронтал ва горизонтал текисликда суяк ярим ҳалқасимон каналлари жойлашади. Улар биргалашиб даҳлизга очилади.

Чиваноқ (*cochlea*) турли ҳайвонларда ўзига хос бўлади ва 2,5 тадан 4 тагача ўрам ҳосил қилади. Одамларда эса 2,5 та бурмадан ташкил топган. Чиваноқ эшитиш аъзосининг асосий қисмини ташкил қилади. Чиваноқ капалинининг марказида уч қиррали парда чиваноқ йўли бўлиб, унинг юқорисида ва пасткида спирал шаклида йўналган каналчалар, нарвонлар ва ноғора парда каналчаси жойлашади. Булар чиваноқни учида учрашадилар. Чиваноқнинг парда

йўлида Корти эшитиш аъзоси рецептор-аппаратлари жойлашиб, улар воситасида импульслар эшитиш нерви орқали миёга боради.

**Эшитиш жараёнининг ҳосил бўлиши.** Кулоқ суяги орқали қабул қилинган товуш тўлқинлари ташқи эшитув йўли орқали ноғора пардага боради. Ноғора парда товуш тўлқинларига мос равишда тебранади. Бу тебранишлар болғача ва саңдон орқали узангига ўтади. Натижада ноғора парда тебранишлари суякчалар орқали ўтиб, овал тешиқдаги мембранага бир неча марта ортиқ куч билан таъсир қилади. Бу тўлқинлар аввал дарча мембранасининг қаршилигини енгитиб, чираноқнинг юқори ва пастки каналлари, яъни даҳлиз нарвончаси билан ноғора нарвончасидаги перилимфани ҳам тебратади. Перилимфа ва эндолимфалар тебранишлари юқори канални пастки каналдан ажратиб турадиган асосий мембрананинг тебраниши билан бирга давом этади. Асосий мембрананинг тебранишини Корти аппаратининг китрикли хужайралар рецепторлари сезиб, уни импульсга айлантириб беради ва бу импульс эшитув нерви орқали марказий нерв тизимига етказилади. Нерв импульси пўстлоқда анализ-синтез қилинганидан сўнг эшитиш ҳисси ҳосил бўлади ва одам эшитади. Эшитув аъзоларида адаптация, яъни мосланиш жараёнлари кузатилади. Узлуксиз келаётган кучли товуш тўлқинларига мосланиши мумкин, лекин адаптация ҳам муайян чегарага эга.

## КЎРИШ АЪЗОСИ

Кўз ўзига хос тузилишга ва функционал хусусиятларга эга бўлиб, бир неча қисмлардан ташкил топган мураккаб аъзо ҳисобланади. Кўз калла суягининг кўз косасида жойлашган кўз соққаси, кўрув нерви ва ёрдамчи ҳимоя аппарати бўлмиш кўзнинг мускуллари, фасцияси, томир ва нервларидан ташкил топган.

Кўз соққаси (*bulbus oculi*) фиброз, томир ва тўр пардаларидан, ҳамда уларнинг ичидаги нур сиңдирувчи кўз соққасининг ядросидан иборат (74-расм).

**Фиброз қавати** ташқи пишиқ қават бўлиб, ўз навбатида икки қаватдан ташкил топган бўлади.

1. Оқ парда (склера) бириктирувчи тўқималардан ташкил топган. Кўз очилганда оқ бўлиб кўринадиган қисми. Орқа томонида кўриш нерви тешигига эга.

2. Шох пардада қон томирлари бўлмай, кўплаб сезувчи нервлар гармоқланган. Шох парда орқали ёруғлик нурлари қаршиликсиз кўз соққасига ўтади.

Иккала парданинг бириккан қисмида айлана шаклида вена канали кузатилади.

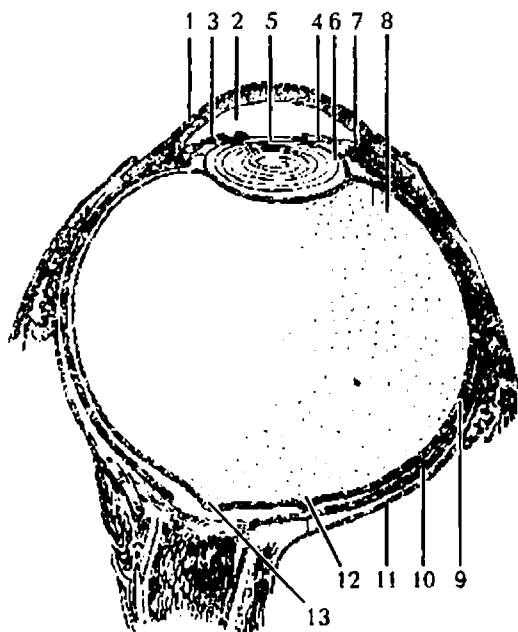
**Томирли (ўрта) парда** (*tunica vasculosa bulbi*) томирлар ва пигментга бой парда бўлиб, оқ парда остида жойлашади, уч қисмдан ташкил топган. Буларга томирли парда, кўприкли тана ва рангдор

пардалар киради. Томирли парда (*chrioidea*) кўз ўрта пардасини ташкил этади. Киприкли тана (*corpus ciliare*) томирли парданинг олдинги шох соҳасида жойлашган қисми бўлиб, орқадан томирли парда, олдидан рангдор парда билан чегараланади. Рангдор парда (*iris*) ўртасида тешик — кўз қорачиғи (*papilla*) жойлашади.

Рангдор парда таркибидаги пигментлар миқдорига қараб ҳар хил рангда бўлади. Пигмент кўп бўлса — кўз қора, камроқ бўлса — зангори, бутунлай бўлмаса — қизил бўлади.

Кўз қорачиғи атрофида узунасига ва кўндаланг ҳолда йўналган кўз қорачиғини кенгайтириб ва торайтириб турадиган силлиқ мускул толалари жойлашади. Бу мускуллар вегетатив нерв тизими орқали иннервация қилинади. Кўз қорачиғини торайтирувчи, кўзни ҳаракатлантирувчи — парасимпатик нерв бўлса, кенгайтирувчи мускулни симпатик нерв таъминлайди.

Тўр парда (*retina*) кўз соққасининг охириги ички пардаси бўлиб, унинг ички юзаси кўз соққаси бўшлиғида жойлашган шишаси-



74-расм. Кўз соққаси.

1 - шох парда; 2 - олдинги камера; 3 - рангдор парда; 4 - орқи камера; 5 - кўз шишаси; 6 - бойламлар орасидаги ёриқ; 7 - киприкли тана; 8 - шишаси мон тана; 9 - тўр парда; 10 - томирли парда; 11 - оқ парда; 12 - марказ чуқурча; 13 - кўриш нерви чуқурчаси.

мон танага қараган бўлади, ташқи юзаси эса томирли пардага ёпишиб туради. Тўр парданинг ташқи қаватида асосан пигментлар жойлашса, ички ҳақиқий тўр қаватида нурларни қабул қилувчи нервлар жойлашади. Тўр парда мураккаб микроскоп тузилишига эга. У ерда нерв хужайраларининг таёкча ва колбача шаклидаги ўсиқлари жойлашади. Таёкчалар нурларни қоронғи пайтда қабул қилса, колбачалар эса ёруғ пайтда таъсирланади. Тўр парданинг сўнгги қаватларида жойлашган нерв аксонлари мажмуаси кўриш нервини ташкил этади. К ў р и ш



нерви тўр пардасининг орқасига чиқиш тешиги бироз чуқурлашган бўлиб, унга нерв сўрғичи номи берилган. Унинг ташқи томонида тасвирни аниқ кўрсатиб бериш нуқтаси — сариқ доғ колбачалари ташкил топган бўлса, у ердан узоқлашган сари ўрнини таёқчалар эгаллайди. Кўриш нерви шу номи тешик орқали калла суяги бўшлиғига чиқиб кесинади.

### **Кўз соққасининг нур синдирувчи аппаратлари**

Бу аппаратлар шишасимон тана, кўз гавҳари ва шох пардадан ташкил топган. Учласи ҳам ёруғликни синдириш хусусиятига эга.

**Шишасимон тана** (*corpus vitreum*) кўз соққаси ичида жойлашиб, тиниқ юмшоқ моддадан ташкил топган гавҳар билан тўр парда ўртасидаги бўшлиқни тўдириб турадиган аъзодир. Шишасимон танада қон томирлари учрамайди, думалоқ шаклда бўлиб, олдинги қисмида кўз гавҳари учун мўлжалланган ботиқ бўлади.

**Кўз гавҳари** (*lens crystallina*) икки томонлама қавариқ линзага ўхшайди. Тиниқ моддадан ташкил топган. Гавҳарнинг уст томонидан бириктирувчи бойламчалар келиб ёпишади. Бойламчаларнинг тортилиши ёки бўшатилиши гавҳар яссиланишини ёки ўз ҳолига қайтишини таъминлайди. Бойламчалар икки қават бўлиб, ораларидаги бўшлиқда суюқлик жойланади. Бойламчалар тортилганда, гавҳар яссиланиб, узоқни кўрсатади, бўшашганда ўз ҳолига қайтиб, яқинни кўрсатади.

**Кўз соққасининг шох пардаси** (*cornea*) марказида кўзнинг олди кутби, орқа, яъни кўз нервининг чиқиш жойидан четроқда эса орқа кутби жойланади. Иккала кутблар оралиғи тахминан 24 мм. бўлиб, унга кўз соққасининг ўқи дейилади.

Ёруғлик нурлари нерв учлари жойлашган тўр пардага тушишдан олдин шох парда, олдинги камера суюқлиғи, гавҳар ва шишасимон танани кетма-кет босиб ўтади.

### **Кўзнинг ёрдамчи аппаратлари**

Кўз соққасининг ҳаракатланишида 6 та кўз мускуллари иштирок этади. Буларга тўртта: юқориги, пастки, ички ва ташқи тўғри, ҳамда иккита юқориги ва пастки қийшиқ мускуллар киради.

Тўртта тўр мускуллар қисқариб, кўз соққасини тўрт томонга — юқорига, пастга, ичкарига ва ташқарига тортса, қийшиқ мускуллар кўз соққасини ҳар томонга айлантиради. Булардан ташқари юқориги қовоқни кўтарувчи мускуллар ҳам жойлашган.

### **Кўз қовоқлари**

Юқориги ва пастки қовоқлар кўз ёриғини чегаралайди ва бутунлай ёпиб туради. Асосан тери бурмаларидан ташкил топган. Ташқи томони муғузланувчи кўп қаватли тери эпителийсидан ташкил топган бўлса, ички томони шиллиқ парда билан қопланган бўлиб, унга конъюктивга деб ном берилган. Шиллиқ қаватда

кўплаб оддий безлар жойлашган, уларнинг чиқарув каналчалари ички юзасига очилади, кўз соққасининг устки юзасини намлаб туради. Қовоқларнинг четларида киприклар жойлашади. Юқори қовоқнинг тепасида қошлар жойлашиб, бошдан оқиб тушадиган тер ва сувлардан ҳамда чанглардан кўзни сақлаб туради.

### Кўз ёши аппарати

Кўз ёши аппарати ёш суюқлигини ишлаб берувчи без ва ёш суюқлигини ўтказувчи йўлдан ташкил топган.

Кўз ёши бези (*glandula lacrimalis*) кўз косасининг юқориги, ташқи бурчагида, кўз ёши чуқурчасида жойлашади. Кўз ёши йўлчалари орқали конъюктива халтачасига тушади. Ортиқча кўз ёши бурун кўз ёши канали (*canalis nasolacrimalis*) орқали бурун бўшлиғига оқиб тушади. Кўз ёши кўзининг шох пардаси ва шиллик қавати юзаларини намлаш ва чанглардан тозалаш билан бирга бактерицид хусусиятига эга.

### СЕЗГИ АЪЗОЛАРИ

Одамларнинг кундалик ҳаётида ташқи ва ички муҳитдан тинмай келиб турадиган таъсиротларни идрок этиб, анализ (тахлил) қиладиган мураккаб нерв механизмларидан иборат анатомик-физиологик тизимлар – анализаторлар деб ном олган. Анализаторлар катта яримшарлари пўстлоғида жойлашиб, барча сезги аъзолари билан марказга интилувчи сезги нерв тизими билан алоқада бўлади. Анализаторларнинг периферик учларига рецепторлар дейилади.

Ҳар хил таъсиротларни (тери, қулоқ, кўз, таъм, ҳид билиш) ташқаридан қабул қиладиган рецепторлар экстрорецепторлар деб аталади.

Ички аъзолардан келувчи таъсирлар интрорецепторлар томонидан қабул қилиниб, узатиб берилади. Бу аъзолар вегетатив нерв тизими орқали иннервация қилинади.

Скелет мускуллари, пай ва бўғимларнинг юзасидаги мускуллар қисқарганда ёки таранглашиб бўшашганида сезиб берадиган рецепторларга проприорецепторлар дейилади.

### ТЕРИ АНАЛИЗАТОРЛАРИ

Тери (*cutis*) иссиқ ва совуқни, атмосфера босимиши, оғриқни, бирор нарса тегилишида сезиб боришни таъминлайди. Терида сезиб берадиган рецепторлар жойлашади. Тери рецепторлари организм юзасининг турли қисмларида ҳар хил миқдорда учрайди. Кўпроқ таъсирларга дуч келадиган бош ва оёқларда анча зич жойлашса, камроқ тегадиган жойларда (орқа, чов соҳаларида) сийрак бўлади.

Одам терисининг юзаси ўрта ҳисобда 1,5-2,0 м<sup>2</sup>. ни ташкил этади. Тери организмда муҳим вазифаларни бажаради. Буларга ҳимоя, ҳароратни таъминлаш (терморегуляция), нафас олиш ва модда алмашинувида иштирок этиш киради. Терини ёғ безлари маҳсулоти юмшатиб турса, тери орқали бир суткада 500 мл. га яқин сув ва

чиқинди азот моддалари чиқариб берилади. Қуёшнинг ультрабинафша нурлари таъсири натижасида терида "Д" витамини синтезланиб берилади. Уларнинг етишмаслиги рахит касаллигига олиб келади. Одам териси мураккаб тузилишга эга тўқима бўлиб, микроскопик тузилиши бўйича иккита йирик: эпидермис ва дерма қаватларини ташкил этади. Ҳар бир қаватнинг ўзи яна бир нечта қаватларга бўлинади. Эпидермис ва дерма қаватларининг ўртасида базал мембрана ётади.

1. Эпидермис тери юза қаватини қоплаб туради. Асосан ҳар хил тузилишга эга ҳужайралардан ташкил топган қаватларни ташкил этади. Тери энг устки қаватини мугузланувчи ҳужайралар қавати ташкил этади. Улар тўкилиб туриш хусусиятига эга. Бунга терида содир бўлиб турадиган физиологик регенерация дейилади.

2. Дерма ёки хусусий тери қавати аниқ чегараларга эга бўлмаган ўзига хос структуравий тузилишига ва вазифасига қараб бир нечта қаватлардан ташкил топган.

Сўргич қавати бевосита эпидермис қавати остида жойлашади. Бу қават бир текисда жойлашмасдан, ўсиқлар ҳосил қилиб тузилган. Ўсиқлар эпидермис қаватига ўсиб киради. Сўргич қавати коллаген, эластик ва ретикулин толаларидан, макрофаг, меланофор, плазматик ва семиз ҳужайралардан ташкил топган. Бу қаватда учрайдиган мускул тутамлари соч илдизларига туташган ҳолда жойлашган. Дерманинг сўргич қаватида қон ва нерв охирилари учрайди. Томирлари эпидермис қаватини ҳам озуқа моддалари билан таъминлайди.

Дерманинг тўр қавати зич толали шакланган бириктирувчи тўқимадан ташкил топган. Таркибида қон томирлари ва айрим ҳужайралардан ташқари соч илдизлари, ёғ безлари, тери ости ёғ қатлами ва тери безлари жойлашади. Терининг тўр қавати ниҳоятда зич ва пишиқ тузилишга эга бўлиб, айрим ҳайвонлар терисидан турли анжомлар ва кийим кечаклар ясалади ва тикилади.

Тери пигменти ҳамма одамларда бўлиб, турли миқдорда учраши мумкин. Терига ранг бериб турувчи меланин моддасини меланоцит ҳужайралари ишлаб беради. Бу ҳужайралар эпидермис ва дерма қаватларида учраши мумкин. Меланин ультрабинафша нурларини кучли равишда ютиш хусусиятига эга бўлиб, организмни бу нурлар таъсиридан сақлаб туради.

Эркин Қодиров

Эркин Қодиров

## ОДАМ АНАТОМИЯСИ

Муҳаррирлар *С. Мўминов, А. Абдурахмонов*

Бадий муҳаррир *А. Азизов*

Тех. муҳаррир *Д. Кузовлев*

Мусахҳиҳа *М. Шокирова*

Саҳифаловчи ва дизайнер *А. Авазов*

*Тошкент, "Chinog ENK" нашриёти*

Босишга рухсат этилди 20.08.2003. Бичими 60 x 84/16. Гарнитура

"BalticaUz", Шартли босма табоқ 19,0. Адади 1000 нуска.

Баҳоси келишилган нарҳда. Буюртма № 12-03/03.

*"Chinog ENK" босмахонасида босилди.*