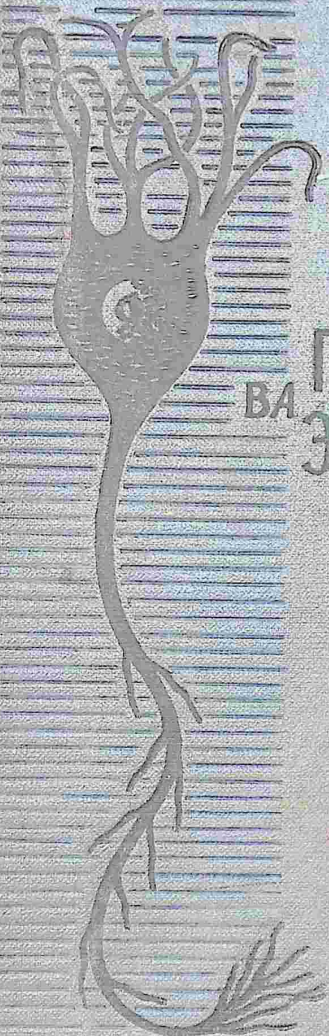


Д. А. АЛИМОВ

ВА ГИСТОЛОГИЯ
ЭМБРИОЛОГИЯ



“ЎРТА ВА ОЛИИ МАКТАБ”

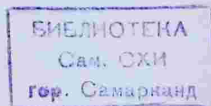
Д. А. АЛИМОВ

531.8
A 501

ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ҲАЙВОНЛАРИ ГИСТОЛОГИЯСИ ВА ЭМБРИОЛОГИЯ АСОСЛАРИ

ЎЗБЕКИСТОН ССР ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МИНИСТРЛИГИ
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТЛАРИ
ЗООТЕХНИКА ВА ВЕТЕРИНАРИЯ ФАКУЛЬТЕТЛАРИНИНГ
СТУДЕНТЛАРИ УЧУН
ДАРСЛИК СИФАТИДА ТАВСИЯ ЭТГАН

138714



ЎзССР „ЎРТА ВА ОЛИЙ МАКТАБ“ ДАВЛАТ НАШРИЁТИ
ТОШКЕНТ—1963

К

АННОТАЦИЯ

«Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари гистологияси ва эмбриология асослари» Ўзбекистон ССРдаги қишлоқ хўжалик институтлари зоотехника ва ветеринария факультетларининг (қатнаб ва сиртдан ўқийдиганлар) студентлари учун дарслиқдир.

Д. А. Алимов.

Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари гистологияси ва эмбриология асослари. Қишлоқ хўжалик ин-тлари зоотехника ва ветеринария фак. студентлари учун дарслик.

Т., «Ўрта ва олий мактаб», 1963.

240 бет.

Муқовада: Гистология ва эмбриология.

Алимов Д. А., Гистология и эмбриология. Учебник для студентов зоотехнических и ветеринарных фак-ов сельхоз ин-тов при очном и заочном обучении.

СУЗ БОШИ

Қишлоқ хўжалиги институтларининг ветеринария, зоотехника факультетлари, университет ва педагогика институтларининг биология факультетлари студентлари учун ҳозирга қадар ўзбек тилида умумий эмбриология курсига доир биронта қўлланма ёки дарслик нашр этилмаган. Гистология ва эмбриологияга доир бу дарсликни ёзишда қишлоқ хўжалиги институтларининг ветеринария ва зоотехника факультетлари умумий эмбриология ва гистология курси программаси, қисман, университет ва педагогика институтларининг биология факультетлари программалари ҳам асос қилиб олинди.

Бу дарсликни тайёрлаш вақтида рус тилида нашр этилган эмбриология ва гистологияга доир асарлардан ҳамда кўп йиллик иш тажрибаси давомида лабораториямизда тўпланган материаллардан фойдаланилди. Дарсликка маҳсулдор ҳайвонлардан қорамол ва қўй-эчкилар, жумладан, қоракўл қўйлари органларининг гистологик тузилишига доир материаллар, шунингдек, қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари физиологиясига оид маълумотлар ҳам киритилди.

Бу дарслик қишлоқ хўжалиги маҳсулдор ҳайвонлари органларининг гистологияси ва эмбриологияси ҳақида ўзбек тилида ёзилган биринчи асардир, шунинг учун унда айрим камчиликларнинг бўлиши табиийдир.

Автор ҳурматли китобхонлардан китоб ҳақида ўз фикр ва мулоҳазаларини нашриёт адресига юборишларини илтимос қилади.

Автор

АННОТАЦИЯ

«Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари гистологияси ва эмбриология асослари» Ўзбекистон ССРдаги қишлоқ хўжалик институтлари зоотехника ва ветеринария факультетларининг (қатнаб ва сиртдан ўқийдиганлар) студентлари учун дарслиқдир.

Д. А. Алимов.

Қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари гистологияси ва эмбриология асослари. Қишлоқ хўжалик ин-тлари зоотехника ва ветеринария фак. студентлари учун дарслик.

Т., «Ўрта ва олий мактаб», 1963.

240 бет.

Муқовада: Гистология ва эмбриология.

Алимов Д. А., Гистология и эмбриология. Учебник для студентов зоотехнических и ветеринарных фак-ов сельхоз ин-тов при очном и заочном обучении.

СУЗ БОШИ

Қишлоқ хўжалиги институтларининг ветеринария, зоотехника факультетлари, университет ва педагогика институтларининг биология факультетлари студентлари учун ҳозирга қадар ўзбек тилида умумий эмбриология курсига доир биронта қўлланма ёки дарслик нашр этилмаган. Гистология ва эмбриологияга доир бу дарсликни ёзишда қишлоқ хўжалиги институтларининг ветеринария ва зоотехника факультетлари умумий эмбриология ва гистология курси программаси, қисман, университет ва педагогика институтларининг биология факультетлари программалари ҳам асос қилиб олинди.

Бу дарсликни тайёрлаш вақтида рус тилида нашр этилган эмбриология ва гистологияга доир асарлардан ҳамда кўп йиллик иш тажрибаси давомида лабораториямизда тўпланган материаллардан фойдаланилди. Дарсликка маҳсулдор ҳайвонлардан қорамол ва қўй-эчкилар, жумладан, қоракўл қўйлари органларининг гистологик тузилишига доир материаллар, шунингдек, қишлоқ хўжалиги ҳайвонлари физиологиясига оид маълумотлар ҳам киритилди.

Бу дарслик қишлоқ хўжалиги маҳсулдор ҳайвонлари органларининг гистологияси ва эмбриологияси ҳақида ўзбек тилида ёзилган биринчи асардир, шунинг учун унда айрим камчиликларнинг бўлиши табиийдир.

Автор ҳурматли китобхонлардан китоб ҳақида ўз фикр ва мулоҳазаларини нашриёт адресига юборишларини илтимос қилади.

Автор



КИРИШ

Гистология грекча (*histos* — тўқима ва *logos* — таълимот) сўз бўлиб, тўқималар ҳақидаги фан демакдир. Гистология курси қуйидаги бўлимлар:

- 1) *цитология* (ҳужайралар ҳақидаги фан);
- 2) *умумий эмбриология* (эмбрионларнинг ривожланишини ўрганувчи фан);
- 3) *гистология* (тўқималар ҳақидаги фан);
- 4) *микроскопик анатомия* ва *хусусий эмбриологиядан* ташкил топади.

Гистология биологиянинг бир тармоғи бўлиб, оталанган тухум ҳужайранинг ривожланиши натижасида тўқима ва органларнинг келиб чиқиши, микроскопик тузилиши ва уларнинг нормал яшаш шароитларини ўрганади.

Гистология мураккаб организмнинг микроскопик тузилиши ва вазифаларининг ўзаро боғлиқ эканлигини ўрганиш билан бирга унинг фойдали томонини кучайтириш йўлларини излайди. Шундай экан, гистология ва эмбриология фанининг вазифаси мураккаб организмнинг микроскопик тузилишини ва онтогенез тараққиётини чуқур ўрганишдир. Шу билан бирга бу фан ҳужайра, тўқима ва органларнинг ҳаётини ҳамда вазифасини аниқлаш билан бирга организмнинг ишини яна ҳам яхшилаш чораларини излайди.

Гистология ўзининг назарий хулосалари билан қўлгина амалий ишларни ҳал қилишда биология, медицина ва ветеринариянинг ривожланишига катта ёрдам бермоқда.

Бу фан ҳужайра, тўқима ва органларнинг нормал функция бажариши учун зарурий шароитни, ташқи муҳитнинг ҳужайра ва тўқималарга таъсирини ва шикастланган тўқималарнинг қайтадан тикланиш процессларини ҳам ўрганади.

ҚИСҚАЧА ТАРИХИЙ МАЪЛУМОТ

Микроскопнинг кашф этилиши фанларнинг, жумладан гистологиянинг ривожланишида ниҳоятда катта роль ўйнади. Олимлар микроскоп ясашга азалдан уриниб келдилар.

Масалан, XVII асрнинг бошларида (1609—1610) Г а л и л е й микроскоп ясаш учун уриниб кўрди. Биринчи марта мураккаб микроскоп 1617—1619 йилларда Голландия ёки Англияда тайёрланган деб тахмин қилинади. Бироқ микроскопдан илмий текшириш ишларида кейинчалик фойдаланила бошланди.

Л. Гук 1665 йилда биринчи бўлиб, микроскоп ёрдамида ўсимлик танасининг катакчалардан иборат эканлигини аниқлайди ва буларга *ҳужайра* деб ном беради.

Ўша замоннинг микроскопшуносларидан М а л ь п и г и, Г р ю, С в а м м е р д а м ва Л е в е н г у к турли ўсимлик ва ҳайвонлар танасининг микроскопик тузилишини жуда аниқ исботлаб бердилар. Бу олимлар ҳам ўсимлик ва ҳайвон танасида ҳужайра (катакча)лар борлигини аниқлаганлар. Левенгук эса ҳужайраларнинг ў з а г и н и ва оддий микроорганизмларни топган. Уларнинг қилган бу қимматли янгиликлари ўз вақтида умумийлаштирилмаган бўлса ҳам, келажакда микроскоп ёрдами билан илмий текшириш ишлари олиб боришга кенг йўл очиб берди. Бироқ XVII асрда Ғарбий Европада микроскоп ёрдами билан қилинадиган илмий текшириш ишларига аҳамият берилмади. Чунки кишиларнинг онгида феодализм жамиятининг идеологияси мавжуд бўлиб, п р е ф о р м а ц и я таълимотининг таъсири ҳам зўр эди.

Преформация таълимотининг тарафдорлари тирик нарса ҳеч вақт янгидан пайдо бўлмайди, дунёдаги ҳамма оддий ва мураккаб тирик организм ва органлар тараққиёт натижасида келиб чиқмайди деб тушунтиради. Преформистлар дунё яратилган, келиб чиққан организмлар жуда ҳам майда формада яратилган, катта тараққий қилади ва улар янгидан пайдо бўлмайди, катталашади деб тушунтириб келганлар. Бундан ташқари преформистларнинг айтишича «эркакларнинг жинсий ҳужайраларида микроскопик одамчалар бор». Улар ҳатто «одам ва ҳайвоннинг тухумдониди бири-бирининг ичига жойлашган 300 триллион одамча ва ҳайвонча бор» деб тушунтирган эдилар.

Органик дунёнинг келиб чиқиши ва тараққиёти ҳақида ҳеч қандай тушунчага эга бўлмаган бошқа бир идеалистлар эса «дунё худо томонидан яратилган ва ҳеч қачон ўзгармайди, у бир-бирига алоқаси бўлмаган нарсалардан иборатдир» деб тушунтирар эдилар.

Бундай методологик асосда биология фанларининг ривожланиши ва тараққий этиши ҳеч мумкин эмас эди. Шунинг учун фан тараққиётига тўсқинлик қилиб келаётган нотўғри назарияларга қарши кураш олиб бориш керак эди. Бу соҳада ватан-

дош олимларимиз жуда катта хизмат қилдилар. Олимлар XVIII асрнинг ўрталарида микроскопларнинг сифатини яхшилашга жуда катта ҳисса қўшдилар. Масалан, академик Л. Эйлер ахроматик линзалар яшаш мумкинлигини назарий жиҳатдан исботлаб берди.

1784 йилда академик Ф. Эпинус ва машҳур рус ихтирочиси И. И. Кулибин дунёда ягона бўлган ахроматик микроскоп ихтиро қилдилар. Ахроматик микроскопнинг ихтиро қилиниши биология фанининг ривожланишига кенг йўл очиб берди.

XVIII асрнинг ўрталарида рус олими Иван Кулеман ургочи қўй тухумдонининг бўғозликка қадар ва бўғозлик давридаги ўзгаришини ўрганди.

Петер Аш одам ва ҳайвонларнинг эркаклик жинсий суюқлигининг тузилишини текширди. Машҳур микроскопист К. Ф. Вольф эпигенез назарияни ҳимоя қилиб, преформизм назарияси тарафдорларига қарши қатъий кураш олиб борди. Эпигенез назария ҳар бир организм оталанган тухум ҳужайранинг (зигота) ривожланиши натижасидагина келиб чиққан деб тушунтиради.

К. Вольф биринчи марта оталанган тухум ҳужайранинг ривожланиши натижасида *эмбрион* қағламлари *эктодерма*, *энтодерма* ва *мезодермаларнинг* ҳосил бўлишини аниқлади.

1782 йилда А. М. Шумлянский буйракнинг гистологик тузилишини ўрганишда янги метод топди ва буйракнинг гистологик тузилишини тўғри тасвирлаб берди.

К. М. Бэр сут эмизувчиларда тухум ҳужайранинг тузилишини ва оталанган тухумдан эмбрионнинг ривожланишини ўрганди. Бундан ташқари қушларнинг эмбрион тараққиётига онд илмий ишлари ҳам катта аҳамиятга эга. Бэр эпигенез назариясининг тарафдори бўлиши билан бирга, ҳозирги замон эмбриология фанининг асосчиси ҳамдир.

Москва университетининг профессори И. Е. Дядьковскийнинг (1784—1841) қилган илмий ишлари биология фани соҳасида *витализмга* қарши курашда материализм тантанаси учун ёрдам берди ва рус интеллигентлари орасида дунёга материалистик илмий нуқтаи назардан қарашга катта таъсир кўрсатди.

Дядьковский кўп йиллик тажрибалари натижасига асосланиб, дунёдаги мавжуд нарсаларнинг асоси материядир деган хулосага келди. Шунинг учун Дядьковский кўп нарсани табиатдан ўрганиш зарурлигини тавсия қилди.

Профессор П. Ф. Горянинов 1834 йилда нашр этилган «Табиат системасининг бошланғич белгилари» номли монографиясида эволюция ва ҳужайра назарияси ҳақида муҳим маълумотлар келтирган эди. Горяниновни ҳужайра назариясининг



К. М. Бэр (1792—1876).



П. Ф. Горяинов (1796—1865).

асосчиси десак бўлади. Горяинов ҳайвонлар тараққиёти соҳасида Вольф ва Бэрнинг эпигенез назариясининг тарафдори эди.

Рус олими Горяиновнинг илмий ишлари 1839 йилда матбуотда эълон қилинди. Шундан кейин Т. Шваннинг «Ҳайвон ва ўсимлик танасининг тузилиши ва ўсишидаги ўзаро ўхшашликларни микроскопда текшириш» номли асари чиқди. Шван бу асарида ҳайвон танаси ҳам, ўсимлик танаси ҳам ҳужайралардан иборат эканлигини қайд қилди. Шваннинг бу соҳада қилган илмий ишлари катта аҳамиятга эга бўлди ва биология фанининг тараққиётига анча таъсир кўрсатди. Шваннинг назарияси Горяиновнинг ҳужайра назарияси тўғри эканлигини тасдиқлади. Ҳужайра назарияси илмий материалистик эволюция назариясининг бирдан-бир асосий босқичи бўлиб қолди ва Дарвиннинг эволюцион назариясининг асосий негизига айланди.

Ҳужайра назарияси ҳақида Ф. Энгельс шундай деган эди: «Табиатнинг тирик органик самараларини текшириш, солиштирма анатомия, физиология ва эмбриология фанлари фақат ҳужайра назарияси ихтиро қилиниши билангина мустаҳкам оёққа турди, организмнинг келиб чиқиши процессини, ўсиши ва тузилишини яшириб турувчи ниқоб йиртилди, ҳозирга қадарли тушунилмаган муъжизалар кўп ҳужайрали организмга хос бўлган қонуният эканлиги ойдинлашди.

Ҳужайра назарияси философияни ривожлантирди, солиштирма физиологиянинг келиб чиқишига йўл очиб берди» (К. Маркс ва Ф. Энгельс, Асарлар, XXII т., 345-бет).



Чарлз Дарвин (1809—1882).



И. И. Мечников (1845—1916).

Энгельс XIX асрда табиётнинг тараққиётига, ҳужайра назариясига юксак баҳо берган ва бу назарияни уч улуг ихтиро қаторига қўшган.

Бу уч ихтиродан энергиянинг сақланиш қонуни Л о м о н о с о в г а, ҳужайра назарияси Г о р я н и н о в г а, органик дунё эволюцияси эса Д а р в и н г а тегишлидир.

1858 йилда немис патолог Р. Вирхов Дарвин таълимотига қарши чиқди. У организмнинг тузилиши ҳақида антиэволюцион фикрларни айтди.

Вирхов ҳужайра азалдан бор, ҳужайра ҳужайрадангина келиб чиқади дейди. У яна организм ҳужайралар йиғиндисидан иборат, ҳар бир ҳужайра морфологик ва функционал томондан бир-бири билан боғланмаган индивидуал ҳолатда яшайди дейди ва организмнинг эмбрион тараққиётида ҳеч қандай ўзгариш бўлмайди, фақат жинсий ҳужайралар кўпайди холос деб тушунтиради, яъни преформизм назариясини ёқлайди. У организмда бўладиган ҳар қандай патологик процесс айрим маҳаллий ҳужайраларнинг ўзгариши натижасида вужудга келади деб организмдаги бирликни инкор қилди. Шу билан бирга Вирхов нерв системасининг моҳиятини ва бу муҳим системанинг ташқи муҳит билан чамбарчас боғлиқ эканлигини тушунмади.

Бироқ Россия ва чет эллардаги кўпгина прогрессив биологлар Вирховнинг реакцион назариясига қарши чиқдилар. Улар Дарвиннинг материалистик эволюция назариясини ҳимоя қилдилар. Машҳур рус олимларидан С. П. Боткин, И. М. Сеченов, А. О. Ковалевский, И. И. Мечников, И. П. Павлов



А. О. Ковалевский (1840—1901).



И. П. Павлов (1849—1936).

лов, К. А. Тимирязев ва бошқалар бирдан-бир тўғри ҳаққоний назария — материалистик назарияни илгари сурдилар.

XIX асрнинг иккинчи ярмида машҳур рус олими Н. М. Яковлевич нейрогистология соҳасида жуда муҳим ишлар қилди. У Россияда гистология ва физиология фанларининг ўсишига катта ёрдам берди.

Шу давр ичида Россиядаги университетлар қошида мустақил гистология ва эмбриология кафедралари ташкил қилинди. Москва университетида профессорлардан А. Н. Бабухин (1866), Козон университетида К. А. Арнштейн (1871), Петербургда Ф. В. Овсянников (1864), Киевда П. И. Перемежко (1868), Харьков университетида Н. А. Хржоневский (1867), Томскда А. С. Догель (1888) ва бошқалар ўзларининг илмий ишлари билан дунёга танилдилар ва келажакда морфологик тадқиқотларнинг яна ҳам ривожланишига кенг йўл очиб бердилар. 1879 йилда профессор П. И. Перемежко ҳайвон ҳужайраларининг, 1874 йилда эса рус ботаниги И. Д. Чистяков ўсимлик ҳужайраларининг мураккаб бўлинишини кашф этган бўлса, А. О. Ковалевский хордалиларнинг (ланцетник, асцидий) ва умуртқасизлар группасининг эмбрион тараққиётини кашф этди.

И. И. Мечников ҳам кавакичлиларнинг эмбрион тараққиёти-ни Ковалевский билан биргаликда ўрганди. Мечников фагоцитозни биринчи бўлиб ўрганди ва унинг организм учун аҳамиятини тушунтириб берди.

1854 йилда Овсянников нерв толаларида *нейрофибриллар* борлигини топди.



Б. И. Лаврентьев (1892—1944).



А. А. Заварзин (1886—1945).

XX асрнинг бошларида нерв системасининг тузилишини ва унинг органлар билан боғланиши ҳамда органлардаги родини текшириш гистологларнинг асосий вазифаси бўлиб қолди. Чунки гистология лабораторияларининг ишлари физиология ва медицина билан, яъни Боткин ва Сеченовнинг нервизм идеялари билан боғланган эди. Улуғ рус олими И. П. Павлов гистология лабораторияларида олинган ва физиология фанининг тараққиёти учун муҳим бўлган морфологик материаллар билан қизиқар эди.

Улуғ Октябрь социалистик революциясидан кейин СССРда ҳамма фанларнинг ривожланиши учун, жумладан биология фанининг бир тармоғи бўлган гистология ва эмбриологиянинг тараққиёти учун кенг йўл очилди.

Совет гистологлари нерв системасининг гистологиясини чуқур ўргана бошладилар.

Қозон университетининг гистология лабораторияси нейрогистологиянинг асосий ўчоғи бўлиб қолди. Бу лабораторияга Д. А. Тимофеев, кейинроқ эса А. Н. Миславский раҳбарлик қилди.

Шу лабораторияда бир неча нейрогистологлар тарбияланиб етишиб чиқди. Шулардан бири — Б. И. Лаврентьев нейрогистофизиологиянинг асосчисидир. У *нейрон назариясини* ўрганиш соҳасида кўп янгиликлар яратди ва овқат ҳазм қилиш органларида интрамурал нерв ганглийларининг гистологик тузилишини чуқур ўрганди.

Академик И. П. Павловнинг илмий кашфиётлари туфайли ҳайвон танасининг бир бутунлиги, унинг ташқи муҳит билан ўзаро муносабати, нерв системаси, унинг айниқса юқори қисмининг (бош миyanинг) интеграллаш роли тўғрисидаги масалалар муваффақиятли равишда ҳал бўлди.

И. В. Мичурин биология соҳасида жуда ҳам муҳим бўлган проблемани — организмнинг ташқи муҳит билан ўзаро муносабати ва ташқи муҳитнинг организм учун онтофилогенездаги ролини кўрсатиб берди.

Академик А. А. Заварзин тўқималар эволюцияси билан шуғулланди ва тўқималар ҳақида бир қанча янги илмий масалаларни ҳал қилди.

ГИСТОЛОГИЯ ФАНИНИНГ УРГАНИШ МЕТОДЛАРИ

Ҳар қандай бошқа фан каби гистологиянинг ҳам ўзига хос текшириш методлари бор. Гистологиянинг текшириш методлари қуйидагилардан иборат.

Бу фан тўқима ва органларнинг гистологик тузилишини қуйидагича ўрганади. Бунинг учун органдан бир қисми олиниб бузилмаслиги учун 10% ли формалин эритмасида сақланади¹. Олинган бўлакча 0,5—1 см дан катта бўлмаса, камида 2 соат давомида пишиқтирилади, кейин бир неча соат оқар сувда формалиндан тозаланади. Сўнгга бўлакча сувини қочириш учун концентрацияси турлича (50, 60, 70, 80, 90, 100) бўлган спиртларга бирин-кетин солинади, яъни ҳар бир идишдаги спиртта 1 суткадан сақланади.

Концентрацияси турлича спиртлар қуйидагича тайёрланади:

40°ли 100 мл спирт олиш учун	42 мл 96% ли спиртта	58 мл дистилланган сув қўшилади
50°ли 100 мл спирт олиш учун	52 мл 96% ли спиртта	48 мл дистилланган сув қўшилади
60°ли 100 мл спирт олиш учун	63 мл 96% ли спиртта	37 мл дистилланган сув қўшилади
70°ли 100 мл спирт олиш учун	73 мл 96% ли спиртта	27 мл дистилланган сув қўшилади
80°ли 100 мл спирт олиш учун	83 мл 96% ли спиртта	17 мл дистилланган сув қўшилади
90°ли 100 мл спирт олиш учун	94 мл 96% ли спиртта	6 мл дистилланган сув қўшилади

Сотиладиган спирт 96° бўлади. 100°ли спирт олиш учун идишга 96° ли спиртдан 100—150 см³ қуйиб, устига қиздириб совутилган мис купороси (CuSO₄) кукунни 5—6 см қалинликда солинади. Бу спирт таркибидаги 3—4% сувни мис купороси шимиб олади, натижада спирт 100°ли бўлиб қолади.

¹ Формалиндан бошқа мураккаб таркибли фиксаторлар ҳам бор. Масалан, Мюллер, Ценкер, Максимов, Буэн суюқликлари ва бошқалар.

100° ли спиртда ҳам орган қисмини 1 сутка сақлаб, сўнг 100° ли спирт ва эфир аралашмасига солиш керак, яъни 50 мл 100° ли спиртга 50 мл эфир қўшилади. Бу аралашмада ҳам 24 соат сақлангач, бўлакча 4% ли целлоидин эритмасига солиниб 3—4 кундан то 7—8 кунгача сақланади, сўнг 8% ли целлоидин эритмасига солинади, бунда ҳам 3—4 кун туради. Целлоидин эритмаси қуйидагича тайёрланади. Кино лентаси илиқ сувда ювиб қуритилади, сўнг қайчи билан қийқимланади. 4% ли целлоидин эритмаси тайёрлаш учун 100 мл спирт ва эфир аралашмасига 4 г целлоидин солинади. 8% ли целлоидин тайёрлаш учун 100 мл спирт ва эфир аралашмасига 8 г целлоидин солинади. 4—5 кундан сўнг бу қисм қуюқ целлоидинга буланган ҳолда эни ва бўйи кўп деганда 2 см ли ёғоч тахтача блокларга ёпиштирилади. Ҳавода целлоидин бир оз қотгач идишга солиниб, устидан 70° ли спиртдан озгина қуйилади. Тахтача блокларга ёпиштирилган бўлакчалар 70° ли спиртда сақланади. Бундан микротом, ёрдами билан зарур қалинликдаги кесмалар тайёрлаш мумкин.

Гистология лабораторияларида яна ҳам юпқароқ (3—5 микрон)¹ кесмалар тайёрлаш учун тўқима ва органларнинг қисмларига парафин шимитилади.

Бунинг учун эриш нуқтаси 56° ва 45° ли парафинлардан аралашма тайёрланади. Бу тайёрланган аралашманинг эриш нуқтаси 52° га тенг бўлади. Ёзда эриш нуқтаси 56° ли парафин ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Органларнинг текшириладиган қисмининг суви концентрацияси турлича бўлган спиртда қочирилади. Бунда бўлакча 100° ли спиртдан олиб тезда парафин эритмасига солиш ярамайди, чунки парафин спиртда эрмайди ва бўлакча ичига шимилмайди. Шунинг учун бўлакча 100° ли спиртдан кейин ксилол ва 100° ли спирт аралашмасига солинади (ксиллол ўрнига толуол, хлороформ ва бошқа эриткичларни ҳам олиш мумкин). 3—4 соатдан сўнг бўлакчалар тоза ксилол қуйилган идишга солинади ва бўлакчалар тиниқ ҳолга келгунча сақланади. Сўнггра бўлакчалар олдиндан тайёрлаб қуйилган ва 37° ҳароратли термостатда сақланган парафин ва ксилол аралашмасига солиниб, термостатда 4—6 соат чамаси сақланади. Сўнггра бўлакчаларни термостатда сақланган иссиқ пинцет билан 54°, 56° ли эриган тоза парафинга (пинцетни термостат ичида сақлаш керак), кейин иккинчи идишдаги эриган парафинга солиш лозим. Бўлакчалар ҳар қайси идишда бир соатдан сақланади. Шундан кейин қоғоздан ясалган қолипчаларга иссиқ парафин қуйилади ва ичига бўлакча жойлаштириб тездан совутилади. Парафин билан буланган бўлакчалар тахтача блокларга ёпиштирилади.

Бундай парафинли блоклардан тайёрланган кесмалар илиқ сув қуйилган идишга юмшоқ чўткача билан солинади. Илиқ

¹ Микрон (μ) = 0,091 мм

сувда кесмалар текисланади. Сўнг кесмалар филтрланган ту-хум оқили суркаб қуритилиб, дистилланган сув томизилган пред-мет ойнасига ёпиштирилади ва қуритилади, сўнгра ксилол қу-йилган идишга солиниб, ксилолда кесмалар парафиндан тоза-ланади. Кесмалар ёпиштирилган предмет ойналари 100° ли спиртга, сўнг 96° ли спиртга, ундан кейин 70° ли спиртга солина-ди. Спиртларда кесмалар ксилолдан тозаланади. Шундан кейин предмет ойналари кесмалар билан бирга дистилланган суви бор стаканга солинади. Шундан кейингина тегишли бўёқларда бўяш мумкин.

Гистология лабораторияларида ишлатиладиган бўёқлар хи-миявий хоссаларига кўра уч гурппага — асос, қимизак (кисло-тали) ва нейтрал бўёқларга бўлинади.

Асос бўёқлар туз асослари бўлиб, бу бўёқларда бўялади-ган гистологик элементлар *базофиллар* деб аталади. Бундай бў-ёқларга *гематоксин* киради. Хужайра ўзаклари гематокси-линда гунафша рангга бўялади, чунки ўзак хужайранинг ба з о ф и л қисми ҳисобланади.

Қимизак бўёқлар кислоталар ва кислота тузлари ҳисоб-ланади. Масалан, энг кўп тарқалган бўёқлардан эозин қимизак бўёқдир. Эозинда хужайраларнинг цитоплазмалари ва хужайра оралиги моддалари бўялади.

Нейтрал бўёқлар асос ва қимизак бўёқларнинг аралаш-масидан тайёрланади. Бу бўёқлар хужайраларнинг нейтрал бўёқларда бўялувчи қисмларинигина бўййди. Масалан, нейтро-филлар деб аталадиган донатор лейкоцитларнинг цитоплазма-сидаги доначалар нейтрал бўёқларда бўялади.

Кесмаларни бўяшда соат ойнасига ўхшаш ясси шиша идиш-чага 3—4 томчи филтрланган гематоксин томизилади. Спирт-даги кесмалар олиниб, сувда тозаланади ва гематоксинга солинади. 3—4 минут ўтгач, кесмалар бўёқдан сувга, сўнг 1% ли эозинга ташланади, кейин сувда тозаланиб, буюм ойнасига ёпиштирилади. Кесмага сингиб қолган сув филтр қоғозга шим-дирилади. Шу кесма устига 2 томчи 96° ли спирт томизилади ва филтр қоғозга шимдирилиб, устига бир томчи *скипидар* ёки *карболксил* томизилади. Уни ҳам филтр қоғозга шимдири-либ, устига 1 томчи *бальзам* томизилиб, усти қоплагич ойна би-лан ёпилади.

Шундан кейин препарат тайёр бўлади. Нерв тўқимаси ва нерв системасидан олинган бўлакчалар 20% ли нейтрал фор-малинда пишиқтирилиб, дистилланган сувда ювилади. Шундан кейин музлатувчи микротом ёрдамида қалинлиги 30—40 мик-рони кесмалар тайёрлаб, кумуш нитратнинг (AgNO_3) 20% ли эритмасида бўялади. Кесмаларнинг микроскопик тузилиши мик-роскопда яхши кўриниши учун махсус бўёқларда бўялади.

ХУЖАЙРА ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ

Ҳозирги замонда ҳайвон ва ўсимлик танасининг ҳужайралардан ва ҳужайрамас тирик жисмлардан иборат эканлигини яна ҳам чуқур ўрганиш биология фанининг энг муҳим вазифаларидан биридир. Ҳужайраларнинг тузилишини, тараққиётини, улардаги моддалар алмашилиш процессини ва функциясини ўрганиш билан бирга, организмда ҳужайрамас, лекин тириклик белгилари ва функцияси ҳужайралар билан ҳамбарчас боғлиқ бўлган қисмларни ҳам чуқур ўрганиш зарурдир. Олимлар ҳайвон ва ўсимлик танасининг химиявий тузилишини узоқ вақт давомида ўрганиб, ҳайвон ва ўсимлик танаси аорганик моддаларни ташкил қилувчи элементлардан иборат эканлигини аниқладилар. Лабораторияларда органик моддаларни сунъий синтез қилиш ишлари олиб борилмоқда. Бундай чуқур текширишлардан олинган натижалар тирик табиат билан ўлик табиат ўртасида кескин фарқ бор, яъни табиатдаги ҳаётни худо яратган деювчи витализм тарафдорларига қаттиқ зарба берди.

Табиатни ўрганишда механистик назарияга амал қилувчи химиклар организмнинг химиявий тузилишини ўрганишда анчагина иш қилдилар, лекин улар тирик органик моддаларга хос хусусиятларни, яъни организмнинг ташқи муҳит билан боғлиқ ҳолда ривожланишини, шу билан бирга ўсишини, кўпайишини, ташқи муҳитга мосланишини тўғри тушунмадилар. Организм ўзи учун зарурий моддаларни ўзлаштиради ва бундай моддаларда тирик моддаларга хос янги сифатлар пайдо бўлади.

Табиатшунослар ҳужайра тузилиши билан қадимдан қизиб келганлар. Лекин ўша замон олимлари фақат ҳужайралардагина тириклик аломатлари бор деб тушунар эдилар. Шунинг учун тирик модда деган тушунча ишлатилар эди. Ҳужайра моддаси — протоплазма сўзи ўзида тириклик аломатларини акс эттирувчи модда маъносидан ишлатилар эди. Улар организмнинг тўқима ҳужайраларидан бошқа турли ипчалар, ҳужайрамас тирик суюқ моддаларни метоплазма (яъни бу қисмлар протоплазмадан келиб чиққан бўлса ҳам, протоплазмага хос хусусиятларни йўқотган) деб ҳисоблар эдилар. {

Текширишлар ҳужайра протоплазмаси ва метаплазматик моддалар — тириклик хусусиятига эга бўлган бир хил тирик моддалар эканлигини кўрсатди.

ТИРИК МОДДАЛАРНИНГ ХИМИЯВИЙ ТАРКИБИ ҲАҚИДА ҚИСҚАЧА ТУШУНЧА

Ҳайвон ва ўсимликлар билан ташқи муҳит орасида доимо моддалар алмашилиш процесси бўлиб туради, яъни ҳайвон ва ўсимликлар ўзлари учун керакли моддаларни табиатдан олиб ўзлаштиради. Ҳужайраларнинг химиявий таркиби анализ қилиб кўрилганда уларнинг таркибида турли химиявий элементлар бор эканлиги бунинг исботидир. Ҳужайра таркибидаги химиявий элементларнинг ҳаммаси табиатда учрайди. Масалан, ҳайвон танаси учун С, N, O, H, S, P, K, Ca, F элементларидан ташқари Na ва Cl ҳам зарур. Тирик организмнинг 99,9% и юқоридаги элементлардан таркиб топгандир. Шунинг учун ҳам бу элементларни *макроэлементлар* дейилади. J, Br, Al ва бошқа элементлар тирик организмнинг 0,1% ини ташкил қилади. Шунинг учун булар *микроэлементлар* дейилади. Au, Pt ва бошқалар яна ҳам оз учрайди ва *ультраэлементлар* дейилади.

Бироқ шуни айтиш керакки, баъзи бир микроэлементлар, масалан, J қалқон безининг нормал ишлаши учун энг зарур элемент ҳисобланади.

Кўз тўқима ҳужайралари учун Ba элементи айниқса муҳимдир.

Организмнинг қандай химиявий элементлардан ташкил топганлигини аниқлашнинг ўзи кифоя қилмайди. Бу элементларнинг қандай қилиб ўзаро бирикиши натижасида тирик жисм ҳосил бўлишини ўрганиш органик химия ва биохимия фанларининг муҳим вазифасидир. Тирик жисмларнинг гистологик тузилишини ўрганиш учун эса уларнинг химиявий хусусиятлари ҳақида умумий тушунчага эга бўлиш кифоядир.

Оқсил. Оқсилсиз ҳаёт бўлмайди.

Ф. Энгельс таълимотига кўра «*Ҳаёт оқсил жисмларнинг яшаш формасидир*, бу яшаш формаси эса ўз моҳияти билан мазкур жисмларнинг химиявий таркибий қисмларининг доимо ўз-ўзини янгиллаб туришидан иборат»¹.

Оқсил ташқи муҳитдан қабул қилинган моддаларни ўзлаштиради, шу билан бир вақтда ўзидаги энергияни тўқима ҳужайраларига бериб, бузилади ва ташландиқ сифатида ташқарига чиқарилади. Бу ҳол оқсил молекулаларининг ўзгарувчан, турли химиявий таъсирларга аралашадиган, бошқа жисмлар билан ҳам актив қўшилиш хусусиятига эга эканлигини кўрсатади.

¹ Ф. Энгельс, Ангил-Дюринг, Ўздавнашр, Тошкент, 1957 й., 103-бет.

Оқсилдаги бу хусусият ҳайвон танасидаги ҳужайраларда турли оқсилнинг учрашувига сабабчи бўлади.

Оқсил бошқа жисмлар билан химиявий жиҳатдан айниқса яхши қўшилади.

Оқсилларнинг бу хоссалари ер юзидаги ҳаётнинг табиий-тарихий жиҳатдан тараққий қилишининг маҳсули, оқсилнинг маҳсус шаклидир. Шу билан параллел равишда оқсил молекулалари ҳам мураккаблашди ва оқсилнинг турлари кўпая борди. Оқсил молекулалари аминокислоталардан ташкил топади ва бу молекулалар ингичка ипсимон бўлиб, бошқа молекулалар билан қўшилиши ва йўғон ипчаларга айланиши мумкин. Бундай оқсилга *ипсимон оқсил* деб аталади. Ипсимон оқсил ҳайвон скелетини ташкил қилгани учун *скелет оқсили* (скелет протейнлар) деб аталади.

Глобуляр оқсил ҳам ипсимон оқсил молекулаларининг түпчаларга айланишидан ҳосил бўлади.

Биохимия оқсилни жуда мураккаб туркумларга бўлади. Гистология курсида эса оқсил оддий ва мураккаб турларга, яъни оддий оқсил — *протеин*, мураккаб оқсил — *протеидларга* бўлинади.

Оддий оқсилларга аминокислоталардан ташкил топган *альбумин*, *глобулин*, *скелет оқсили* (коллоген-елим берувчи, эластик-чўзилувчан ва ретикулин оқсил) киради.

Мураккаб оқсил оқсилмас моддалар билан қўшилган ҳолда *нуклеопротеид*, *гликопротеид*, *хромопротеид*, *қон гемоглобини* ва *липопротеидлардан* иборат.

Нуклеопротеид нуклеин кислотаси билан, гликопротеид углевод группалари билан қўшилган ҳолда бўлади.

Хромопротеидлар темир билан қўшилган ҳолда қоннинг қизил қон таначалари (эритроцитлар) цитоплазмаси таркибидаги гемоглобинда учрайди.

Липоидлар билан қўшилган оқсил молекулалари *липопротеидлар* деб аталади.

Оқсил ўзининг тарихий тараққиёти давомида ўзига хос маълум структурага эга бўлган. Бундай тирик жисмга хос биохимик процесслар (қўшилишлар) тирик жисм таркибидаги ферментлар иштирокида рўй беради. Ферментлар ҳам оқсиллардан иборатдир. Биронта органик жисмининг таркибидаги элементларни ажратиш учун жуда кўп вақт ва энергия сарф қилинади, бироқ организмдаги ҳамма мураккаб химиявий реакциялар ферментлар ёрдамида жуда ҳам тез ва осонлик билан рўй беради.

Липидлар ҳужайра цитоплазмасида кўп тарқалган органик моддалардандир. Бу органик қўшилмалар группасига ёғлар ва ёғсимон моддалар киради. Ҳужайралар липидларсиз нормал яшай олмайди. Липидлар сувда эримайди. Улар фақат спирт ва органик эриткичларда эрийди.

Ёғлар — ёғ кислоталари ва глицерин қўшилмаларидан иборат; ёғларда *гидрофил* (сув билан актив қўшиладиган) группалари йўқ. Шунинг учун ҳам ёғлар цитоплазма оқсиллари билан камдан-кам химиявий бирикмалар ҳосил қилади, кўпроқ цитоплазмага бирикмаган томчилар ҳолатида учрайди. Бу томчилар ҳужайралар учун энергия манбаи ҳисобланади, яъни ёғлар ёнган вақтда бошқа органик моддаларга нисбатан кўп иссиқлик чиқаради.

Липоидларнинг таркибида глицерин ва ёғ кислоталаридан бошқа азот асослари ва фосфор кислотаси ҳам бўлиб, булар цитоплазманинг таркибига киради, яъни оқсиллар билан қўшилган ҳолда учрайди. Агар ҳужайралар зарарланса ва уларда модда алмашилиши бузилса, липоидлар билан оқсиллар орасидаги боғланиш ҳам бузилади. Натижада липоидлар микроскоп остида жуда ҳам майда томчилар шаклида кўриниши мумкин.

Углеводлар — углерод, водород ва кислородлар бирикмасидан иборат бўлиб, тириклик процессида жуда ҳам муҳим роль ўйнайди. Ферментлар таъсирида оддий углевод бирикмасига ажралади. Натижада организм учун зарур кўп энергия ҳосил бўлади. Оддий углеводлар *моносахаридлар* деб аталади. Масалан, глюкоза организмда моносахаридлар бирикмасидан ташкил топган, мураккаб дисахаридлар ва полисахаридларнинг ҳужайра цитоплазмасида учрайди. Углевод оқсил билан қўшилиб, гликопротеид ҳосил қилади.

Анорганик моддалар. Тирик моддалар таркибида органик бирикмалардан ташқари ҳаёт учун муҳим сув ва минерал тузлар ҳам бўлади. Организмнинг 70—80 проценти сувдир, эмбрион ҳужайралари ва ёш организм таркибида сув кўп.

Тирик организм таркибида сувнинг камайиб кетиши биологик процесснинг бора-бора тўхтаб қолишига олиб келади. Лекин баъзи бир хил ҳужайраларда ҳаёт аломатлари тўхтаган бўлса ҳам бундай ҳужайралар қулай шароитга тушиши билан яна ўз ҳолига келиши мумкин. Масалан, кўпчилик микроорганизмлар ана шундайдир.

Баъзи бир ишқорий минерал бирикмалардан: — К, Na, ишқорий-ер металллардан Ca, Mg, металллардан Fe ва баъзи металлоидлардан Cl, S, P организмнинг ривожланиши учун жуда муҳимдир.

Ҳужайралар калий ва фосфорни кўп миқдорда ўзида сақлайди. Тўқима суюқлигида эса кўпроқ натрий ва хлор ушланиб қолади.

Тўқималарда минерал моддалар, H ва HO ионларининг тўпланиши ҳам катта аҳамиятга эга; буларнинг озайиб ёки кўпайиб кетиши ҳужайралар ҳолатига тездан таъсир қилади.

Турли витаминлар ҳам организмда ферментларнинг ишини активлаштиради. Шунини айтиш керакки, тирик модда оқсил,

липид ва бошқа органик моддалар қўшилмасидангина иборат эмас. Улар қўшилиб мураккаб жисмлар бирлиги системасини ташкил этади. Айрим органик моддалар бирикмасини ўрганиш тирик модданинг химиявий тузилиши ҳақида тўғри маълумот бермайди, чунки текшириладиган оқсил тирик организмга хос сифатларни йўқотган бўлади.

Цитоплазманинг физик-химиявий хоссалари

Тирик цитоплазма рангсиз, тиниқ коллоид модда бўлиб, сувга нисбатан нурни кучлироқ синдиради. Унинг солиштирма оғирлиги 1,03 га барабар. Цитоплазма аниқ структурага эга эмас. Унинг физик-химиявий хоссалари ҳужайранинг физиологик ҳолатига қараб ўзгариб туради. Цитоплазма глицерин каби ёпишқоқ. Ҳужайраларнинг кўпайиши даврида цитоплазма суюлади.

Турли эритмаларда (фиксаторларда) тайёрланган гистологик препаратларда цитоплазма донатор, кўпиксимон, ипча ёки гомоген кўринишда бўлади. Бу структура препаратларни фиксаторда пишиқтириш вақтида ҳам ўзгариши мумкин.

Коллоид эритмалар коллоид заррачалари — мицеллаларнинг катталиги 1 микрондан 100 микронга тенг бўлиб, фильтр қоғоздан ўтмаслиги билан эритмалардан фарқ қилади. Мицеллалар *дисперс фаза* деб аталади. Заррачалар сузиб юрган муҳит *дисперсион муҳит* дейилади.

Цитоплазма молекуляр заррачаларнинг ўзаро бирикиши натижасида катталашади. Бунинг натижасида бошқа модда заррачаларини ўзига қўшиб олиш хоссасига эга бўлади. Бу ҳодисага *адсорбция* дейилади. Бир хил зарядли мицеллалар ўзаро қўшилмайди, чунки бир хил зарядлар бир-бирдан қочади.

Юқори ҳарорат, электролитлар ва бошқа ташқи таъсир натижасида мицеллалар зарядини йўқотади ва ўзаро бирикиб чўкади. Бу процесс *коагуляция* деб аталади. Коагуляция натижасида ҳужайра цитоплазмасида микроскопда кўринадиган доначалар ва ипчалар пайдо бўлади. Электролитлар таъсирида бўладиган коагуляцияни яна ўз ҳолига қайтариш мумкин. Лекин тирик модда емирилгандан сўнг келиб чиққан коагуляция процессларини ўз ҳолига қайтариб бўлмайди. *Гидрофил* коллоиднинг мицеллалари ўзига сув заррачаларини тортиб ўз атрофида *Сальват* жилдини ҳосил қилади.

Мицеллаларнинг ўзаро бирикишига Сальват жилдлари қаршилиқ қилади, шунинг учун ҳам коллоидларда ташқи таъсирсиз коагуляция бўлмайди.

Мицеллалар зарядини йўқотса, коллоидлар суяқ ҳолатга ўтади. Бу процесс *желатинланиш* деб аталади.

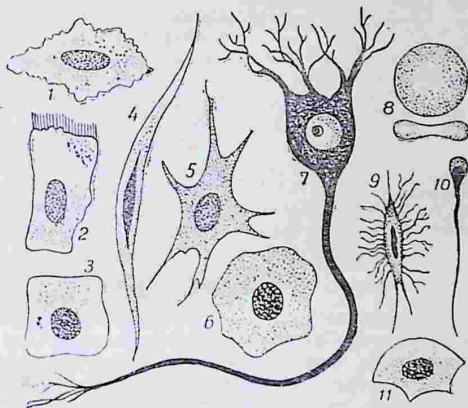
Юқорида кўрсатилган коллоид процесслар ҳужайранинг фи-

зиологик ҳолатига қараб кетма-кет ўзгариб туради. Шунинг учун ҳам цитоплазма структураси микроскоп остида турлича бўлиб кўриниши мумкин. Тирик цитоплазманинг бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиши химиявий йўл билан боради.

Эпителий ҳужайралари, мускул толалари ва нейронларнинг цитоплазмасида турлича тузилган ва турли вазифани бажарадиган жуда ингичка тоно, мио ва нейрофибриллар ҳосил бўладики, булар метаплазматик структура деб аталади. Бу фибриллар ҳам органоидлар каби цитоплазманинг табақаланиши натижасида ҳосил бўлади ва ҳужайрага хос турли физиологик вазифаларни бажаради.

ТУҒИМА ҲУЖАЙРАЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ ҲУЖАЙРАЛАРНИНГ МОРФОЛОГИК ТУЗИЛИШИ

Агар ҳайвон танасидаги турли тўқима ҳужайралари текширилса, уларнинг тузилишида умумий ўхшашликлар бор, лекин ҳужайралар химиявий тузилиши, моддалар алмашилиши, кат-



1-расм. Турли тўқима ҳужайраларининг шакллари:

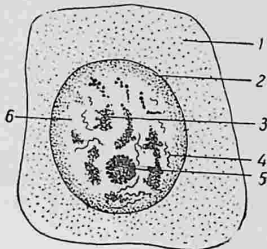
1 — ясси эпителий ҳужайраси; 2 — цилиндрсимон эпителий ҳужайраси; 3 — кубиксимон эпителий ҳужайраси; 4 — силлиқ мускул ҳужайраси; 5 — юлаузсимон тўқима ҳужайраси; 6 — кўп бурчакли жигар ҳужайраси; 7 — нерв ҳужайраси; 8 — қон ҳужайраси; 9 — суяк ҳужайраси; 10 — эркаклик жинсий ҳужайраси; 11 — эпителий ҳужайраси.

та-кичиклиги ва шаклларига кўра бир-биридан фарқ қилади (1-расм).

Ҳужайраларнинг тузилиши чуқур ўрганилганда улардаги хусусият ҳамма ҳужайралар учун хос эканлиги аниқланди. Бу

ўхшашлик ҳужайраларда мавжуд ҳолатни тушунтиришга ёрдам беради.

Ҳамма тўқима ҳужайралари цитоплазма ва кариоплазма (ўзак плазмаси)дан ташкил топади (2-расм). Турли ҳужайралар бир-биридан цитоплазма ва ўзак моддаларининг оз ва кўплигига қараб фарқ қилади. Лекин бу фарқ ташқи муҳитнинг турли таъсири натижасида ўзгариб туради.



2-расм. Ҳайвон тўқима ҳужайрасининг схематик тузилиши:

1 — цитоплазма; 2 — ҳужайра ўзаци;
3 — хроматин; 4 — хроматин ипчалари;
5 — ўзакча; 6 — ўзак шираси.

Цитоплазманинг устки қавати — *эктоплазма* ўзининг зичлиги ва бир хиллиги билан *эндоплазмадан* фарқ қилади.

Эктоплазма ҳужайраларда қобиқ вазифасини бажаради. Кўпчилик ҳужайраларнинг эндоплазма қисмида ҳужайра органоидлари жойлашади.

Нерв ҳужайраларининг цитоплазмасида жуда ингичка доимий ипчалар — *нейрофибриллар* учрайди. Ҳужайраларда моддалар алмашилиш процесси натижасида цитоплазмада доимий эмас моддалар пайдо бўлади. Булар ҳужайра *киритмалари* деб аталади. Бу-

лар донача, томчи ва кристаллар шаклида учрайди. Ҳужайра кiritмалари ҳужайра учун озиқ моддалар ҳисобланади. Ҳужайранинг физиологик ҳолатига қараб, ҳужайра кiritмалари унинг химиявий таркиби ва микроскопик тузилиши ўзгариши мумкин.

ҲУЖАЙРА ОРГАНОИДЛАРИ

Цитоплазманинг асосий физик ва химиявий хоссалари аниқлангач, ҳужайра тузилишида қатнашувчи моддалар ҳақида фикр юритиш жуда осон. Кўпчилик микроорганизмда муайян шаклли ўзак бўлмайди. Микробларда ўзак учун хос моддалар (нуклеопротендлар) мавжуд бўлса-да, улар микроб танасида тарқалган ҳолда учрайди. Филогенезнинг дастлабки босқичларида ҳамма ҳужайралар ўзаксиз бўлган, ҳужайралардаги ўзак кейинчалик вужудга келган.

Оқсил моддаларнинг аста-секин йириклашуви ва оқсилнинг нуклеин кислотаси билан қўшилиши натижасида ҳосил бўлган мураккаб оқсил комплекс моддаларнинг бир-бирлари билан қўшилмайдиган икки хил коллоид фаза, яъни *кариоплазма* ва *цитоплазманинг* келиб чиқишига сабабчидир. Цитоплазманинг табақаланиши натижасида турли доимий ҳужайра органоидлари пайдо бўлади.)

Бу органонидлар ҳужайра ичида моддалар алмашилиши, секреция ва бошқа процессларда иштирок қилади.

Хондриосомалар, ички тўрсимон аппарат ва центросома (марказий танача) ҳужайра органонидлари ҳисобланади.

Хондриосомалар баъзи бир ҳужайраларда донача, ипчалар ёки занжирчалар шаклида учрайди (3-расм).

Хондриосомалар турли ташқи муҳит таъсирида шаклан тез ўзгаради. Ҳужайра шикастланса хондриосомалар ҳам ўзгаради, яъни улар ўз структурасини йўқотади. Утказилган микрохимиявий текширишлар натижасида хондриосомаларнинг оқсил ва липонидлардан иборат эканлиги аниқланди.

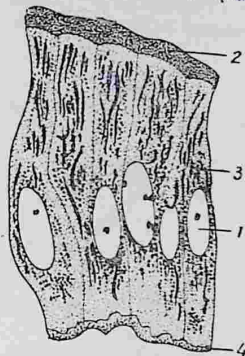
Хондриосомаларнинг тузилиши ва уларнинг физиологик ҳолатини чуқур ўрганиш организмда бирон патологик процесснинг бошланаётганини ўз вақтида аниқлашга ёрдам беради.

Хондриосомалар тирик ҳужайраларда ҳам учраши мумкин. Ҳужайра цитоплазмасида хондриосомаларнинг кўп-оз ва шаклан турлича бўлиши ҳужайранинг физиологик ҳолатига боғлиқдир. Электрон микроскопда хондриосомаларнинг маълум структурага эга эканлиги, яъни липонидлардан иборат қобик билан ўралганлиги ва оқсилли суюқлик билан тўлган катакчалардан тузилганлиги аниқланди.

Хондриосомалар асосан оқсил ва липонидлардан ташкил топган ва таркибида ферментлар ва витамин С ҳам бўлади. Буларнинг ҳаммаси ҳужайра ичидаги моддалар алмашилиш процессига хондриосомаларнинг яқиндан иштирок қилишини исботлайди.

Ички тўрсимон аппарат. Бу органонид биринчи марта нерв ҳужайраларида топилган. Ҳозирги вақтда ички тўрсимон аппарат ҳайвон танасидаги ҳамма ҳужайраларда доимо учрайдиган органонидлардан бири эканлиги аниқланди. Ўсимлик ҳужайраларида бу органонид топилган эмас. Бу органонид турлича кўринишда, баъзан нотўғри тўр шаклида, баъзан эса чигал ипчалар шаклида бўлади (4-расм).

Ички тўрсимон аппарат ҳам хондриосомалар каби ташқи муҳит таъсирида тез ўзгаради. Фиксаторлар таркибида кислота бўлса, ички тўрсимон аппарат эриб кетади. Ички аппарат мах-



3-расм. Ичакнинг шилиқ пардасини қопловчи цилиндрик эпителий ҳужайраларидаги хондриосомалар:

1 - ҳужайра ўзаги; 2 - шимувчи ҳошия, 3 - хондриосомалар; 4 - асосий мембрана.

сус методлар билан аниқламоқчи бўлинса, тўқима осмий кислотасида шимитилади, бунда хондриосомалар ҳам кўрина бошлайди. Бу ҳодиса хондриосома ва тўрсимон аппаратнинг таркибида оқсиллардан бошқа липоидлар борлигини кўрсатади. Тўрсимон аппаратнинг вазифаси ҳали аниқланган эмас.

Тўрсимон аппарат тирик ҳужайраларда кўринмайди.

Турли ҳужайраларда тўрсимон аппарат турлича жойлашган, кўпинча ўзакни ўраб туради.

Тўрсимон аппарат *қопловчи эпителий* ҳужайра цитоплазмасининг *эктоплазма* қисмида, *секретор эпителий* ҳужайраларида



4-расм. Нерв ҳужайраларининг ўзаги атрофида жойлашган ички тўрсимон аппарат.

эса цитоплазманинг секрет чиқарадиган қисмида жойлашган.

Ички тўрсимон аппарат ҳужайранинг ёшига ва функционал ҳолатига қараб ўзгариб туради.

Центросома ҳайвон ва тубан ўсимликларнинг ҳужайраларида учрайди. Центросома цитоплазманинг зич элементи қаторига киради, ҳужайрада алоҳида жуфт юмалоқ доначалар шаклида учрайди ва *центриоля* деб аталади (5-расм). Центриолянинг диаметри 0,2—0,3 микронга тенгдир.

Центриоляларнинг атрофи тиниқ зона — *центросфера* билан ўралгандир. Центросомадан цитоплазмага кўпинча радиал равишда нурлар тарқалади, буларга *нур сфералар* ёки *марказий сфералар* дейилади. Центросомалар ҳужайраларнинг кўпайиш процессида айниқса яқиндан иштирок қилади.

Нафас йўлларидаги тебранувчи эпителий ҳужайраларининг киприкчалари, бир ҳужайрали жониворларнинг хивчинлари ва эркак жинсий ҳужайраларнинг думчалари центросома иштирокида ҳосил бўлади.

Ўзак ёки кариоплазма организмнинг ҳамма ҳужайраларида бўлади. Сут эмизувчилардан бошқа ҳайвонларда қизил қон таничалари эритроцитлар ўзакли бўлади. Ўзақларнинг шакли турличадир (6-расм). Ўзақларнинг шакли ҳужайра кўринишига ҳам ўхшаб кетади. Масалан, юмалоқ ҳужайраларни ўзаги ҳам юмалоқ бўлади. Ясси ҳужайраларда икки томон қабарик, узунчоқ ҳужайраларда эллипс, баъзан эса жуда мураккаб шаклда учрайди.

Кўпчилик ҳужайраларда ўзак битта бўлади, баъзи бир бириктирувчи тўқима ҳужайраларида 10 дан ортиқ ўзак учраши ҳам мумкин.

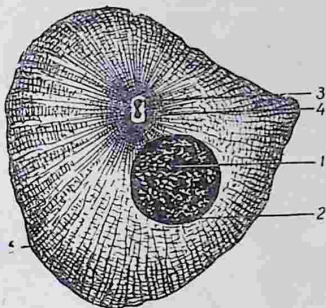
Ўзак ҳужайранинг энг муҳим қисмларидан биридир. Цитоплазмани микроманипулятор ёрдамида парчалаганда унинг ўзакли қисмигина яшай олади. Ўзаксиз қисмчаларда моддалар алмашилиши ва синтетик процесслар тездан тўхтайдилар. Шу билан цитоплазма ҳам ҳалок бўлади.

Ҳужайра цитоплазмаси ва органоидлар ҳужайра ҳаётида катта аҳамиятга эга. Ҳужайра ичида бораётган ҳамма ҳаётини процесслар цитоплазма, ўзак ва органоидлар иштирокида боради.

Тўхтовсиз ривожланиб бораётган тирик моддада узлуксиз нуклеин кислоталар синтези боради. Натижада цитоплазмада цитоплазматик нуклеин кислота, рибонуклеин кислота тўплана боради, ўзақда эса ўзининг химиявий таркибига кўра цитоплазматик нуклеин кислотага яқин турадиган ўзак нуклеин кислота ва дезоксирибонуклеин кислота синтезланади.

Ҳар иккала нуклеин кислота бир-бировига ўтиб алмашиб туриши, яъни ўзак нуклеин кислота цитоплазмага ёки цитоплазматик нуклеин кислота ўзаққа ўтиб, ўзак моддасининг кўпайишига сабабчи бўлиши мумкин. Цитоплазма ўзининг тўзлишига кўра кариоплазмадан фарқ қилса ҳам, функционал томондан бир-бирига боғлангандир.

Илгариги вақтда олимлар тирик ҳужайра ўзагини микроскопда кўриб, уни гомоген моддадан иборат пуфакчаларга ўхшатган эдилар. Ҳужайра ўзақлари нормал ҳолатда маълум структурага эга ва ярим суяқ ҳолда бўлиб, ўзакчаси бор.

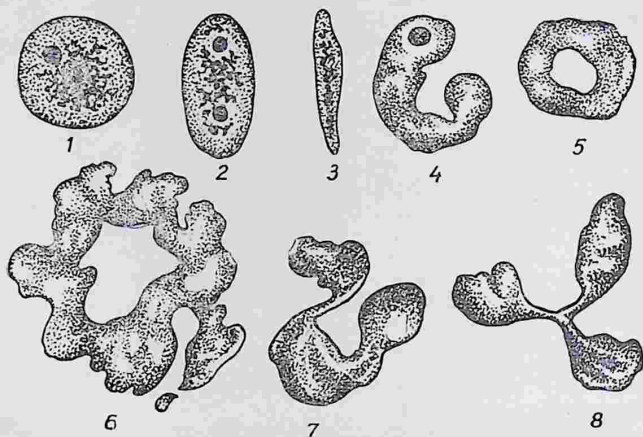


5-расм. Қуён тухумдонидagi орaлик ҳужайраларининг марказий тaнaчaси:

1 — ўзaқчa; 2 — ўзaқ қoбиги; 3 — мaркaзий тaнaчa; 4 — мaркaз сфeрaси; 5 — ҳужайрa қoбиги.

Хужайра шикастланса ўзак тезда ўзгара бошлайди, яъни унда майда доначалар пайдо бўлади, булар ўзаро қўшилиб, ипчалар ҳосил қилади. Бу ипчалар ўзакда тўпча ҳосил қилади. Агар хужайра нормал ҳолатга қайтса, ўзак ҳам гомоген ҳолига қайтади.

Цитоплазма ва ўзак структураси хужайранинг функционал ҳолатига қараб ўзгариб турса ҳам, цитоплазма ва ўзакнинг



6-расм. Турли хужайра ўзақларининг шакллари:

1 — юмалоқ; 2 — чўзинчоқ; 3 — чўпсимон; 4 — тақасимон; 5 — ҳалқасимон; 6 — эгри ҳалқасимон; 7 — парраксимон; 8 — уч қиррали.

ўзига хос нозик структураси бор. Бу структура, шубҳасиз, хужайра танасидаги ҳамма биологик процессларга мослашгандир. Нормал ва патологик гистологияда фиксация қилиниб тайёрланган препаратлар, яъни ўлган тўқима хужайраларининг тузилиши текширилади. Шунинг учун ҳам фиксация қилинган ва бўялган ўзақларнинг тузилиши ҳақида тушунча бериш керак.

Бўялган препаратларда хужайра ўзагининг қобиғи аниқ кўриниб турса ҳам, мустаҳкам эмас. Шунинг учун ҳам иккита ўзак бир-бирига яқинлашиб қўшилади, агар ўзак майдалаб қисмчаларга бўлинса, улар яна ўзаро қўшилиб, битта ўзак ҳосил қилади. Натижада хужайра ўзининг нормал ҳолига яна қайтади.

Фиксация қилинган хужайра ўзаги ичида чала бўяладиган *ахроматин* тўрчалари ва бу тўрчаларга ёпишган яхши бўяладиган *хроматин* доначалари кўринади. Бу доначалар кўпроқ иш-

қорли бўёқларда бўялади. Қимизак бўёқлар билан бўялувчи хроматинлар ҳам бор. Ахроматин түри оралигида ўзак шираси жойлашади. Ўзак ичида битта ёки бир нечта ўзакчалар бўлиши мумкин (6-расм). Бу ўзакчалар хроматин дончалари каби кўпроқ қимизак бўёқлар билан бўялади. Ўзакчаларнинг химиявий таркибининг ўзгариб туришидан бўлса керак, улар қуюқ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтиб туради. Ўзакчалар ўзак ичидан цитоплазмага чиқиб кетиши мумкин. У вақтда ўзак ичида янгидан ўзакча пайдо бўлади. Ўзақлар таркибида цитоплазмага ўхшаш рибонуклеин кислотаси бор.

Ҳ у ж а й р а қ о б иғ и

Ўсимлик ҳужайраларининг тараққий қилган қобиғи бор, ҳайвон ҳужайралари эса табақаланган қобиққа эга эмас.

Турли бўёқлар ва микроманипулятор ёрдамида эритроцитлар ва баъзи эпителий ҳужайраларининг қобиғи борлиги аниқланган. Ёш ҳужайраларнинг қобиғи кам табақаланган бўлади ва ҳужайралар бўлинган вақтда эриб кетади.

Ҳужайра қариган сари унинг қобиғи қалинлашади ва хусусиятлари ўзгаради. Ҳайвонлар танасидаги тўқима ҳужайраларига нисбатан тухум ҳужайраларининг қобиғи аниқ кўринади.

Ҳайвон организмдаги ҳамма ҳужайраларнинг қобиғи эктоплазмадан ҳосил бўлиб, қобиқ ҳужайра ҳаётида катта аҳамиятга эга, яъни цитоплазма ва ташқи муҳит ўртасида моддалар алмашилиш процессида яқиндан иштирок қилади. Ҳужайралардаги мураккаб ассимиляция ва диссимиляция процесси қобиқ орқали боради.

ҲУЖАЙРАМАС ТИРИК МОДДАЛАР

Тўқима ҳужайраларигина тириклик хусусиятларига эга эмас. Организмда ҳужайра структурасига ва шаклига эга бўлмаган тирик моддалар ҳам бор.

Ҳужайралар орасидаги моддалар (турли ипчалар, шаклсиз моддалар) ҳам тириклик белгиларига эга.

Эмбрионнинг бошланғич нерв трубкаси ва скелет мускул ипчалари цитоплазмалар бирлашмасидан ташкил топган кўп ўзакли *симпласт* ёки *синцития*дир.

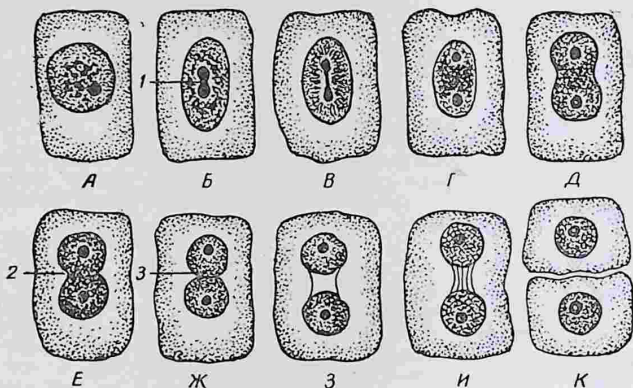
Симпласт ёки синцитиялардан ҳужайра ҳосил бўлиши ёки ҳужайралар ўзаро қўшилиб симпласт ёки синцития шаклига ўтиши мумкин. Шунинг учун ҳам тирик модда ҳақидаги тушунча ҳужайрагагина хос эмас, умуман таркибида оқсил бўлиб, моддалар алмашилишига эга моддалар ҳам тирикдир.

ҲУЖАЙРАЛАРНИНГ БЎЛИНИШИ

Организмдаги ҳужайралар яшаш қобилиятига эга. Бу ҳужайралар организмда бирор вазифа бажаради, қарийди, бора-бора ўлади, улар ўрнига янгидан ёш ҳужайралар пайдо бўлади.

Хужайраларнинг сони эмбрион танасида ва ёш организмда жуда тез кўпаяди, яъни мавжуд хужайраларнинг кўпайишидан ва хужайра структурасига эга бўлмаган тирик моддалардан янги хужайралар пайдо бўлади.

Хужайралар оддий амитоз ва мураккаб (кариокинез ёки митоз) йўл билан кўпаяди. Хужайралар оддий йўл билан кў-



7-расм. Хужайранинг оддий йўл билан бўлиниши:

А — тинч ҳолатдаги хужайра; Б — В — ўзакчаларнинг ўзаро ипча орқали туташishi; Г — ўзакчаларнинг бир-бирларидан узоқлашуви ва ўзак турининг эриб кетгандаги кўриниши; Д — И — бўлинадиган ўзаклар орасида уларни ўзаро боғлаб турувчи ипчанинг ҳосил бўлиши; К — ёш ўзакчаларнинг пайдо бўлиши.

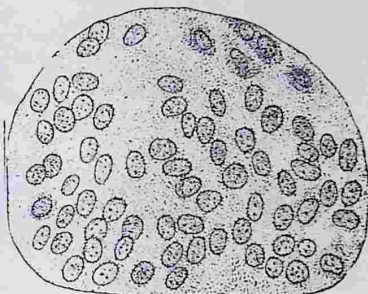
пайганда, ўзак ичидаги ўзакча ва ўзакнинг ўзи ҳам иккига бўлинади. Шундан кейин цитоплазма иккига ажралади. Натижада иккита ёш хужайра ҳосил бўлади (7-расм). Хужайралар оддий йўл билан бўлинганда, баъзан ўзаклар бўлинса ҳам, цитоплазма бўлинмайди, натижада битта хужайрада иккита ёки бир нечта ўзак, яъни кўп ўзакли синцития ва симпластлар пайдо бўлади (8-расм).

Хужайраларнинг оддий йўл билан бўлиниши. Эмбрион танасидаги хужайралар, шикастланган тўқима хужайралари регенерация вақтида учрайди. Хужайралар оддий йўл билан бўлинганда баъзан ўзак моддалари турлича, яъни нотекис тақсимланади. Натижада катта ва кичик ўзаклар пайдо бўлади. Бу камчиликлар моддалар алмашиниши процессида аста-секин тикланиб кетади. Семиз ҳайвонда хужайралар тез кўпаяди ва ҳайвон тез ўсади. Шунинг учун ҳам хужайраларнинг кўпайиши учун қулай шароитни ўрганиш жуда катта аҳамиятга эга.

1. Хужайраларнинг мураккаб бўлиниши. Усимлик хужайраларининг мураккаб йўл билан бўлинишини биринчи марта рус ботаникларидан И. П. Чистяков аниқлаган эди. П. И. Перемержко 1879 йилда ҳайвон хужайраларини мукаммал текширган. Хужайралар кўпинча мураккаб йўл билан бўлинади. Мураккаб бўлиниш вақтида цитоплазма ва ўзакда кўп ўзгаришлар рўй беради. Хужайралар мураккаб бўлинганда кетма-кет тўрт фазани ўз бошидан кечирази (9-расм).

Масалан: 1) профаза (а—в) — бошланғич фаза, 2) метафаза (д—с), 3 анафаза (ж—е), 4) телофаза (з).

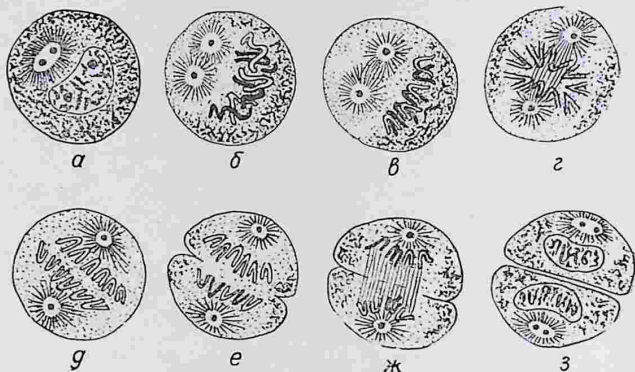
Профазада ўзак структураси ўзгаради, яъни оддий гистологик препаратларда кўринадиган ўзак тўрчаси кўринмай қолади. Унинг ўрнида жуда ингичка хроматин ипчаларидан ташкил топган зич тўпча ҳосил бўлади. Бу тўпча ўзақларни бўйядиган ишқорли бўёқлар таъсирида ранги ўзгаради. Хроматиннинг бу ҳолатига зич тўпча даври деб аталади. Кейинчалик хроматин ипча йўғонлашади ва қисқаради. Шунинг учун ҳам хроматиннинг бу ҳолатига унинг юмшоқ тўпча даври деб аталади. Шу билан бир вақтда, ўзакча ва ўзак қобиғи эриб кетади; ўзак моддаси эса цитоплазма билан аралашади.



8-расм. Симпласт тўри.

Хромосомалардан зич тўпча ҳосил бўлиши билан центриоля (марказий таначалар) хужайранинг қутбларига яқинлаша боради. Хроматин ипчаси қисқариб, юмшоқ хроматин тўпчага айланиши билан марказий таначалар яна ҳам хужайранинг қутбларига яқинлашади. Марказий таначалар орасидаги цитоплазмадан жуда ингичка ипчаларга ўхшаш ахроматин дукчаси пайдо бўлади. Шу пайтда ўзак қобиғи эриб кетади. Хроматин цитоплазмага ўтади. Шу билан профаза тугайди ва метафаза бошланади. Метафазада хромосомалар ахроматин дукчаси ипчалари билан боғланган ҳолда хужайра экваторига жойлашган, яъни хромосомаларнинг букилган томони хужайранинг марказига, учлари эса хужайранинг атрофига қарагандир. Мураккаб бўлинишнинг бу даври она юлдуз — *монастер* деб аталади. Кейинчалик бу хромосомалар узунасига бўлинади ва бир-бирларидан узоқлашади, яъни хужайра қутблари томон силжий бошлайди. Хромосомаларнинг бу ҳолатига

анафаза дейилади. Хромосомаларнинг ҳужайра қутби томон силжишига ахроматин ипчаларининг қисқариши сабаб бўлса керак. Ҳужайранинг ҳар иккала қутбида маълум тартибда жойлашган хромосомалар тўплами ҳосил бўлади. Ҳужайрага унинг қутби томонидан қарасак юлдузчага ўхшаб кўринади.



9-расм. Кариокинез йўли билан кўпайишнинг турли стадиялари:
а — в — профаза; с — метафаза; д — анафаза; е — ж — телофаза; з — қиз ҳужайралар.

Шунинг учун ҳам бу қутбдаги юлдузчаларга қиз юлдузчалар деб ном берилган. Энг сўнгги телофазада қиз юлдузча хромосомалари бир-бирлари билан қўшилиб, юмшоқ тўпча ҳосил қилади. Профазанинг бошланиш даврида эриб кетган хромосомани ўраб олган ўзак қобиғи қайта тикланади. Кўп вақт ўтмай ўзак ичида ўзакчалар ҳам пайдо бўлади. Юмшоқ хроматин тўпча зич тўпчага айланади. Центриольаларнинг ҳар қайсиси иккига бўлинади. Ахроматин дукчасининг ипчалари эриб кетади. Цитоплазманинг айланма бўлиниш жўякчаси анафазадаёқ бошланган эди. Телофазада шу жўякча чуқурлашади. Натижада она ҳужайрадан иккита қиз ҳужайра ҳосил бўлади.

Мураккаб бўлиниш даврида хондриосомалар ва ички тўрсимон аппарат катта ўзгаришларга учрайди, баъзан тўрсимон аппарат парчаланиб кетади. Ҳужайралар бўлинганда органондлари ёш ҳужайраларга тақсимланади. Ёш ҳужайраларда ўзак янгидан пайдо бўлади, яъни унинг структураси тинч ҳолатдаги ҳужайрага хос ўзакка айланиб қолади.

Бу ёш ҳужайралар тўқима элементларидан ажралиб турса ҳам кейинчалик ўзига хос шаклга киради, қўшни ҳужайралар ҳужайралар оралигидаги моддалар билан боғланади.

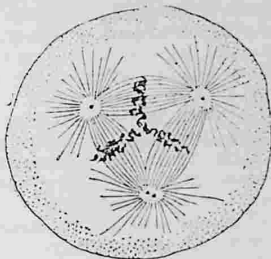
Бора-бора ҳужайра ўзига хос структура олади; цитоплазмада турли киритмалар вужудга келади ва ҳужайра ўзига хос физиологик вазифа бажаради.

Ҳужайраларнинг мураккаб бўлиниш даврида хромосомаларнинг ўзгариши микрокинематография ёрдамида суратга олинган ва яхши ўрганилган. Хромосомалар аниқ структурага эга эмас, улар бир турли дизохенрибонуклеопротеидлардан ташкил топган гомоген моддадир.

Мураккаб бўлинишдаги турли фазалар турли муддат ичида ўтади. Масалан, бириктирувчи ёш тирик тўқима ҳужайралари термостат ичида сақланса, уларда профаза 30 минутдан 60 минутгача, метафаза 2 минутдан 10 минутгача, анафаза 2—3 минут, телофаза 3—12 минутгача давом этади. Ҳужайра ўзаги 30—120 минут давомида қайтадан тикланади. Ҳужайраларнинг бўлинишига, яъни кўпайишига ташқи муҳит ва нерв системаси таъсир этади, албатта.

Кўп қутбли мураккаб бўлиниш.

Кўп қутбли мураккаб бўлиниш ташқи муҳитнинг тўқима ҳужайраларига таъсири натижа-сида содир бўлса керак. Тўқима ҳужайралари кўп қутбли мураккаб йўл билан ҳам кўпаяди, яъни centrosoma уч ёки тўртта бўлиниб, цитоплазмага тарқалади. Натижада цитоплазмада уч ёки тўртта қутб ҳосил бўлади (10-расм). Хромосомалар шу қутбларга тақсимланади. Битта ўзакдан уч ёки тўртта ўзак, битта она ҳужайрадан уч ёки тўртта қиз ҳужайра келиб чиқади. Агар протоплазма бўлинмаса, битта кўп ўзакли ҳужайра ҳосил бўлади. Қизил иликдаги *мегакариоцитларда* — гигант ҳужайраларда, термостатда сақланган эпителий ҳужайраларида, экспериментал шароитда бир неча сперматозонидлар иштироки билан оталанган *де н г и з к и р п и с и н и г* тухум ҳужайраларида кўп қутбли мураккаб бўлиниш бўлади. Кўп қутбли мураккаб бўлиниш эпителий тўқима ҳужайраларидан иборат хавфли шишларда кўпроқ учрайди.



10-расм. Ҳужайранинг кўп қутбли кўпайиши.

ТЎҚИМА ҲУЖАЙРАЛАРИНИНГ ҚАРИШИ ВА НОВУД БЎЛИШИ

Организмдаги тўқима ҳужайралари узлуксиз равишда кўпаяди, ёш ҳужайралар пайдо бўлади. Шу билан бирга, ҳужайраларда аста-секин қарилик белгилари кўрина бошлайди. Энг би-

ринчи ассимиляция процесси диссимлицияга қараганда камая бошлайди. Хужайраларда кўпайиш хусусияти йўқола боради.

Цитоплазмада синтезга қараганда бузилиш кучлироқдир. Бундай ўзгаришларга учраган хужайралар ўзининг тузилишини сақлаб қола олмайди, натижада нобуд бўлади.

Нобуд бўлган тўқима хужайралари аутолиз ҳодисасига учрайди (эриб кетади) ёки бошқа хужайралар емириб ҳазм қилиб юборади, яъни фагоцитозга учрайди.

Аутолиз натижасида хужайра цитоплазмасидаги фермент таъсири билан цитоплазма суюлади. Натижада ташландиқ модда сифатида организмдан чиқиб кетади. Баъзан нобуд бўлган тўқима хужайралари тўқимада қолади ва маълум аҳамиятга эга. Масалан, терида ўлган эпителий хужайраларидан жун, пат, шох, тирноқ ва тўёқлар ҳосил бўлади. Қартайиб ишдан чиққан эритроцитларнинг бузилишидан ўт таркибидаги пигмент ҳосил бўлади.

Организмда турли тўқима хужайралари турли муддатда бузилади (дегенерацияга учрайди). Дегенерация турлари ва сабаблари патологик анатомия курсида мукамал ўрганилади.

Нерв системасининг тўқима элементлари (нейронлар) ва скелет мускулларидаги ипчалар ҳаётнинг сўнгги давригача ўз вазифасини ўтайди. Эпителий ва бириктирувчи тўқима хужайралари узоқ яшамайди, улар тез-тез емирилиб, ўрнига ёш хужайралар пайдо бўлади.

Қон хужайралари икки ойча яшайди. Цитоплазманинг бузилиш белгилари турли тўқималарда турлича бўлади. Энг аввал бузилиш белгилари цитоплазма ва ўзакда кўрина бошлайди.

Бўялган препаратларда ўзак тўрчаси кўринмайди, ўзак бужмаяди, зичланади ва гемотаксиланда тўқ бўялади. Бундай ўзакларга *пикнотик* ўзаклар деб ҳам аталади. Улар бора-бора цитоплазмадан чиқади ёки унда эриб кетади.

Цитоплазмада *вакуоллар* пайдо бўлади. Бу ҳам цитоплазманинг бузилишини кўрсатади. Натижада хужайра бўйлиш хусусиятларини йўқотади ва ўлади. Хужайралар икки хил ҳалок бўлади: 1) тўсатдан нобуд бўлиши — *некроз*, 2) аста-секин қариб ҳалок бўлиши — *некробиоз* дейилади.

Хужайралараро моддалар ҳам бузилади. Лекин бу нарса ҳали етарлича ўрганилган эмас. Цитоплазмада вакуолларнинг дегенерацияга учраши туфайли хужайраларнинг ўлиши ва суяк тўқима ҳосил бўлиши гналин тоғайида яхши ўрганилган. Бириктирувчи зич тўқималар ўз вазифасини ўтагач, уларнинг елим берувчи ва чўзилувчан ипчалари ҳам эриб кетади. Шу пайтда макрофаглар ва остеобласт каби хужайралар протеолетик ферментларни ишлаб чиқарса керак.

Юқорида кўрсатилган турли элементларнинг бузилиши ва тўқима элементларининг янгидан тикланиши тараққиёт процессининг бирлигини кўрсатади.

III Б О Б

УМУМИЙ ЭМБРИОЛОГИЯ

ЭМБРИОЛОГИЯ ҲАҚИДА ҚИСҚАЧА МАЪЛУМОТ

Эмбриология биология фанининг бир тармоғи бўлиб, тухум ҳужайранинг оталанишини, зигота ҳосил бўлишини ва зиготадан ёш организмнинг шаклланишига қадар ўтган тараққиёт давларини текширади, яъни оталанган тухум ҳужайра (зигота) нинг майдаланишидан тортиб то эмбрион таркиб топганига ва унинг тухум пардасидан ёки бачадон ичидан чиқишига қадар ўтган тараққиёт йўлини ўрганади.

Эмбриология фани ҳам узоқ тарихга эга. Бундан 5000 йиллар муқаддам Мисрда инкубаторда жўжалар очирилган. Янги эрадан 386—322 йиллар илгари машҳур грек философи Аристотель сут эмизувчилар, қушлар ва бошқа ҳайвонлар эмбрионларининг тана тузилишини ўрганган. У жинсий органларнинг анатомиясини текширган. Аристотель уруғ тананинг ҳамма органида эмас, балки маълум органдагина ҳосил бўлади деб тўғри фикрни олға сурган. Лекин Аристотель уруғлар бўлажак организмга шакл-форма беради, урғочи танаси фақат озиклантиради ва уруғнинг таъсирига пассив равишда бўйсунди деб нотўғри хулоса чиқарди.

Аристотель «Ҳайвонларнинг келиб чиқиши» деган китобида эмбрион ўсиш вақтида янги структура ёки янги шакл ҳосил қиладими ёки дастлабки структураси фақат ривожланадими деган проблемаларни, яъни *эпигенез* ва *преформация* проблемаларини ўртага ташлади. Эпигенез ва преформация назариясининг тарафдорлари орасида бир неча асрлар давомида жуда катта тортишувлар кетди. Кейинчалик бу тортишувлар материалистлар ва идеалистлар ўртасида ҳам давом этди. Аристотелнинг ўзи кўпроқ эпигенез назарияси тарафдори эди. Аристотель эмбрион тараққиётининг ташқи муҳит билан чамбарчас боғлиқ эканлигини тушунмади. Аристотель ҳатто уруғнинг шакл ҳосил қилишида ҳам махсус куч иштирок этади деган нотўғри хулосага келди.

Шундай бўлса ҳам В. И. Ленин: «Аристотелнинг философиясида кўпгина материалистик интилишлар бор, у материализмга яқинлашган эди»— деб ёзган.

Аристотель товуқ тухумида эмбрионнинг пайдо бўлиши ва кейинчалик унинг юрак уришини ўрганди. Аристотелнинг таълимоти ўрта асрларда ҳам ўз мавқеини йўқотгани йўқ.

Эмбриология фани ўрта асрларнинг Уйғониш давридан аниқсиз тараққий эта бошлади. Машҳур рассом ва олим Леонардо да Винчи (1452—1519) эмбрион қон томирларининг она қон томирлари билан бевосита туташмаганлигини биринчи бўлиб исботлади.

Эмбрион тараққиёти процессларини жиддий ўрганиш асосан, XVIII асрда, яъни микроскоп ихтиро қилингандан кейингина бошланди.

XVIII асрнинг иккинчи ярмида рус олими К. Ф. Вольф, XIX асрнинг бошларида академик Х. Г. Пандер ва К. М. Бэр эмбриология соҳасида кўп ишлар қилдилар. 1817 йилда Пандер жўжалар эмбриони тараққиётини ўрганди. Олим товуқларда оталанган тухум ҳужайра — зиготанинг кўпайиши натижасида энг аввал эмбрионнинг уч қатлами, сўнг жўжанинг шаклланишини кузатди. 1827 йилда К. М. Бэр сут эмизувчилар ва одам тухум ҳужайраларининг келиб чиқиши, ҳайвонларнинг эмбрион тараққиёти ҳақида қатта илмий асарлар ёзди.

Машҳур рус олимлари А. О. Ковалевский билан И. И. Мечников ўтган асрнинг 80-йилларида «Солиштирма эмбриология» деган машҳур асар ёздилар.

О. А. Ковалевский ҳамма қавакичлиларнинг эмбрион тараққиётини ўрганди. У хордалилардан ланцетникни ва умуртқалиларнинг эмбрион тараққиётини чуқур ўрганди.

Совет олимлари Улуғ Октябрь социалистик революциясидан сўнг К. Ф. Вольф, К. М. Бэр, А. О. Ковалевский ишларини давом эттириб, эмбриология фанини яна ҳам ривожлантирдилар. П. П. Иванов эволюцион эмбриология соҳасида муҳим ишлар қилди. С. Г. Крижановский, В. В. Васнецов, А. А. Машковцев ва бошқа олимлар эволюцион эмбриологияда янги экологик йўналишни илмий жиҳатдан асослаб бердилар.

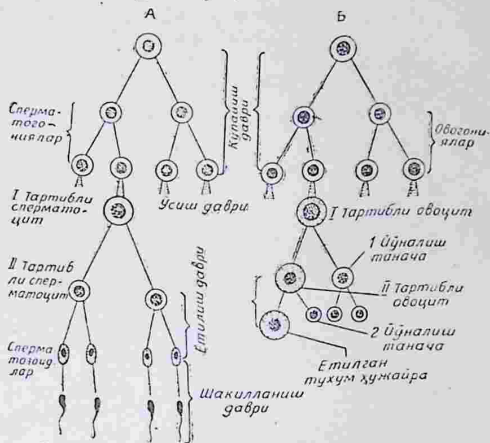
ЖИНСИЙ ҲУЖАЙРАЛАР ВА ОТАЛАНИШ

Жинсий ҳужайраларнинг тузилиши ва тараққиёти

Юқори табақали ҳайвонлар фақат жинсий йўл билан кўпаяди, яъни эркаклик жинсий ҳужайраси — сперматозонд ва урғочиларнинг жинсий ҳужайраси — тухум иштирок қилади. Жинсий кўпайиш тухум ҳужайранинг оталанишига боғлиқ бўлади.

Академик Т. Д. Лисенконинг тушунтиришича жинсий ҳужайраларнинг ўзаро бир-бири билан қўшилиши натижасида эмбрион ҳосил бўлади.

Эркаклик жинсий ҳужайралар жуда мураккаб йўл билан тараққий этади. Бунга сперматогенез дейилади (13-расм, а, б). Сперматогенез тўрт даврини ўз ичига олади: а) кўпайиш даври, б) ўсиш даври, в) етилиш даври, г) шаклланиш даври. Қорақўл қўйлари қўчқорларининг эгри уруғ найчаларининг деворчаси ич томонидан бир қават майда кубиксимон ҳужай-



13-расм. Сперматогенез ва овогенез схемаси:

А — сперматогенез; Б — овогенез.

ралар — сперматогонлар (кўпайиб турувчи ҳужайралар) билан қопланган, бу қават ҳужайралари устида ўсувчи ҳужайралар қавати — биринчи тартибли сперматоцитлар бор, улар сперматогонларга қараганда каттароқдир.

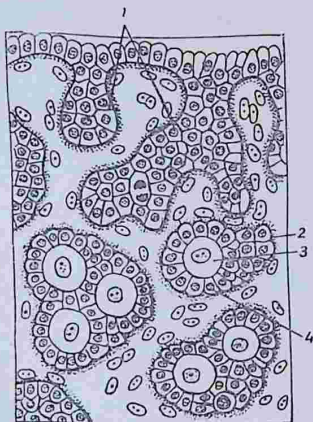
Биринчи тартибли сперматоцитлар устида етилаётган ҳужайралар — иккинчи тартибли сперматоцитлар жойлашади. Етилиш даврида ҳужайралар кетма-кет икки марта бўлинади, натижада ўзак моддаси ва цитоплазма анча камаяди, яъни майда ҳужайралар — сперматидлар ҳосил бўлади. Сперматидлар шаклланиб ёш сперматозоидларга айланади. Ички тўрсимон аппарат ва сперматиднинг ўзаги ёш сперматозоиднинг бошчасини ва центросомалар думчасини ҳосил қилади. Хондриосомаларнинг боғловчи қисмида бурама ипчалар, цитоплазмадан эса думча ҳосил бўлади.

Шаклланган ёш сперматозоидларнинг думчаси эгри уруғ найчанинг ички, томонида, боши найчанинг деворчасида жойлашган.

Овогенез

Ургочи ҳайвонларнинг тухумдонидида тухум ҳужайралари етишади. Тухум ҳужайраларининг тараққиёти овогенез (оогенез) дейилади.

Овогенез: 1) кўпайиш, 2) ўсиш ва 3) етилиш даврларига бўлинади (14-расм). Овогенез ургочи ҳайвон туғилганига қадар бошланади. Тухум ҳужайраларининг тараққиётида эмбрион тана-



14-расм. Тухум ҳужайраларининг тараққиёт стадияси:

1 — тухумдон атрофидан ёш тухумдон ичига ўсиб кираётган ҳужайралар; 2 — ёш пуфакчалар; 3 — биринчи тартибли овоцитлар; 4 — эпителиининг пуфакча ҳужайралари.

сида пайдо бўлаётган тухумдон устини ўраб олган ҳужайралар кўпайиб, ёш тухумдоннинг тўқималари ичига ўсиб киради. Кейинчалик тухумдон устини ўраб олган ҳужайралар группаларга ажралади. Ҳар қайси группа — ҳужайра оролчаси дейилади (14-расм). Ҳужайра оролчаси табақаланиб, икки хил ҳужайраларга, яъни оролча марказидаги йирик ҳужайраларга ва тухум ҳужайраси атрофидаги майда ҳужайраларга бўлинади. Йирик ва майда ҳужайралар кейинчалик пуфакча ҳужайраларга айланади. Шунинг учун битта пуфакча ичида жуда кўп пуфакча ҳужайралар ва битта ёки бир нечта тухум ҳужайра жойлашади.

Ургочи жинсий ҳужайраларнинг тараққиёти — овогоний дейилади. Тухум ҳужайралар кўпинча юмалоқ шаклда бўлади. Тухум ҳужайралар-

да моддалар алмашиниш процесси бошқа ҳужайралардагига қараганда тез боради (15-расм).

Тухум ҳужайраларининг ўзаклари мураккаб йўл билан кўпаювчи бошқа ҳужайраларнинг ўзаклари каби ўзгаради, яъни зич ва юмшоқ тўпча даврини ва бошқа даврларни бошидан кечиради. Тухум ҳужайралари бора-бора кўпайишдан тўхтаб ривожлана бошлайди. Кўпайишдан тўхтаган ёш тухум ҳужайралари биринчи тартибли овоцитлар деб аталади. Кўпайишдан тўхтаган ҳужайралар йирик бўлади.

Ривожланишнинг бошланғич фазаларида цитоплазманинг ҳажми ортади. Цитоплазмадаги бу ўзгариш ўзакдаги ўзаро муносабатнинг ўзгаришига ва моддалар алмашиниши нормал бормаслигига сабабчи бўлади. Ўзак ичида хромосомалар кўрина

ва тузилишларига кўра организмнинг бошқа тўқима ҳужайраларидан анча фарқ қилади. Турли қишлоқ ҳўжалиги ҳайвонларида сперматозоидларнинг шакллари турлича бўлади (14-расм).

Сперматозоид тухум ҳужайраларидан 160 000 марта кичик.

Сперматозоидларнинг боши, бўйни, танаши ва думчаси бўлади. Айғир, қўчқор ва такаларда сперматозоиднинг боши бир оз чўзинчоқ — овал шаклида, буқа, чўчқаларда эса бочкачага ўхшаб кетади.

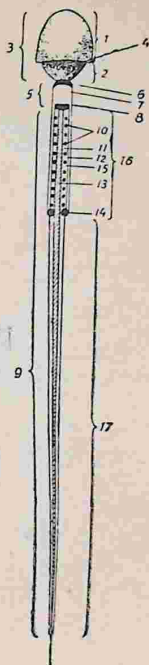
Сперматозоид бошининг олдинги қисмида тўрсимон аппарат бўлиб устидан гилоф билан ўралган (15-расм). Сперматозоид бошининг олд томонида махсус фермент бор. Бу фермент тухум ҳужайранинг атрофини ўраб турган ёрдамчи ҳужайраларни эритиб юборади. Натижада сперматозоид тухум ҳужайранинг пўстини осонгина тешиб киради.

Сперматозоид бошининг орқа қисми цитоплазма билан ўралган, бу қисмида зич ўзак моддаси тўпланган, усти эса липоид билан ўралган. Сперматозоиднинг бўйни иккита центросома тугунчасидан иборат. Бу тугунчалар модда орқали бир-бирига қўшилган. Боғловчи қисм гликоген ва липоидлардир. Бу моддаларнинг парчаланиши натижасида сперматозоидларни ҳаракатга келтирувчи энергия чиқади. Боғловчи қисм ўртадан ўтган ўқ ипча, думча ипи, бурама ипча ва дитоплазмадан ташкил топади.

Боғловчи қисм билан бош қисмлар ўртасида хондриосомадан иборат ҳалқа бор, бош қисм эса думча ипи ва уни ўраб олувчи цитоплазмадан иборатдир. Энг охириги қисм яланғоч ипчадан тузилган.

Сут эмизувчи уй ҳайвонларида сперматозоидларнинг катта-кичиклиги ва узунлиги турличадир. Масалан, ит сперматозоидининг узунлиги 66 микрон, қўчқорники 70—75 микрон, айғирники 55—60 микрон, буқаники 65 микрон, таканики 55 микрон ва ҳоказо.

Эркаклик жинсий ҳужайралар жуда мураккаб йўл билан тараққий этади. Бунга *сперматогенез* дейилади (16-расм, а, б).

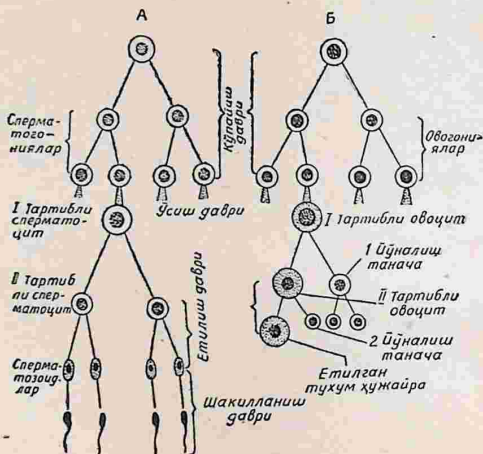


15-расм. Сперматозоиднинг схематик тузилиши:

1 — сперматозоид бошининг гилоф билан ўралган олд томон қисми; 2 — сперматозоид бошининг кет томон қисми; 3 — сперматозоиднинг боши; 4 — гилоф чегараси; 5 — бўйни; 6 — бўйнининг олд томон тугунчаси; 7 — оралиқ модда; 8 — бўйнининг кет томон тугунчаси; 9 — думча; 10 — бурама ипча; 11 — цитоплазматик пўст; 12 — ўқ ип; 13 — сўнгги ҳалқа; 14 — цитоплазманинг хондриосомали қисми; 15 — боғловчи қисм; 16 — асосий қисм.

Сперматогенез тўрт даврни ўз ичига олади: а) кўпайиш даври, б) ўсиш даври, в) етилиш даври, г) шаклланиш даври.

Қорақўл қўйлари қўчқорларининг эгри уруғ найчаларининг деворчаси ич томонида бир қават майда кубиксимон ҳужайралар — сперматогонлар (кўпайиб турувчи ҳужайралар) билан қопланган, бу қават ҳужайралари устида ўсувчи ҳужайралар қавати — биринчи тартибли сперматоцитлар бор, улар сперматогонларга қараганда каттароқдир.



16-расм. Сперматогенез ва овогенез схемаси:

а — сперматогенез; б — овогенез.

Биринчи тартибли сперматоцитлар устида етилаётган ҳужайралар — иккинчи тартибли сперматоцитлар жойлашади. Етилиш даврида ҳужайралар кетма-кет икки марта бўлинади, натижада ўзак моддаси ва цитоплазма анча камаяди, яъни майда ҳужайралар — сперматидлар ҳосил бўлади. Сперматидлар шаклланиб ёш сперматозоидларга айланади. Ички тўрсимон аппарат ва сперматиднинг ўзаги ёш сперматозоиднинг бошчасини ва centrosomalар думчасини ҳосил қилади. Хондриосомаларнинг боғловчи қисмида бурама ипчалар, цитоплазмадан эса думча ҳосил бўлади.

Шаклланган ёш сперматозоидларнинг думчаси эгри уруғ найчанинг ички томонида, боши найчанинг деворчасида жойлашган.

бўлса ҳам, лекин янги организм унинг иштирокисиз туғилади, ҳатто эркаклик жинсий ҳужайраларидан ҳам янги организм келиб чиқиши мумкин. Бу ҳодисага *андрогенез* дейилади. Лекин янги организм табиатда кўпроқ урғочи ҳайвонларнинг жинсий ҳужайраларидан келиб чиқади. Бу ҳодиса *партеногенез* дейилади. Андрогенез ва партеногенез ҳодисалари табиатда кўпайишнинг ҳам жинссиз, ҳам жинсий бўлишини кўрсатади. Лекин жинсий йўл билан кўпаювчи ҳайвонлар жинссиз йўл билан кўпаювчи ҳайвонларнинг эволюцияси натижасида келиб чиққан. Бу ҳол жинсий йўл билан кўпайишнинг жинссиз йўл билан кўпайишга қараганда афзал эканлигини кўрсатади. Ҳайвонлар жинсий йўл билан кўпайганда ташқи муҳит таъсирига мослашувчан бўлади. Дарвин «Оталаниш биологик томондан ўзаро бир-биридан фарқ қиладиган ҳар иккала жинсий ҳужайраларнинг — тухум ва сперматозоиднинг қўшилишидан иборат» — деган эди. Эркак ва урғочи жинсий ҳужайралар биологик томондан фарқ қилса бир-бирига таъсир қиладди. Натижада зигота ички қарама-қаршиликка учрайди. Бу қарама-қаршилиқ зиготанинг кейинги тараққиётини таъминлайди. Агар ҳар иккала жинсий ҳужайра биологик томондан бир-биридан кам фарқ қилса, оталаниш вақтида қарама-қаршилиқ бўлмайди. Шунинг учун зиготанинг тўлиқ биологик белгилари йўқ. Бу ҳодиса чорвадорларнинг кўп йиллик иш тажрибаларида ҳам исбот қилинди.

Бир турдаги ҳайвонлар чатиштирилса, уларнинг насли заиф ёки ўлик туғилади. Заиф туғилганлари эса узоқ яшамайди. Аксинча, жинсий ҳужайралар бир-биридан қанча узоқ бўлса, бир-бирига қон-қардош бўлмаса, зиготада ички қарама-қаршилиқ юз беради. Туғилган бола биологик томондан етук бўлиб, яхши ривожланади. Шундай қилиб, оталаниш процесси натижасида зиготада қарама-қаршилиқ келиб чиқади, бу эса янги наслнинг яшовчанлик хоссаларини кучайтиради.

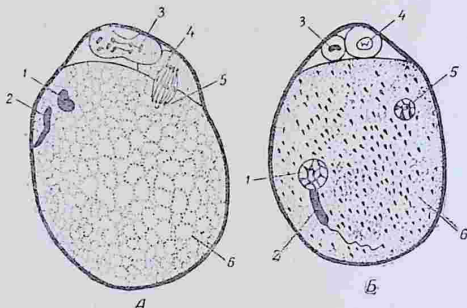
Насл белгилари турлича бўлган жинсий ҳужайралар қўшилса, пайдо бўлган янги организм насл белгиларига бой бўлади ва янги шароитга тез мувофиқлашади. Шунинг учун табиатда насл белгиларига бой организмлар эволюция процессида енгилар ва барҳаёт қолдилар.

Қўшилиш вақтида уруғдондаги уруғ чиқарувчи найчаларга тушган сперматозоидлар жинсий органлар системасидаги қўшимча безлар ишлаб чиқарган суюқликлар билан аралашади. Бу аралашма *сперма* дейилади. Бир марта тўкилган эякулят таркибидagi сперматозоид миқдори ҳақида юқорида гапирилган эди.

Урғочи ҳайвонларнинг жинсий аъзосига тўкилган сперматозоидларнинг бир қисми йўлда ҳалок бўлади, айримлари урғочи жинсий йўлининг шилиқ пардасига ёпишиб қолади. Қолган қисми тухум ҳужайраларга етиб боради. Сперматозоидларнинг

тухум ҳужайрага етиб бориш муддати турли ҳайвонларда турличадир. Масалан, совлиқ қўйларда 30 минутдан 5—8 соатгача, уй қуёнларида 2—3 соат, қорамолларда эса 5—9 соат давомида етиб боради.

✓ Сперматозоидлар ургочи ҳайвонларнинг жинсий йўлида думчалари ёрдамида ҳаракат қилади. Сперматозоидларнинг бу ҳаракатига тухум йўли деворларидаги мускул қаватининг қис-



17-расм. Сут эмизувчиларнинг тухум ҳужайраси ичига сперматозоиднинг кириши:

А — сперматозоиднинг тухум ҳужайраси ичига кириши; Б — сперматозоиднинг тухум ҳужайраси ичига киришган вақти: 1 — сперматозоиднинг боши; 2 — сперматозоиднинг думи; 3 — биринчи йуналиш тавача; 4 — иккинчи йуналиш тавача; 5 — тухум ҳужайрасининг ўзаги; 6 — тухум ҳужайрасининг цитоплазмаси.

қариши ҳам ёрдам беради. Сперматозоидлар ургочи ҳайвонларнинг жинсий аъзоларида узоқ яшаш мумкин. Г. А. Шмидтнинг кўрсатишича буқанинг сперматозоиди сигирларнинг жинсий йўлида 25—30 соат, эркак қуённинг сперматозоиди ургочи қуённинг жинсий йўлида 8—12 соатгача яшай олади. Сут эмизувчиларда ҳар иккала жинсий ҳужайралар тухум йўлининг юқори қисмида, тухумдонга яқин жойда учрашади. Тухум ҳужайрани ўраб олган сперматозоид ўзидан фермент чиқара бошлайди. Бу фермент тухум ҳужайранинг атрофини ўраб турган пуфакча ҳужайралар орасидаги моддани эритади. Натижада пуфакча ҳужайралар тарқаб, тухум ҳужайра яланғочланади. Тухум ҳужайра атрофидаги сперматозоидлар тухум ҳужайранинг тиниқ ва сариқ қобиғини тешиб цитоплазмага киради (17-расм). Оталаниш процессида сперматозоиднинг бутун танасини иштирок этади. Сперматозоиднинг думчаси ва танаси тухум ҳужайра цитоплазмасида эриб кетади. Сперматозоиднинг боши эса катталашиб, тухум ҳужайраси ўзагининг ҳажмига барабарлашади. Кейин ҳар иккала жинсий ҳужайраларнинг ўзалари қўшилади.

Ҳар иккала жинсий ҳужайралар (гаметалар) оталаниш процессида ўзларига хос хусусиятларини йўқотадилар. Ҳосил бўлган зигота эса эркак ва урғочи жинсий ҳужайраларнинг хусусиятларини ўзида мужассамлантиради. Зигота янги хусусиятлари билан гаметадан фарқланади. Зигота ҳосил бўлгач, 2—3 соатдан сўнг майдаланади, яъни *бластомерлар* (эмбрион қисмлари) юзага келади.

Сут эмизувчилар ва қушлар эмбрионининг дастлабки тараққиёти қуйи босқичда турувчи ҳайвонлар эмбрионининг дастлабки ривожланишига қисман ўхшайди. Шунинг учун ҳам сут эмизувчиларнинг эмбрион тараққиётига тўхташдан илгари оддий ҳайвонларнинг эмбриони ҳақида сўзлашга тўғри келади. Юқорида эслатиб ўтганимиздек, ҳамма ҳайвонларда ва, ҳатто, ўсимликларда ҳам ҳар иккала жинсий ҳужайранинг оталаниши натижасида зигота юзага келади. Ҳар қайси турдаги ҳайвоннинг зиготаси шу ҳайвоннинг турига хос хусусиятларга эга бўлади. Масалан, бақа, балиқ ва умуман сувда яшовчи ҳайвонларнинг зиготалари қурмайди, чунки оталанган тухум ҳужайралар бевосита сувга тарқалади. Сувда яшовчи ҳайвонларнинг зиготалари жуда юпқа қобиқ билан ўралган. Зиготалар қобиқ орқали ташқи муҳитдан озик ва кислородни ўзлаштиради.

Судралиб юрувчилар, қушлар ва энг тубан сут эмизувчилар тухум қўйиб кўпаяди, уларнинг зиготалари мустаҳкам парда билан ўралади. Бу тери парда тухумни қуриб қолишдан ва бошқа зарарли таъсирлардан сақлайди.

Юқори даражали сут эмизувчи ҳайвонларда эмбрионнинг ривожланиши бачадонда боради. Эмбрион озик модда ва кислородни она қон томирлари орқали олади. Шунинг учун юқори даражали сут эмизувчи ҳайвонларнинг зиготасида мустаҳкам қобиқ йўқ.

Сут эмизувчиларда сариқ модда (озик модда) жуда ҳам камлигидан уларнинг тухум ҳужайралари микроскопикдир.

Ҳайвонларда зигота ҳосил бўлгач, кўп ўтмай майдаланади. Натижада эмбрион қаватлари шаклланади ва табақаланади. Эмбрион қаватининг табақаланишидан тўқима ва органлар вужудга келади. Бу процесслар турли ҳайвонларда турлича давом этади.

Ҳайвон қайси муҳитда такомиллашган бўлса, эмбрион қаватининг табақаланиши ҳам шунга мувофиқлашади.

Майдаланиш. Зигота ҳосил бўлгач кўп ўтмай мураккаб йўл билан кўпаяди. Кўпайиш натижасида ҳосил бўлган қиз ҳужайралар ўсмайди, улар кетма-кет майдаланади. Ҳужайраларнинг миқдори кўпайса ҳам ҳажми ортмайди. Шунинг учун эмбрион маълум давригача ўсмайди.

Зигота майдаланиш натижасида янги хусусиятларга эга бўлган кўп ҳужайрали организмга айланади.

Зиготанинг майдаланиши унинг цитоплазмасидаги сариқ

модданинг оз-кўплигига ва жойлашувига боғлиқ. Майдаланиш турли ҳайвонларда турлича боради:

1. Хордалиларда тўлиқ текис ҳолда боради.

2. Амфибияларда тўлиқ нотекис ҳолда бўлади.

3. Балиқлар, судралиб юрувчилар ва қушларда майдаланиш дисксимондир.

Зиготада сариқ модда жуда кам ва цитоплазмада тенг тарқалган бўлса, майдаланиш тўлиқ текис боради. Майдаланиш натижасида ҳосил бўлган ҳужайралар — *бластомерлар* ўзаро тенг бўлади. Бу ҳодиса ланцентникларда учрайди.

Амфибияларда тухум ҳужайра сариқ модда миқдори жиҳатидан телолецитал типга киради.

Амфибиялар тухум ҳужайрасининг майдаланиши натижасида ўзаро тенг бўлмаган бластомерлар юзага келади.

Балиқлар, судралиб юрувчи ва қушларнинг тухум ҳужайрасида сариқ модда жуда кўп. Сариқ модда тухум ҳужайранинг бир қутбида кўп, иккинчи қутбида жуда кам жойлашган. Майдаланиш процессида зиготанинг анимал қисми иштирок этади. Бластомерлар анимал қисмга жойлашган бўлади. Тухумнинг вегетатив қисми сариқ моддага тўла ва майдаланишга иштирок қилмайди. Тухум ҳужайрасининг кетма-кет майдаланиши натижасида бластомерлар тўплами вужудга келади. Бластомерлар тўпламининг ташқи кўриниши тут мевасига ўхшайди. Бластомерлар тўплами *морула* деб аталади. Моруланинг марказида ичи зардоб билан тўлган бўшлиқ бор. Юқоридаги процесслар ўтгач эмбрион юмалоқ пуфакча шаклини олади. Пуфакча (бластула) деворчаси ҳужайралари кўпайишида давом этиб, пуфакча ва унинг ичи катталашади.

Тўлиқ текис йўл билан майдаланувчи тухум ҳужайралардан типик бластула шаклланади. Агар тухум ҳужайра телолецитал бўлса типик бластула ҳосил бўлмайди.

IV БОБ

ЭМБРИОН ҚАТЛАМЛАРИНИНГ ШАКЛЛАНИШИ

Бластула деворчасини ташкил қилган ҳужайралар ўзаро табақаланади. Бластуланинг пастки қисми букилиб, бластуланинг ичига ўсиб киради. Бластуланинг устки қисми эса пастга томон ўсади. Натижада эмбрион икки қаватдан иборат бўлиб қолади. Эмбрионнинг ички қавати *энтодерма*, устки қавати *эктодерма* деб аталади. Хордалиларда *эктодерма* ва *энтодерма* қаватлари орасида *мезодерма* қавати (ўрта қават) ҳам бор. Эмбрион қаватлари ҳосил бўлиш даври *гастрүляция* деб аталади (бу зародниш — муртакнинг дастлабки ривожланиш стадияси ҳисобланади).

Турли ҳайвонларда тухум ҳужайранинг турлича тузилганлигига (сарик модданинг оз-кўплигига қараб), майдаланиш бир хил бўлмаслигига, гастрүляциянинг турли шаклларда бўлишига қарамай, гастрүляция натижасида ҳайвонларда ҳамма вақт эмбрион қаватлари келиб чиқади.

Ҳар бир эмбрион қавати бир хил ҳужайралардан иборат. Ҳар қайси қаватдан эса ҳамма ҳайвонларда ҳам ўхшаш органлар тараққий этади.

ЭМБРИОН ҚАВАТЛАРИНИНГ ТАБАҚАЛАНИШИ, ТЎҚИМА ВА ОРГАНЛАРНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ

Эмбрион қаватлари — *эктодерма*, *энтодерма* ва *мезодерма*лар ҳосил бўлгач, *тўқима (гистогенез)* ва органларга (*органогенез*) табақаланади. Бу ҳодиса ҳар қайси тур ҳайвоннинг ўзига хос томонлари бўлиши билан бирга ўзаро ўхшашликлари ҳам борлигини кўрсатади. Масалан, хордалиларда эктодермадан нерв тўқима ва терининг эпителий қавати ҳосил бўлади. Судралиб юрувчилар, қушлар ва сут эмизувчиларда бундан ташқари хорионнинг эпителий ва зардоб қаватининг мезотелийси ҳам вужудга келади.

Энтодермадан овқат ҳазм қилиш органларининг шилиқ қавати, нафас йўли ва сийдик пуфагининг шилиқ қаватларини

қопловчи эпителий, овқат ҳазм қилиш органларининг шилиқ қаватидаги безлар, сўлак безлари, жигар, меъда ости беи ҳосил бўлади.

Мезодермадан *мезенхима* келиб чиқади. Мезенхима эмбрион танасида таянч вазифасини бажаради ва эмбрион қаватлари ҳужайраларини озиқ модда билан таъминлайди. Кейинчалик мезенхимадан қоннинг шаклли элементлари, бириктирувчи тўқималар, тоғайлар, суяклар, силлиқ мускуллар, қон томирлари ва теридаги силлиқ мускуллар ҳосил бўлади.

Мезодермадан скелет мускуллари ва ички органларнинг устини қоплаб турувчи бир қаватли ясси мезотеллий ҳужайралари тараққий этади.

Мезотеллий ҳужайралари зардобсимон суюқлик ишлаб чиқаради. Бу суюқлик ички органларнинг устини силлиқлайди. Натижада уларнинг ўзаро ишқаланиши камаяди, органларнинг ҳаракати енгиллашади.

Мезодермадан тўқималар ҳосил бўлиши билан бир вақтда органлар ҳам пайдо бўлади.

Хордалиларда дастлаб нерв трубкаси эмбрионнинг орқа томонидида эктодермадан ажралиб чиқади, яъни эмбрионнинг орқа томонидида унинг бўйига қараб *нerv жўякчаси* вужудга келади. Кейинчалик бу жўякча эктодермадан ажралиб, трубка шаклига айланиб эктодерма остига жойлашади. Невр трубкаси ҳужайраларининг табақаланишидан нерв ҳужайралари ҳосил бўлади.

Хорда турли ҳайвонларда турлича ривожланади. Ҳамма ҳайвонларда хорда эмбрионнинг узунасига нерв трубкасининг остига жойлашади.

Бошланғич ичак трубкасининг баъзи қисмлари кенгайи, чўзилади, бўртмачалар ҳосил қилади. Тегишли қисмдан қизилўнғач, меъда, ингичка ва йўғон ичаклар, жигар, меъда ости беи, бўғиз, трахея, бронхилар ва ўпка вужудга келади.

ЛАНЦЕТНИКНИНГ ЭМБРИОН ТАРАҚҚИЕТИ

Ланцетникнинг эмбрион тараққийетини машҳур рус эмбриологи А. О. Ковалевский атрофлича ўрганди. Ланцетникнинг тухум ҳужайраси изолецитал турга киради. Эркак ланцетник етилган сперматозондларини, ургочи ланцетник эса етилган тухум ҳужайрасини сувга ташлайди. Ҳар иккала жинсий ҳужайра сувда қўшилади.

Тухум оталангач, кўп ўтмай, тўлиқ текис йўл билан бўлинади (18-расм, а).

Зиготанинги анимал қутбидан вегетатив қутби томон бўлиниш жўякчаси бошланади (меридиан чизиги каби). Зигота дастлаб меридионал майдаланади. Бунга меридионал майдаланиш дейилади. Натижада катта-кичиклиги ва тузилиши бир хил бўл-

ган иккита хужайра — бластомер ҳосил бўлади. Бу бластомерлар иккинчи марта меридионал бўлиниб, тўртта ўзаро тенг бластомерга ажралади. Учинчи марта экваториал бўлиниб, 8 та бластомерга, бешинчи марта экваториал бўлиниб, 32 та бластомерга ажралади. Олтинчи марта меридионал бўлиниб, 64 та бластомерга, еттинчи марта экваториал бўлиниб, 128 та бластомерга ажралади.

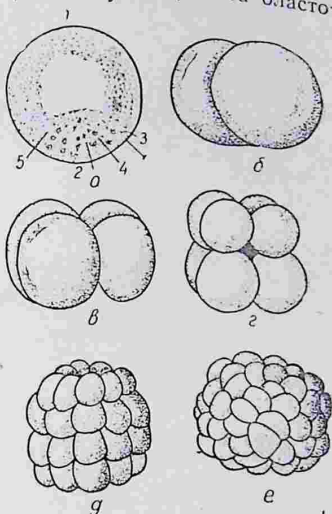
Ҳосил бўлган бластомерлардан зардобсимон суюқлик билан тўлган шар юзага келади.

Эмбрионнинг бу тараққиёт стадиясига *бластула* дейилади.

Бластула кўндалангига ёки тиккасига кесиб микроскопда қаралса, бластула деворчасининг бир қават хужайралардан тузилганлигини кўриш мумкин. Бу қават *бластодерма* дейилади.

Бластуланинг зардобсимон суюқлик билан тўлган ичи *бластоцел* дейилади. Бластуланинг устки қисми *қопқоқча*, остки қисми *туб* деб аталади. Бластуланинг туб қисмидаги бластомерларда сариқ модда кўпроқдир. Чунки сариқ модда зиготанинг туби томонга чўкади. Бластула қопқоқчасидаги ва унинг атрофидаги бластомерларда сариқ модда жуда ҳам оз бўлганлигидан бластомерлар майдадир. Бластуланинг устки қисмидаги бластомерларда сариқ модда йўқлиги сабабли улар тез майдаланади. Бластуланинг остки қисмидаги бластомерларда, сариқ модда кўпроқ, шунинг учун улар аста-секин бўлинади, чунки сариқ модда бластомерларнинг бўлинишига тўсқинлик қилади.

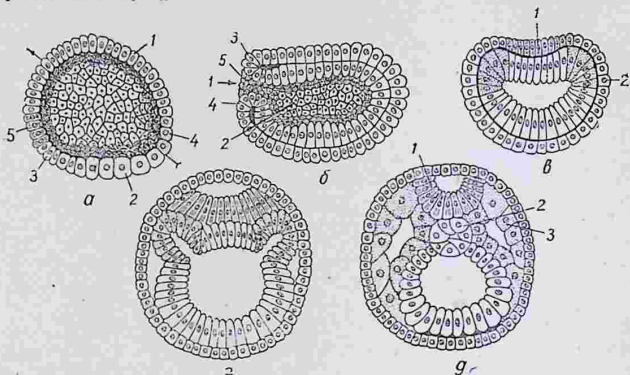
Гастрүляция. Эмбрион тараққиётининг бластула стадиясидан сўнг гастрүляция стадияси бошланади. Бластула қопқоқчасидаги ва унинг атрофидаги бластомерларнинг тез бўлиниши ор-



18-расм, а. Ланцетник зиготасининг майдаланиши:

1 — анимал кутб; 2 — вегетатив кутб; 3 — зиготанинг кет томони; 4 — сариқ модданинг тўпланган қисми; 5 — зиготанинг олд томони; а — эмбрионнинг бир бластомерли стадияси; б — эмбрионнинг икки бластомерли стадияси; в — эмбрионнинг тўрт бластомерли стадияси; г — эмбрионнинг саккиз бластомерли стадияси; д — эмбрионнинг 32 бластомерли стадияси; е — эмбрионнинг 128 бластомерли стадияси.

қасида бластуланинг юқори қисми тез ўса бошлайди. Натижада бластуланинг туб қисми бластуланинг ичига томон букилиб ки-
ради ва бластула туби бластоцел орқали қопқоқча остига ки-
ради (18-расм, б). Шу билан эмбрион икки қаватли бўлиб қо-
лади. Бу стадия давомида бластоцел йўқолиб, унинг ичидаги
зардобсимон суяқлик шимилиб кетади. Бластула тубининг



18-расм. б. Ланцетник эмбрионида бластула, гастрала ва бошқа органларнинг ҳосил бўлиши:

а — бластуланинг сагиттал кесими: 1 — тери эктодермиси; 2 — ичак энтодермиси; 3 — хорда; 4 — мезодерма; 5 — нерв пластинкаси; б — гаструланинг сагиттал кесими: 1 — бластопор; 2 — гастроцел; 3 — дорсал лаб; 4 — вентрал лаб; 5 — ёнбош лаб; в — гаструланинг кўндаланг кесими: 1 — бошланғич нерв пластинкаси; 2 — бошланғич тери эктодермиси; 2 — эмбрион танасида органлар пайдо бўлиши давридаги кўндаланг кесими; д — эмбрионнинг кўндаланг кесими: 1 — нерв трубкаси; 2 — хорда; 3 — мезодерма.

бластоцел томон букилиб ўсиб кириши натижасида ҳосил бўлган бўшлиқ *бошланғич ичак кавакчаси* ёки гастроцел деб ата-
лади. Гастроцелнинг ташқарига очиқ томони *бластопор* (бош-
ланғич оғиз), атрофи эса *бластопор лаблари* дейилади.

Бластула тубининг бластула қопқоқчасига бориб қадалиши натижасида унинг қопқоқча қисми оғирлашади, шунинг учун ҳам эмбрионнинг бластопор қисми юқори томонда бўлади. Блас-
тула қопқоқчасидан ҳосил бўлган ташқи қават — эктодерма, бластуланинг туб қисмидан ҳосил бўлган қават — энтодерма-
дир. Энтодерма бошланғич ичак деворчасини ташкил этади. Эмбрионнинг орқа қисмида эктодерма ҳужайраларининг таба-
қаланишидан эмбрионнинг узунасига кетган нерв пластин-
каси ҳосил бўлади. Невр пластинкаси остида энтодерма ҳужайраларининг табақаланишидан эмбрионнинг узунаси бўй-
лаб хорда вужудга келади ва унинг ҳар икки ёнидан энтодер-
мадан эса мезодерма чўнтакчалари келиб чиқади.

Ланцетникларда хорда скелет сифатида доимий сақланиб қолади. Умуртқали ҳайвонларда хорда умуртқаларнинг оралигида *пульпоз мағзи* шаклида жойлашади. Сут эмизувчиларда пульпоз мағзи амортизация вазифасини бажаради.

Эктодерма ва энтодермадан иборат эмбрион бўйига ўсади. Унинг бошланғич оғзи — бластопор эса тораяди. Ланцетникдаги нерв пластинкаси эктодермадан ажралиб, эктодерма остида нерв трубкасига айланади.

Мезодерма чўнтакчаларидан эса эмбрион қаватлари (эктодерма ва энтодерма) орасида мезодерма пайдо бўлади. Шундай қилиб, ланцетник эмбриони эктодерма, энтодерма ва мезодермадан иборатдир.

Эктодерма, энтодерма ва мезодерманинг табақаланиши натижасида тўқима ва органларнинг келиб чиқиши ҳақида юқорида тўхтаган эдик.

АМФИБИЯЛАРНИНГ ЭМБРИОН ТАРАҚҚИЁТИ

Умуртқали ҳайвонларнинг эмбрион тараққиётини уларнинг эволюция босқичига қараб аввало балиқлар миёсолида баён қилишга тўғри келади, чунки балиқлар амфибиялардан қўйи босқичда туради. Лекин амфибияларнинг тухум ҳужайраларидаги сариқ модда балиқларнинг тухумларидаги сариқ моддага нисбатан камлиги балиқларнинг эмбрион тараққиёти амфибияларникидан содда эканлигини кўрсатади. Шунинг учун ҳам эмбрионлоглар амфибиялар тараққиётини мукаммал ўрганмоқдалар.

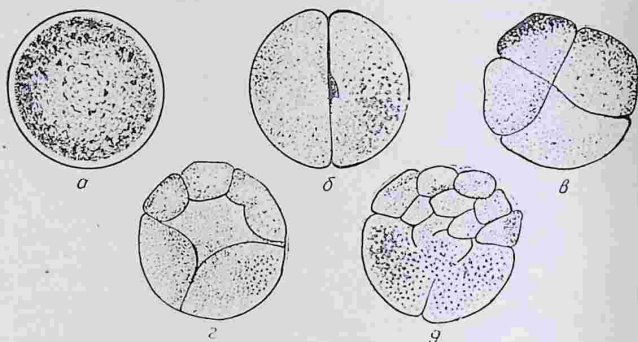
Амфибия тухумларининг тузилиши ва оталаниши

Амфибиялар тухумида анимал ва вегетатив қисм ланцетникнинг тухумидагига қараганда анча аниқ ажралиб туради. Амфибиялар тухумининг анимал қисмида қора пигмент, вегетатив қисмида сариқ модда жойлашади. Сариқ модданинг босим оғирлиги цитоплазманинг босим оғирлигидан ортиқлиги сабабли вегетатив қисм доимо тухумнинг қўйи қисмида, анимал қисм юқорида бўлади. Анимал ва вегетатив қисмлари аниқ табақаланган тухумларнинг телолецитал тухумлар дейилишини юқорида кўрган эдик. Амфибияларнинг тухуми сариқ модда миқдорига қараб телолецитал бўлса ҳам типик телолецитал эмас, чунки бўлиниш тўлиқ нотекис боради.

Ургочи бақа тухумини сувга ташлайди, эркак бақа ҳам спермасини сувга тўқади. Оталаниш сувда бўлади. Тухум оталангач, тухумни ўраб олган шилиқ парда сувда ивиб юмшайди. Бу шилиқ парда ичида эмбрион ривожлана бошлайди.

Амфибияларда бўлиниш тўлиқ нотекис бўлади, яъни зигота бўлинишга тўлиқ иштирок қилса ҳам, бўлиниш натижасида ҳосил бўлган бластомерлар турличадир. Биринчи ва иккинчи бўлиниш ланцетниклардаги каби меридионалдир. Бунда тўртта тенг бластомер ҳосил бўлади. Учинчи бўлиниш экватордан ан-

ча юқорида анимал қисмга яқин жойдан бошланади. Натижада у 8 та бластомерга бўлинади. Анимал қисмда сариқ модда камлиги сабабли бластомерлар майдадир, вегетатив қисмда сариқ модда кўплигидан бластомерлар йирикдир (19-расм, а). Шундан кейин анимал қисмдаги бластомерлар тез, вегетатив қисмдаги бластомерлар эса секин бўлинади. Кейинчалик эмбрион-



19-расм, а:

а — оталанган бақа тухумининг майдаланиши; б — иккита бластомердан иборат эмбрион; в — тўртта бластомердан иборат эмбрион; г — д — майдаланишнинг сўнгги давлари.

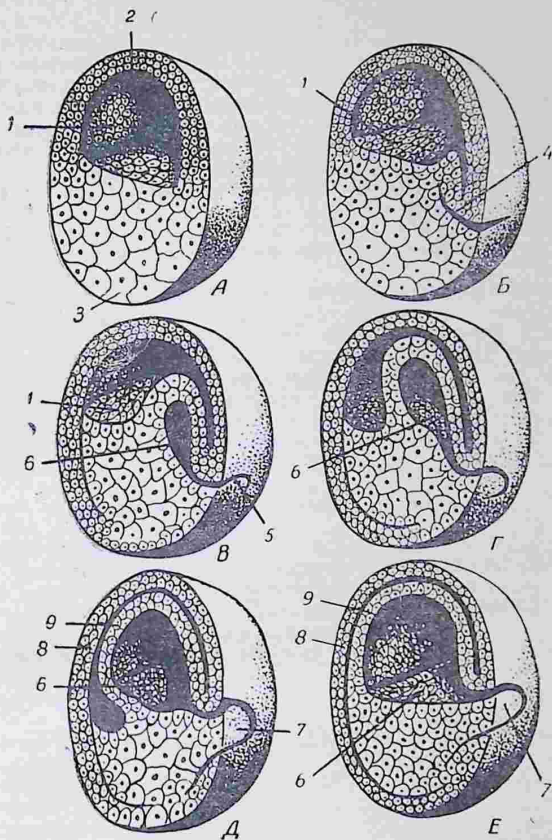
нинг ташқи кўриниши тут мевасига ўхшаб қолади. Бунга *морула даври* дейилади (19-расм, а).

Моруланинг анимал қисмидаги бластомерларнинг тез кўпайиши натижасида морула тез ўсади. Вегетатив қисмидаги бластомерларнинг секин-аста бўлиниши сабабли секин ўсади. Натижада морула ичида зардоб сув билан тўлган ич бўшлиғи пайдо бўлади. Эмбрионнинг бу даврига *бластула* дейилади.

Ланцетникларда бластула деворчаси — бластодерма бир қават бластомерлардан ташкил топади. Амфибияларда эса бластуланинг қопқоқча ва туб қисмлари кўп қават бластомерлардан таркиб топган. Бластула қопқоқчаси майда бластомерлардан, бластуланинг туби эса жуда йирик бластомерлардан иборат бўлиб, ҳатто бластоцеллнинг ичига томон бўртиб ўсиб кириб туради (19-расм, б).

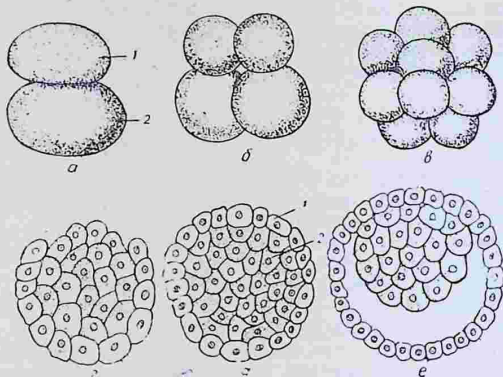
Бластула қопқоқчасининг тез ўсиши натижасида бластула туби букилиб, бластоцеллнинг ичига томон ўсиб киради ва тезда қопқоқча бластомерлари бластулани ўраб олади.

Бластуланинг қопқоқча бластомерлари эмбрионнинг устки қаватини — эктодермани, бластуланинг туб қисмидаги бластомерлар эса эмбрионнинг ички қаватини — энтодермани ташкил қилади.



19-расм, б. Бақа эмбрионининг гастрүляция схемаси:
 А — бластула; Б — гастрүляциянинг бошланиш даври; В — Д — гастрүляциянинг давоми (гастроцелининг кенгайиши ва бластоцелининг торайиши); Е — гастрүляциянинг сунги даври; Г — гастроцел: 1 — бластоцел; 2 — бластула қопқоғи; 3 — бластула туби; 4 — гастрүляциянинг бошланиши; 5 — бластопор; 6 — гастроцел; 7 — бластопор лаби; 8 — эктодерма; 9 — энтодерма.

либ, чала бола озиқланади. Боланинг она қорнида тараққий этиш муддати боланинг етилишига ва *хорион парда* билан бачадон ўртасидаги алоқанинг ривожланишига боғлиқ. Хорионлар билан бачадоннинг шилиқ пардаси ўзаро бир-бири билан чамбарчас қўшилиб кетади. Бунга *плацента* дейилади. Бола учун зарур бўлган ҳамма озиқ моддалар она қонидан плацента орқали бола



27-расм, а. Қуён эмбрионининг майдаланишидаги турли давлари:

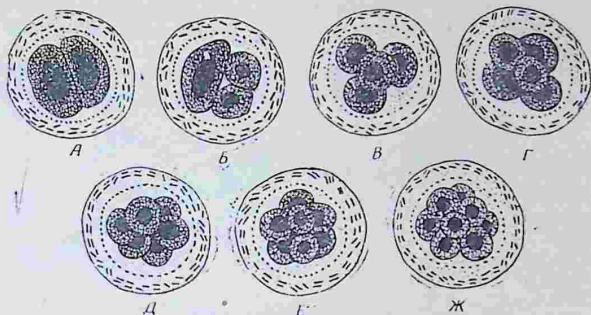
а — эмбрион иккита: 1 — цитоплазмаси тиниқ бўлмаган бластомерлар; 2 — цитоплазмаси тиниқ бластомерлар;
б — эмбрион тўртта бластомерлардан иборат; в — г — эмбрионнинг сўнгги тараққиёт стадияси; д — стерробластула даври: 1 — трофобласт; 2 — эмбриобласт; е — эмбрионнинг пуфакчали стадияси.

қон томирига ўтади ва моддалар алмашилиши натижасида ҳосил бўлган ҳамма кераксиз моддалар она қон томирларига шимилади (турли ҳайвонларда плацентанинг турлича тузилиши ҳақида гистология бобида сўзлаймиз).

Сут эмизувчиларнинг изолецитал тухум ҳужайралари тўлиқ нотекис йўл билан майдаланади. Шунинг учун майдаланиш процессида бластомерларнинг сони 3, 5, 7 ва ҳоказо равишда тоқ бўлиши ҳам мумкин.

Уй қуёнлари ва чўчқаларнинг зиготаси бир суткада бўлиниб, бластомерларни ҳосил қилади (27-расм, а, б, в) тухум йўли орқали бачадон томонга силжийди ва усти қалин оқсил модда билан ўралади. Эмбрион уч суткадан сўнг бачадонга етиб боради. Зиготаларнинг нотекис бўлиниши бошқа уй ҳайвонларида ҳам учрайди. Бўлиниш тамом бўлгандан сўнг эмбриондан бир тўп бластомерлар вужудга келади. Четки бластомерларнинг цитоплазмалари ўрта қисм бластомерларининг цитоплаз-

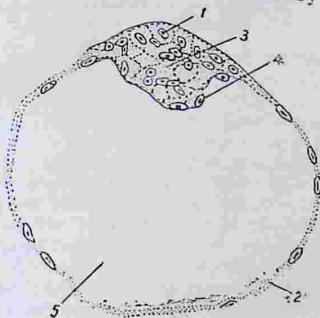
маларига нисбатан типикроқдир. Четки бластомерлар эмбрионнинг пайдо бўлишига иштирок қилмайди, улар фақат эмбрионни озиқ модда билан таъминлагани учун (27-расм, а) трофобласт деб аталади. Урта қисмдаги донатор бластомерлардан



27-расм, б. Чўчка зиготасининг майдаланиши:

А — зиготанинг иккита бластомерли стадияси; Б — зиготанинг учта бластомерли стадияси; В — зиготанинг ўртта бластомерли стадияси; Г — зиготанинг бешта бластомерли стадияси; Д — зиготанинг олтита бластомерли стадияси; Е — зиготанинг етти та бластомерли стадияси; Ж — зиготанинг саккизта бластомерли стадияси.

эмбрион пайдо бўлгани учун улар эмбриобласт дейилади. Шундай қилиб, юқори даражали сут эмизувчиларда зиготанинг бўлиниши натижасида ўзига хос шаклли эмбрион пайдо бўлади, эмбрионнинг шу йўсинда ҳосил бўлиши стерробластула дейилади. Стерробластула эса бошқа тубан ҳайвонларнинг бластуласидан фарқ қилади. Сут эмизувчиларда трофобласт, эмбриобластга нисбатан тез ўсади. Бу ҳодиса эмбрионнинг она танасига (бачадоннинг шилиқ пардасига) тезда бирикиб озиқланишига ёрдам беради. Чўчкаларда эмбрион пуфакчаси чўзинчоқ, бир оз буралган. Кейинчалик бу пуфакча қисқаради ва кенгайди. Отларда ва кемирувчиларда пуфакча юмалоқлигича қолаверади. Кўпчилик сут эмизув-

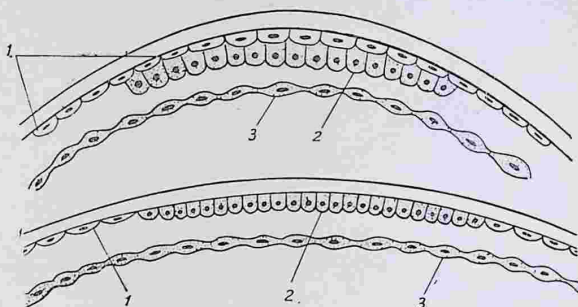


27-расм, в. Макакнинг тўққиз кунлик эмбриони:

1 — трофобласт; 2 — эмбриондан ташқи трофобласт; 3 — эмбриобласт; 4 — энтодерма; 5 — эмбрион пуфакчининг ичи.

чиларда эмбрион пуфакчасининг деворчаси бачадон девори билан бирикмайди. Йирик шохли ҳайвонлар қочирилгандан сўнг 17 кундан кейингина хорион сўргичлари бачадоннинг шилиқ пардасида пайдо бўлади, отларнинг жуда ингичка сўргичлари 9—10 ҳафтадан сўнг хорион пардаси устида пайдо бўлади ва унис ҳам, буниси ҳам бачадоннинг шилиқ қаватидаги чуқурчаларга (безчаларга) ёпишади.

Ииртқичлар, кемирувчилар (денгиз чўчқаси ва каламушлар) ва приматларда трофобластлар бачадон тўқималари билан мус-



28-расм. Қуёнларда эмбрион қалқончасининг ҳосил бўлиши:

116 соатли эмбрион қалқончаси (юқорида); 140 соатли эмбрион қалқончаси (пастда):
1 — трофобласт; 2 — эктодерма; 3 — энтодерма.

таҳкам боғланган. Приматларда эмбрион пуфакчаси илгарироқ бачадоннинг шилиқ пардаси ичига кириб олади.

Эмбриобластнинг пуфакча томонга қараган ҳужайралари трофобластнинг ичига қараб ўсади ва аста-секин энтодермага айланади. Эмбрион шу вақтдан бошлаб икки қаватли бўлади. Эмбрионнинг бундан кейинги ўсиш давридаги ўзгаришлари турли сут эмизувчиларда турличадир.

Бу ўзгаришлар характер жиҳатдан қуйидагича бўлади:

Кўпчилик сут эмизувчиларда трофобластнинг эмбриобласт ҳужайралари юқори кўтарилади ва кўпаяди. Натижада икки қаватли эмбрионга айланади (28-расм).

Устки цилиндрик ҳужайралардан эктодерма юзага келади ва у трофобласт ҳужайралари билан бир қаторга жойлашади.

Энтодерма эса остки ясси ҳужайралардан ташкил топади.

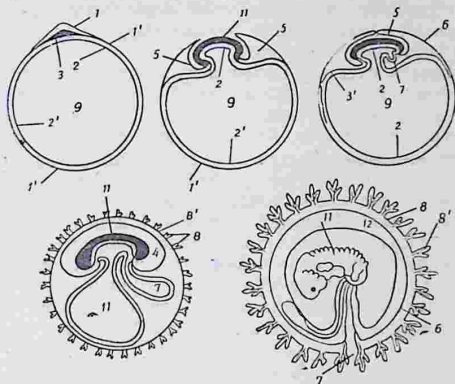
Эмбрион қалқончасида бошланғич чизиқ ва унинг олдинги учиди Гензен тугунчаси бор. Гензен тугунчаси ҳужайраларининг кўпайиши натижасида сут эмизувчиларда худди қушлардаги каби бош ва хорда ўсимталари ўсади. Бўлажак мезодерма

хужайралари бошланғич чизик орқали силжийди. Натижада эктодерма ва энтодерма орасида мезодерма вужудга келади.

5 Сут эмизувчиларда ҳам эмбрион пардалари қушларникидаги каби тараққий этади.

Энтодерманинг эмбриондан ташқи қисми трофобластнинг ост томонига ўсиб, сариқ модда халтачасининг энтодермал қаватини ташкил қилади.

Энтодерма ва трофобласт орасига мезодерма ўсиб киради. Бундан париетал ва висцерал қаватлари пайдо бўлади. Висце-



29-расм. Сут эмизувчиларнинг эмбрионидаги эмбрион пардаларининг ўсиш схемаси:

1 — эктодерма; 1' — эктодерманинг эмбриондан ташқи қисми; 2 — энтодерма; 2' — энтодерманинг эмбриондан ташқи қисми; 3 — мезодерма; 3' — мезодерманинг эмбриондан ташқи қисми; 4 — амнион пардасининг ичи; 5 — амнион бурмаси; 6 — трофобласт; 7 — аллантаис; 8 — хорион сўрғичлари; 8' — хорион; 9 — эмбрион пуфагининг ичи; 10 — сариқ модда халтачаси; 11 — эмбрион; 12 — хорион ва амнион орали идаги бушлиқ.

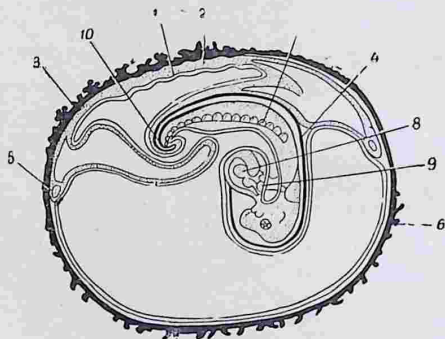
рал қават энтодермага бирикади ва бу қаватнинг сариқ модда халтачаси деворида қон томirlлари юзага келади. Париетал мезодерма эса трофобластга бирикади. Сут эмизувчиларда амнион қушлардаги каби эмбрионнинг устки томонига қараб ўсувчи амнион бурмаларидан келиб чиқади (29-расм). Бунда амнион бурмалари қўшилиб ўсиб, эмбрион амнион пардаси ичига киради, яъни эмбрион трофобластдан ажралади. Сут эмизувчиларда трофобластдан эмбрионнинг сариқ модда халтачаси ва (аллантаисни ўраб турувчи) хорион пардаси келиб чиқади. Хорионнинг усти майда сўрғичлар билан қопланган. Шунинг учун хорион сўрғичли парда деб ҳам аталади. Бу сўрғичлар бачадоннинг шилиқ пардасидаги чуқурчаларга бирикади.

Сут эмизувчиларда эктодерма, энтодерма ва мезодерма қаватлари иштирокида тана бурмаси юзага келади. Бурма ёрдамида эмбрион сариқ модда халтачасидан ажралади. Энтодерма ҳужайралари билан қопланган ичак найчаси, эмбрионнинг сариқ поячаси орқали, эмбриондан ташқаридаги энтодерма қоплаб турган сариқ модда халтачаси билан қўшилади. Сут эмизувчиларда ичак энтодермаси ва висцерал мезодермадан аллонтонис тараққий этади (29-расм).

Сут эмизувчиларда аллонтонис ва сариқ модда халтачаси қушлардагига нисбатан яхши тараққий қилмаган. Аллонтонис қон томирлари киндик ипчаси орқали эмбрион ва хорионни бири-бирига туташтиради (30-расм).

Бу расмдаги схемада эмбрион пуфакчасининг бўйига кесилгани, трофобласт, эмбриобласт ва бластоцел (пуфакча ичи), энтодерманинг ўсиши, эмбрионнинг юзага келиши, эмбриобластдан трофобласт ҳужайраларининг ажралиб кетиши, эмбриобластнинг эмбрион қалқончасига айланиши ва амнионнинг ташкил топиши, сариқ модда халтачасининг шакллангани ва унинг эмбриондан ташқи бўшлиқ (целом) орқали эмбриондан ташқаридаги трофобластдан ажралиши кўрсатилган.

Кўпчилик сут эмизувчиларда сариқ модда халтачаси эмбрионнинг озиқланишига ёрдам бермайди, чунки сариқ модда халтачаси плацентаси пайдо бўлмайди. Шунинг учун ҳам сариқ модда халтачаси кичраиб кетади. Аллонтонис деворчасининг қон томирлари хорион ва унинг сўргичлари билан туташади. Баъзи



30-расм. Қуённинг 10 кунлик эмбриони:

1 — аллонтонис энтодермаси; 2 — аллонтонис мезодермаси; 3 — плацента ҳосил бўлишда иштирок қилувчи трофобластлардан иборат сўргичлар; 4 — амнион; 5 — сариқ модда халтачасининг чегара синуси; 6 — трофобластлардан тузилган сўргичлар; 7 — сомитлар; 8 — эмбрион юраги; 9 — ой қулоқ ёйлари; 10 — дум томонидаги бўйрак.

бир сут эмизувчиларда (от ва уй қуёнларида) сариқ модда халтачаси ва аллонтонс деворидаги қон томирлари катта аҳамиятга эга (30-расм).

Отларнинг эмбрионида сариқ модда халтачаси плацентаси тахминан бир ярим ойгача, уй қуёнларида эса бўғозликнинг охириг давригача сақланади. Отларда сариқ модда халтачаси эмбрион пуфакчасининг ярмидан кўпини ишғол қилади.

Аллонтонс эмбрион 24—26 кунлик бўлганида, аллонтонс плацентаси эса 28 кунлик бўлганида пайдо бўлади.

Кавш қайтарувчиларнинг, айниқса йирик шохли ҳайвонларнинг эмбрион тараққиёти яхши ўрганилган. Масалан, Г. А. Шмидт таълимотига кўра, ҳайвонларнинг эмбрион тараққиётини қуйидаги даврларга бўлиш мумкин:

1-давр. Зигота 1—7 сутка давомида бўлинади. Бу даврда эмбрион ташқи муҳит билан алоқада бўлмаганлигидан тухум ичидаги озиқ модданинг кислородсиз ажралиши унга озиқ манбаи бўлиб хизмат қилади.

2-давр. 8—19 сутка давомида эмбрион трофобласт орқали озиқланади ва нафас олади. Эмбрион пуфакчаси шаклланади ва шу даврнинг охиригача тез ўсади. Иккинчи даврда эмбрион қалқончаси, эктодерма, энтодерма ва мезодерма ҳамда дорсал органлари вужудга келади, сариқ модда халтачаси ўса бошлайди ва амнион шаклланади.

3-давр. 20—23 сутка давомида эмбрион сариқ модда халтачасидан қон томирлари орқали озиқланади ва нафас олади. Кавш қайтарувчиларда бу давр узоқ давом этмайди, чунки сариқ модда халтачаси тез вақт ичида кичрайиб, ўзининг функционал ҳолатини йўқотади, яъни ҳақиқий сариқ модда халтачаси плацентаси ҳосил бўлмайди. Учинчи даврда овқат ҳазм қилиш канали, аллонтонс халтачаси ўса бошлайди ва бошланғич буйрак шаклланади.

4-давр. 24—34 сутка ичида эмбрион хорион қон томирлари орқали озиқланади ва нафас олади. Бу даврнинг охирига бориб, плацента мураккаблашади. Шу вақтда хорионнинг узун сўрғичлар тўпламидан иборат чўзинчоқроқ котиледонлар пайдо бўлиб, улар бачадон тўқималарига бирикади. Шундан кейин эмбрионнинг озиқланиши яхшиланади, эмбрион жуда тез ўсади ва унинг танасида ҳамма органлар пайдо бўла бошлайди. Юқоридаги процесслардан сўнг эмбрионлик давр тугайди. Бу вақтда эмбрионнинг узунлиги 4—6 см, оғирлиги эса 600 г келади.

Эмбрион танасида эмбрионлик даври учун зарур бўлган пардалар ва оддий тузилишдаги органлар бор.

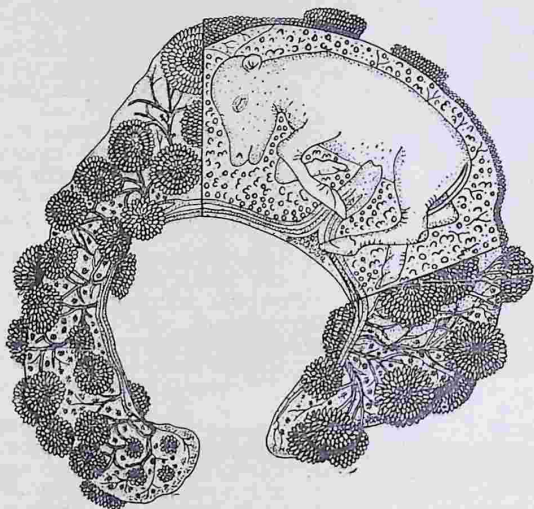
5-давр. Бу даврда эмбрион эмбрионлик давридан ўтиб, бола шаклига киради. Бу шаклланиш 35—50 сутка давом этади. Бу вақтда котиледонларнинг сони кўпаяди, сут безлари пайдо бўлади ва тоғайлардан иборат скелет шаклланади.

6-давр. Бу давр 50—60 сутка давом этиб, бу даврда бачадоннинг ҳамма қисмида котиледонлар яхши тараққий қилади. Боланинг жинси билинади ва тоғай скелет суяк скелетга айланади.

7-давр. Бу давр 60—120 сутка давом этиб, бунда бола пуфакчаси ва плацентаси яхши тараққий этади (31-расм). Боланинг тур ва зот белгилари аниқ кўрина бошлайди.

8-давр. Бу давр 5—9 ой чамасида бўлиб, боланинг ўсиш ва шаклланиш даври ҳисобланади.

Қўйларда эмбрион тараққиёти йирик шохли ҳайвонлардаги



31-расм. Йирик шохли ҳайвонларнинг 120 кунлик боласи.

кабидир. Уларнинг бошланғич болалик даври 29 суткадан кейин бошланади.

Тухум ҳужайра оталангач, 45 суткадан сўнг болалик даври бошланади.

Чўчқаларда бошланғич болалик даври бўғозликнинг иккинчи ойи бошланишига қадар (уч ҳафта) олдин бошланади. Ривожланаётган болада аввало умуртқалиларга хос бўлган дорсал

органлар юзага келади. Кейинроқ суг эмизувчиларга хос белгилар, сўнгра эса тур, зот белгилари ва индивидуал хусусиятлар кўринади. Туёқлиларда органлардан юрак ва жигар жуда тез ўсади. Сариқ модда халтачаси ва аллонтаисда қон алмашиниши тез юзага келиши сабабли юрак тез ўсади. Жигар эса эмбрион даврида қон ҳужайраларини етиштиради ва эмбрион танасига плацента орқали келадиган зарарли моддаларни зарарсизлантиради.

Қочирилган моллар тўғри парвариш қилинмаса, кўпинча ча-ла туғади ёки бола бачадонда нобуд бўлади. Она организмда моддалар алмашиниши нотўғри бориши боланинг нормал озиқ-ланишини таъмин қила олмайди, яъни плацента ҳосил бўлмас-лигидан бола яхши ўсмайди.

V БОБ

УМУМИЙ ГИСТОЛОГИЯ

ТЎҚИМАЛАРНИНГ ҲОСИЛ БЎЛИШИ

Еш организм ривожланган сари ундаги ҳужайраларнинг со-ни кўпаяди ва табақаланади. Натижада ҳужайраларнинг ўзаро фарқи яна ҳам ортади. Шу билан бирга, организмда ҳужайра-мас тирик моддалар ҳам бор. Бу гистологик элементлар — ҳу-жайралар ва бошқа моддалар ўзаро бир-бирлари билан яқин муносабатдадир.

Ҳайвонлар ташқи муҳитга мувофиқлаша бориши натижаси-да организмдаги тўқима ва ҳужайралар ҳам ўзгаради. Орга-низмнинг ҳар бир қисми маълум физиологик вазифани бажаришга мослашган.

Гистологик элементлар ўзларининг бажараётган вазифала-рига кўра бир-бири билан яқин алоқада бўлади.

— Бир манбадан келиб чиққан гистологик элементлар тарихий тараққиёт натижасида организмда бир хил вазифани бажариш учун мувофиқлашади. Бунга *тўқима* дейилади. —

Тўқима эволюцион тараққиёт натижасида келиб чиққан.

Тўқималар ҳайвонларнинг филогенетик тараққиёти билан боғлиқ бўлган филогенетик тарихга эга. Ҳайвоннинг эмбрион тараққиёти даврида янги тўқималар ҳосил бўлиши ва ҳайвон-нинг ҳаёти давомида ўзгариши мумкин. Эктодерма ва энтодер-малардан қопловчи эпителий тўқимаси, мезодермадан нерв трубкаси ва хорда атрофида мезенхима ҳужайралари юзага келади. Мезенхима ҳужайраларидан эмбрион танасида бирик-тирувчи тўқима турлари, мезодерманинг миотом қисмидан кўн-даланг чизикли мускуллар тўқимаси келиб чиқади. Эпителий ҳужайраларига ўхшаш ҳужайралардан нерв тўқимаси келиб чиқса ҳам, секин-аста ўзгариб баъзи тўқимасига хос бўлган ту-зумга эга бўлади. Тўқиманинг баъзи ҳужайралари nobud бўлиб, ўрнига янги тўқима ҳужайралари ҳосил бўлади. Янги ҳосил бўлган ҳужайралар nobud бўлган ҳужайралардан фарқ қила-

ди. Ҳайвонларнинг ҳаёти давомида тўқималарнинг сифати секин-аста ўзгаради. Тўқималарнинг ўзгариши вақт ўтган сари организмни қартайтиради. Организмдаги барча тўқималар ўзига хос тарихий ва индивидуал тараққиётга эга.

Организмдаги тўқималарни тўрт гурппага бирлаштириш мумкин:

1) эпителий ёки қопловчи тўқима; 2) таянч ва озиқлантирувчи тўқима (қон, лимфа, тўрсимон тўқима, бириктирувчи тоғай ва суяклар); 3) мускул тўқима ва 4) нерв тўқималари.

Эпителий тўқима

Эпителий тўқима (қопловчи тўқима) эмбрион тараққиёти даврида эмбрионнинг учала қаватидан вужудга келади. Эктодерма қаватидан терини қопловчи — эпидермис, энтодермадан ичак, нафас олиш органлари ва сийдик пуфагининг шилик қаватидан қопловчи эпителий, мезодермадан ич бўшлиғи, зардоб парданинг юзаси, қўкрак ва юрак олди бўшлиқ деворини қопловчи эпителий (мезотелий) тараққий этади.

Эпителий тўқимаси ички тўқима ва органларни турли ташқи зарарли таъсирлардан, микроорганизмлардан сақлайди.

Эпителий тўқима маҳсули туёқ, шох, тирноқ ва жуңлар ҳам ҳимоя вазифасига эга. Организм билан ташқи муҳит орасидаги моддалар алмашининг процесси эпителий тўқимаси иштирокида боради. Организм учун керакли озик, кислород эпителий тўқимасидан шўмчилаб ўтади ва организмдаги карбонат ангидрид, сув, сийдик ва бошқа ташландиқ моддалар эпителий тўқимадан ташқарига чиқиб кетади.

Организм учун жуда зарур бўлган турли ферментлар ва бошқа суюқликларни безларнинг секретор ҳужайралари ишлаб чиқаради.

Қопловчи эпителийда иссиқ-совуқ ва механик таъсирларни сезувчи жуда кўп рецепторлар (нерв толалари) бор. Эпителий тўқиманинг морфологик тузилиши унинг бажарадиган вазифасига мувофиқлашган ҳужайралар ўзаро бир-бирига боғлиқдир. Чунки ҳужайралар орасида протоплазматик кўприкчалар жойлашган. Бу кўприкчалар орқали ҳужайралар бир-бири билан қўшилган. Эпителий ҳужайралари орасида суюқлик билан бўшлиқлар бўлиб, ҳужайраларда моддалар алмашининг процессига иштирок қиладди.

Эпителий тўқима билан бириктирувчи тўқимани бир-бирдан ажратиб турувчи асосий мембрана (парда) бўлиб, эпителий тўқима ҳужайраларини бириктирувчи тўқима ичига ўсиб киришига йўл қўймайди. Мембрана парда орқали эпителий тўқима би-

лан бириктирувчи тўқималар орасида моддалар алмашиниш процесси боради.

✓ Эпителий тўқима ҳужайраси ўзига хос морфологик ва физиологик қутбларга эга бўлиб, турли хусусиятга эга.

Ҳужайранинг ташқи муҳитга қараган қутбига аниمال қисм, ҳужайранинг базал мембранага бирлашган қутбига базал қисм дейилади. Базал қисм ички муҳит билан яқиндан алоқада бўлади. Ҳужайранинг аниمال қутби орқали баъзи бир хил моддалар ташқи муҳитдан ҳужайрага кира, айримлари шу қутб орқали ҳужайрадан чиқиб кетади. Ташқи муҳитдаги турли зарарли моддалар энг биринчи ҳужайранинг апикал қутбига таъсир қилади, шунинг учун ҳам ичакларнинг шилиқ қаватини қопловчи эпителий ҳужайраларининг апикал қисмида ҳимоя қобиғи (кутикула) жойлашган.

Нафас йўллариининг шилиқ қаватини қопловчи эпителий ҳужайраларининг апикал қисмида тебранувчи киприкчалар бор. Бу киприкчалар нафас йўлига ҳаво билан аралашиб кирган чанг ва бошқа зарарли моддаларни тутиб қолади. Безларнинг секретор эпителий ҳужайраларининг апикал қутбидан турли секретлар чиқади. Базал қутбдан эса ҳужайрага турли моддалар киради. Базал қутб орқали ҳужайрага кирган моддалар ҳужайра цитоплазмасига мувофиқлашган моддага айланади.

Ассимиляция процессига ҳужайра ўзаги иштирок қилишдан бўлса керак, у ҳужайраларнинг базал қутбига яқин жойлашади. Ҳужайра қутблари турлича вазифани бажариш ва турли шароитда бўлиши, уларнинг турли морфологик тузилишига эга бўлишидир.

✓ Эпителий ҳужайраларида ҳамма асосий органоидлар, яъни хондриосомалар, марказий танача ва тўрсимон аппаратлар бор. Бу органоидлар ҳужайраларнинг апикал қисмига яқин, яъни ўзак устига жойлашган. Бу жойлашиш ҳужайра ва органоидларнинг физиологик ҳолатига боғлиқ.

✓ Метаплазматик органоидлар қутбларга ажралмайди. Масалан, кўп қатламли эпителий ҳужайраларидаги тонофибриллар бир ҳужайрадан иккинчи ҳужайрага ўтушиб, уларни ўзаро боғлайди.

Эпителий ҳужайралари регенератив хусусиятга эга. Бу хусусият уларнинг ҳимоя вазифаларига боғлиқ.

Эпителий тўқима ҳужайралари турли ташқи зарарли таъсирлардан емирилади. Уларнинг ўрнига ёш ҳужайралар вужудга келиб, организмни ташқи хавфли таъсирлардан сақлайди.

✓ Эпидермиснинг ҳамма ҳужайралари кўпайиш лаёқатига эга эмас. Фақат энг чуқур жойлашган цилиндрик ҳужайралар актив кўпаяди.

ЭПИТЕЛИЙ ТЎҚИМАНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ

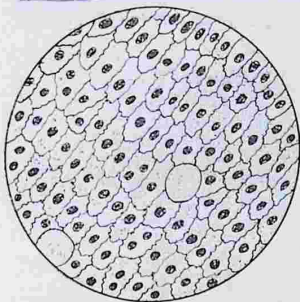
Турли органлардаги эпителий тўқима ҳужайраларининг формалари ва уларнинг қаватларини қуйидагича классификациялаш мумкин:



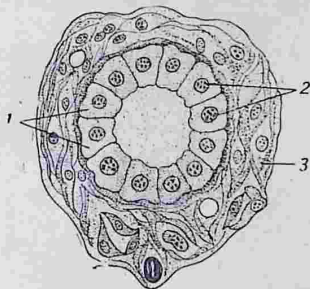
Бир қаватли ва кўп қаватли эпителий ҳужайра қаватлари тузилишига қараб бир-биридан фарқ қилади. Бир қаватли эпителий бир қаторли ва кўп қаторлидир.

Бир қаторли цилиндрик эпителий ҳужайраларининг катта-кичиклиги ва шакллари бир хилдир, ўзақлари эса турлича жойлашган.

Кўп қаторли цилиндрик эпителий турли шакл ва паст-баландликдаги эпителий ҳужайраларидан иборат. Шунинг учун



32-рasm. Бир қаватли ясси эпителий.

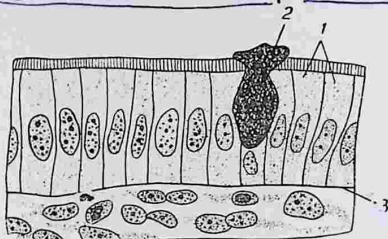


33-рasm. Куёнинг буйрак сийдик-каналчасидаги бир қават кубиксимон эпителий.

уларнинг ўзақлари турли паст-баландликда жойлашган. Шундай бўлса ҳам ҳамма ҳужайраларнинг базал қисми базал мембранага бирлашади. Бир қаторли эпителий ўз вазифаси ва яшаш жойига қараб, ясси, кубиксимон ва цилиндрикдир (32-рasm).

Кубиксимон эпителий (33-расм) буйракнинг сийдик найчалари ва безларнинг чиқарув йўлларида жойлашади. Цилиндрик хошиядор эпителий ичакларнинг шилиқ қаватини қоплайди (34-расм).

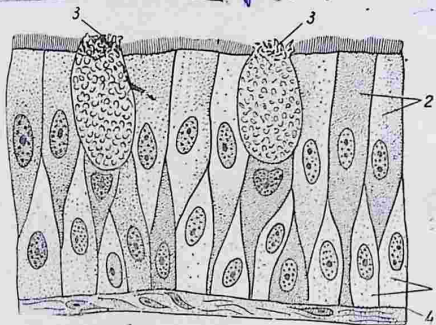
Тебранувчи эпителий бир қаватли эпителий типига киради. У кўп қаторли, баъзан бир қаторлидир. Тебранувчи кўп қатор-



34-расм. Ичакнинг шилиқ пардасини қопловчи бир қават цилиндрик хошияли эпителий:

1 — цилиндрик эпителий; 2 — қадаҳсимон ҳужайра; 3 — асосий мембрана.

ли эпителий бурун, трахея ва бронхларнинг шилиқ қаватини ўраб туради (35-расм). Бир қаторли тебранувчи эпителий тухум йўли ва бачадонда учрайди. Тебранувчи эпителий ҳужай-



35-расм. Трахеянинг шилиқ пардасини қопловчи кўп қаторли тебранувчи эпителий:

1 — паст бўйли ҳужайралар; 2 — новча ҳужайралар; 3 — қадаҳсимон ҳужайралар; 4 — асосий мембрана.

раларининг апикал қисмларида тебранувчи киприкчалар бор. Ҳар бир киприкчанинг туби бир оз йўғонроқ. Киприкчанинг йўғонлашган қисмига асос тана дейилади.

✓ Хужайраларнинг тебранувчи киприкчалари бир текисда ҳаракат қилади (36-расм). Тебранувчи киприкчалар нафас йўлига кириб қолган чанг ва микроорганизмларни тутиб қолади. Тухум йўлида эса зиготани бачадон томон ҳаракат қилишига ёрдам беради.

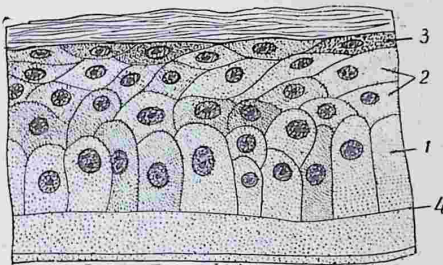
✓ Кўп қаватли ясси эпителий қатма-қат жойлашган турли шаклдаги хужайралардан иборат. Бу эпителий тананинг турли ташқи таъсирларга яқин бўлган қисмида учрайди. Масалан, кўп қаватли ясси эпителий ҳамма ҳайвонларда тери, оғиз ва



36-расм. Тебранувчи эпителий хужайралари киприкчаларининг ҳаракат схемаси.

қизилўнғач, кавш қайтарувчиларнинг қарта, тўрқорин ва қатқориннинг шилик қаватини, кўзнинг мугуз пардасини қоплайди (37-расм).

Терини қопловчи кўп қаватли ясси эпителий хужайралари қатлами турличадир. Бу ташқи таъсир даражасига боғлиқ, яъни ташқи механик таъсир қанча кучли бўлса, эпителий хужайралари қатлами ҳам шунча ошади. Кўп қаватли ясси эпи-



37-расм. Кўй кўзнинг мугуз қисмини қопловчи кўп қаватли ясси эпителий:

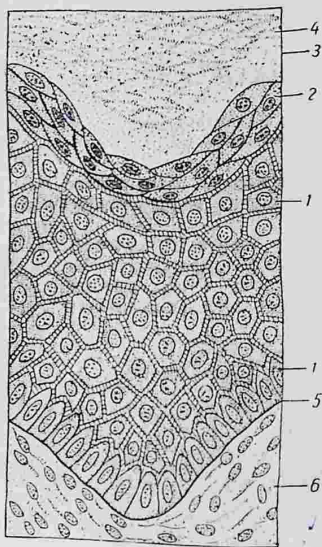
1 — цилиндрик хужайралар қавати; 2 — кўп бурчакли хужайралар қавати; 3 — ясси хужайралар қавати; 4 — асосий мембрана.

тели танада жуда кўп тарқалган. Кўп қаватли ясси эпителий хужайраларининг функцияси ва шакли турличадир.

✓ Асосий мембранага бориб туташган цилиндрик хужайралар кўпайинч лаёқатига эга бўлганлигидан кўпқаватли хужайралар

қавати дейилади. Янгидан ҳосил бўлган ҳужайралар юқори қават ҳужайраларини яна ҳам юқорига силжитади. Кўпаювчи қаватдан юқори жойлашган ҳужайралар ташқи томонга яқинлашган сари уларнинг шакллари ўзгара боради, яъни ясилашади.

Кўпаювчи ҳужайраларнинг устки қават ҳужайраларида тиканга ўхшаш ўсимталар бор. Ҳужайралар шу ўсимталар орқали ўзаро бир-бирлари билан туташади. Ўсимтали ҳужайралар тиканчали ҳужайралар дейилади (38-расм). Бу қават ҳужайралари камдан-кам кўпаяди.



38-расм. Терининг жунсиз қисмини қопловчи кўп қатламли ясси эпителий:
1 — ўсувчи қават; 2 — дондор ҳужайралар қавати; 3 — тиниқ ялтироқ қават; 4 — мугузланган қават; 5 — асосий мембрана; 6 — хусусий терининг сўргичли қавати.

Тери шикастланган вақтда тиканчали ҳужайралар тез кўпаяди ва шикастланган ерни тез тузалишини таъминлайди.

Кўп қаватли ясси эпителийнинг энг устки қават ҳужайралари ясси ҳужайралардан иборат.

Тери эпителий ҳужайралари аста-секин мугузланади. Энг аввал тиканчали ҳужайралардан тузилган ҳужайра протоплазмасида айрим кератогиалин дончалари вужудга келади. Бу дондор ҳужайралар аста-секин юқори силжиши билан дончалари яна ҳам кўпаяди. Бундай ҳужайралардан эпидермиснинг дондор ҳужайралар қавати юзага келади.

Ҳужайралар қавати ўзаро қўшилиб, тиниқ қаватга айланади. Тиниқ қават устидати ҳужайралар нобуд бўлиб, мугузланган қаватни ҳосил қилади. Мугузланган ҳужайралар орасида ҳаво билан тулган жуда майда бўшлиқлар жойлашган.

Ўтиб тўрувчи эпителий (ўзгарувчи) ўзининг тузилишига кўра, кўп қаватли ёки икки

қаватли эпителийдан иборатдир. Сийдик жоми, сийдик найчалари ва сийдик пуфати шилиқ қаватни қоплайди. Эпителий ҳужайралари сийдик пуфатини сийдик таркибидаги турли моддаларнинг зарarli таъсиридан сақлайди, яъни турли зарarli моддаларнинг тўқимага шимилишига тўсқинлик қилади

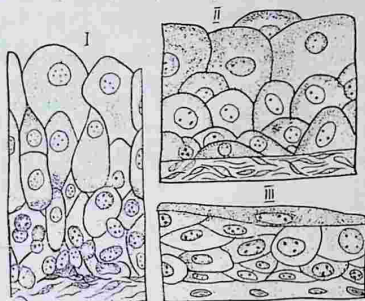
(39-расм). Сийдикнинг оз-кўплигига қараб эпителий ҳужайраларининг шакли ўзгаради. Шунинг учун ҳам ўтиб турувчи эпителий дейилади.

Сийдик пуфаги таранг бўлса эпителий тортилиб, юпқалашади. Сийдик пуфаги бўшагач эпителий ҳам ёзилади. Агар сийдик пуфаги ўртача таранг бўлса, эпителий ҳам ўртача ҳолатда бўлади. Эпителий уч қаватдан иборат:

1) асосий қават; 2) оралик қават ва 3) қопловчи қават.

Асосий қават ҳужайралари майда, тўқ бўялувчан, турли шаклда бўлиб, купайиш хусусиятига эга.

Оралик қават ҳужайралари йирик ва ноксимон бўлиб, бош-



39-расм. Сийдик пуфагининг шилиқ пардасини қопловчи, ўтиб турувчи эпителий:

I—II — сийдик пуфагининг бўшаб қолган пайтидаги эпителийси; III — сийдик пуфагининг тулган пайтидаги эпителийси.

қа қават ҳужайраларига нисбатан яхши бўялмайди. Йирик шохли моллар ва отларда оралик қават яхши тараққий этган. Бу қават ҳужайралари орасида ҳужайралараро бўшлиқ ва кўп-рикчалар йўқ.

Қопловчи қават ҳужайралари жуда йирик ва кўп ўзакли бўлиб, бошқа қават ҳужайраларига нисбатан тўқроқ бўялади.

Безлар

БЕЗЛАР

Организмдаги деярли ҳамма безлар эмбрион тараққиёт даврида эпителий тўқима ҳужайраларидан келиб чиқади. Ҳар бир ҳужайра моддалар алмашилиши натижасида ўзидаги ташландиқ (эксекрет) моддаларни ташқи муҳитга чиқаради. Бунга эксекреция дейилади.

Эксекрет ташқи муҳитда баъзи бир физиологик процессларга иштирок қилади. Организм учун зарур бўлган моддаларни сек-

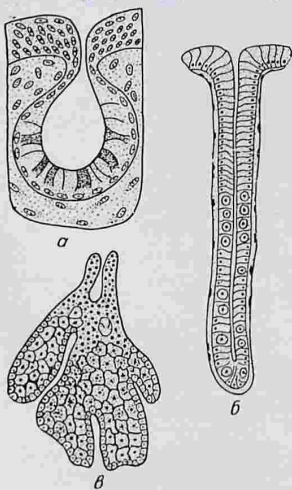
рет дейилади. Секрет таркибидаги турли ферментлар турли озиқ моддаларни парчалашда актив қатнашади. (2).

Секретор эпителий ҳужайралари айрим органларда тарқоқ ҳолда ёки айрим жойларни қоплаб олган бўлиши мумкин. Бундан ташқари секретор ҳужайралари бириктирувчи тўқимадан иборат парда ичига тўпланиб секретор орган — безни ташкил қилади.

Агар безларнинг секретлари бевосита ёки айрим найчалар орқали ташқи муҳитга чиқса, бундай безларни ташқи секреция безлари дейилади. Организмда шундай безлар ҳам борки, уларнинг секретлари қон ва лимфага шимилади. Бундай безларни ички секреция безлари дейилади. Ички секреция безларини эндокрин безлар ҳам дейилади. Бу сўз грекча — эндон — ички ва крино — ажратиш демакдир. Организмдаги ташқи секреция безлари бир ҳужайрали ва кўп ҳужайралидир (40-расм).

Бир ҳужайрали безлар одатда эпителий қаватига жойлашади. Масалан, нафас йўли шилиқ қаватини қопловчи кўп қаторли цилиндрик тебранувчи эпителий ҳужайралари орасидаги қадаҳсимон ҳужайраларни олиш мумкин. Бу қадаҳсимон ҳужайралар шилиқ секрет ишлаб чиқаради. Тубан ҳайвонларда бундай бир ҳужайрали безлар терининг эпидермис қаватига жойлашади. Бу ҳужайранинг танаси кенгайган, пастки томони эса ингичкадир. Ҳужайранинг кенгайган қисмида секрет жойлашади. Пастки, ингичка қисмида эса цитоплазма ва ўзак бор. Бу ҳужайра цитоплазмасининг секреция давридаги тузилиши кўпик ёки турни эслатади.

Цитоплазмадан секрет чиқиб кетгач, у бир хил (гомоген) тузилишига эга бўлади. Вақт ўтган сари цитоплазмада до-началар ҳосил бўлиб, булар-



40-расм. Оддий без турлари:
а — пуфакчага ўхшаш оддий без; б — найча-
га ўхшаш оддий без; в — шоҳчаланган
пуфакча без.

дан яна секрет ажралиб чиқади.

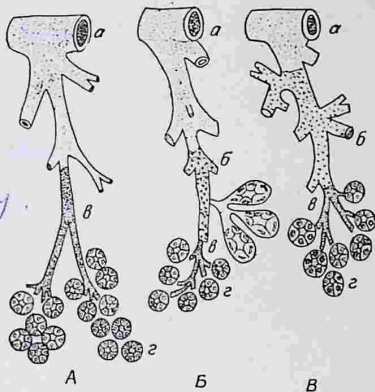
Кўп ҳужайрали безлар эпителий қаватининг ичка-
рисида жойлашган. Кўп ҳужайрали безлар оддий ва мураккаб
тузилган.

Оддий ва мураккаб безлар организмда жуда кўпдир. Булар орасида мураккаб тузилган сўлак безлари, меъда ости беи ва жигар ҳам бордир. Оддий тузилган ва микроскопик безлар ҳам бор.

Оддий безлар кўпроқ шилиқ қават бурмаларини қопловчи эпителий ҳужайраларидан юзага келади. Кўп ҳужайрали оддий безлар найча ва пуфакчасимондир. Бу безларнинг ҳаммаси секретор ҳужайраларидан иборат.

Оддий безларнинг чиқарув найчалари эпителий ҳужайраларидан тузилган бўлиб, чиқарув найча қисқа ва шохчаламайди.

Мураккаб безларнинг чиқарув найчалари дарахтсимон шохланган (41-расм). Бу шохчаларнинг учларида секретор ҳужайраларидан иборат турли шаклдаги секретор қисмчалар бор. Бир неча секретор қисмчалар, майда ва ўрта чиқарув найчалар бир капсула остига тулланиб, без бўлакларини ташкил қилади.



41-расм. Мураккаб тузилган турли безларнинг схематик тузилиши:

А — меъда ости беи; Б — жағ ости безлари; а — безларнинг бош қисмидаги чиқарув найчалари; б — сўлак найчалари; в — беининг чиқарув майда найчалари; г — секретор бўлимчалари.

1. Безлар ўзларининг ишлаб чиқарган секретлари таркиби ва типига кўра мекрокрин, апокрин ва голокринга бўлинади.

Мекрокрин безларнинг секретор ҳужайралари секреция даврида зарарланмайди, яъни цитоплазма секрециядан сўнг ҳам ўзининг секрецияга қадар бўлган ҳолатини сақлайди. Масалан, қадаҳсимон ҳужайралар ва кўпчилик мураккаб безлар.

секрецияга қадар бўлган ҳолатини сақлайди. Цитоплазмада ҳосил бўлган секрет ҳужайранинг апикал қисми орқали чиқиб кетади. Цитоплазмада қайтадан яна секрет ҳосил бўлади.

4) Апокрин безларнинг секретор ҳужайралари секреция даврида қисман нобуд бўлади, яъни цитоплазманинг апикал қисми узилиб секрет билан аралашиб чиқиб кетади. Масалан, сүт ва кўпчилик тер безлари шулар жумласидандир.

Секреция чиқаргандан сўнг секретор ҳужайралари қайтадан тикланади. Бу процесс секретор ҳужайраларининг физиологик ҳолатига қараб такрорлана беради.

5) Голокрин. Сүт эмизувчиларнинг терисидagi ёғ безлари секреция типига кўра голокрин безлари типига киради.

Бу безларнинг секретор ҳужайралари дегенерация натижасида нобуд бўлади. Бунда цитоплазма ва ҳужайра ўзаги ўз тўзилишини бутунлай ўзгартади ва секретга аралашиб ташқарига чиқиб кетади. Голокрин безининг ишлаб чиқарган секретининг эпидермис қаватини ва жунларни юмшатади. Амфибияларнинг терисидagi оқсил безлари ҳам шу типга киради. Бу безлар секреция процессида нобуд бўлган ҳужайралар ўрнида, безнинг базал мембранасига тармашган ҳужайраларнинг кўпайиши натижасида қайта тикланади.

бирига ўхшаш, яъни бириктирувчи тўқиманинг ҳамма турлари мезенхима ҳужайраларининг табақаланишидан келиб чиқади.

Мезенхима синтициал тузилишга эга. Мезенхима ҳужайралари ўсимталар орқали ўзаро тутшиб тўр ҳосил қилади (42-расм). Тўр орасида шу тўқимага ҳос ярим суюқ модда жойлашади. Мезенхима ҳужайраларининг табақаланиши натижасида қон ҳужайралари, қон ва лимфа капиллярлари ва бошқа бириктирувчи тўқима турлари юзага келади.

ҚОН

Қон организмда трофик ва ҳимоя вазифасини бажаради. Қон барча қон томирлари орқали тўқима ҳужайраларини озиқ моддалар ва кислород билан таъминлайди. Бундан ташқари, у, ҳужайраларда моддалар алмашилиши натижасида ҳосил бўлган ташландиқ моддалардан организмни тозалайди.

Қон, шаклли элементлардан — ҳужайра ва плазмадан (суюқ жисмдан) иборат. Қоннинг шаклли элементлари — эритроцит, лейкоцит ва қон пластинкаларидир (43-расм).

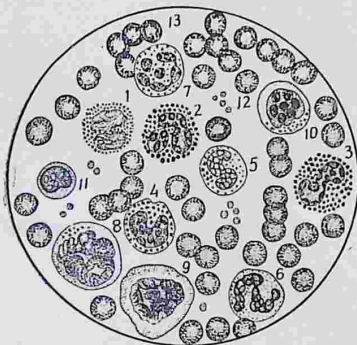
Қон плазмаси

Қон плазмаси таркибида сув кўп бўлганлигидан суюқдир. Унинг таркибида оқсиллар (альбумин ва глобулин), махсус оқсил (фибриноген), ферментлар, озиқ моддалар (углевод, ёғ), оқсилларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлган аминокислота, баъзи бир минерал

моддалар (натрий, кальций, калий, хлор ионлари), турли гормонлар ва витаминлар бор.

Нормал физиология даражасида қон плазмаси ҳақида мукамал маълумот берилиши сабабли бу ерда қон плазмаси ҳақида қисқача гапирилди.

Умуртқалиларнинг эритроцитларида махсус пигмент-гемоглобин учрайди. Гемоглобин ҳаво таркибидаги кислород билан тез бирикиб, уни тўқималарга етказиши. Эритроцитлар организмни кислород билан таъминлашда катта роль ўйнайди.



43-расм. Йирик шохли ҳайвонларнинг қони:

1— базофил; 2—3— эозинофиллар; 4—7— нейтрофиллар; 8— моноцит; 9—11— лимфоцитлар; 12— қон пластинкалари; 13— эритроцитлар.

Турли ҳайвонларнинг 1 мм^3 қонидаги эритроцитларнинг сони ҳар хил ва катталиги турлича бўлади. Буни 1-таблицадан кўриш мумкин (В. П. Никитин бўйича).

1-таблица

Ҳайвонларнинг турлари	1 мм^3 қондаги эритроцитларнинг сони (миллион ҳисобида)	Эритроцитларнинг ҳажми (микрон билан)
Отларда	7,0—9,5	5,6
Йирик шохли ҳайвонларда . . .	6,0	5,6
Чўчқаларда	6,0	5,0—6,0
Эчкиларда	14,0	4,0
Қўйларда	9,4	4,3
Уй қуёнларида	5,0	6,0
Товуқларда	3,0	$12,0 \times 7,5$
Ураакларда	3,2	$13,8 \times 6,6$

Хотин-қизларнинг 1 мм^3 қонида 4,5 миллион, эркакларникида 5 миллион эритроцит бўлиб, ҳар бирининг ўртача диаметри 7,3 микронга тенг.

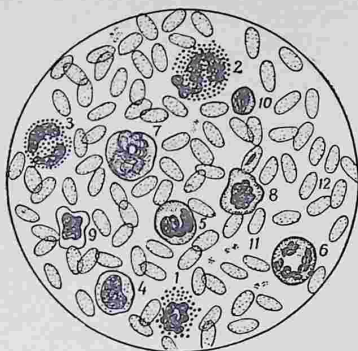
Шуни айтиш керакки, эритроцитларнинг сони ҳайвонларнинг яшаш шароитига, жинсига, ёшига ва йил фаслига қараб ўзгариб туради.

Тубан даражали ҳайвонларнинг танасида катта ва кичик эритроцитлар учрайди, лекин сут эмизувчиларда ҳамма эритроцитлар бир хил катталиқда бўлади. Агар организмда патологик процесс бораётган бўлса, унда одатдагидан майдароқ эритроцитлар пайдо бўлиши мумкин. Сут эмизувчиларнинг эмбрион тараққиёти даврида уларнинг эритроцитлари ўзақларини йўқотади. Шунинг учун улардаги эритроцитларнинг ўрта қисми икки томонидан ботиқдир. Бундай тузилиш физиологик томондан катта аҳамиятга эга — бундай тузилишда газ алмашиниш процесси енгиллашади. Ўзаксиз эритроцитлар сатҳининг катталиги ўзақли эритроцитларникидан 1,63 марта катта бўлади. Сатҳининг катта бўлиши эритроцитлардаги гемоглобиннинг тўлиқ оксидланишини таъминлайди.

Диаметри 5 микрон бўлган эритроцитнинг энг чуқур нуқтаси 0,85 микронга, ўзақли юмалоқ эритроцитларнинг энг чуқур нуқтаси эса 2,5 микронга тенг. Эритроцитлар ботиқ томонидан қаралса, юмалоқ кўринади.

Туя ва ламаларнинг эритроцитлари уй қушларининг ўзақли эритроцитлари каби овал кўринишидадир (44-расм, а, б).

Туя ва ламаларнинг эритроцитлари бошқа сут эмизувчи ҳайвонларнинг эритроцитларидан фарқ қилмайди. Эритроцитлар кислотали бўёқларда яхши бўялади. Эритроцитларнинг бу хусусияти уларнинг цитоплазмасида гемоглобин пигменти борлигини кўрсатади. Эритроцитларда гемоглобин қанчалик кўп бўл-



44-расм, а. Туянинг қони:

1 — базофил; 2 — 3 — эозинофиллар; 4 — 6 — нейтрофиллар; 7 — моноцит; 8 — 10 — лимфоцитлар; 11 — қон пластинакалари; 12 — эритроцитлар.

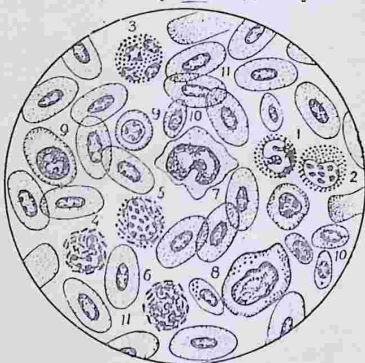
Эритроцит микроскопда қаралса, у сарғиш-яшилроқ рангда кўринади. Эритроцитлар тўплами қизил бўлиб кўринади. Эритроцитларнинг қобиғи чўзилувчандир. Эритроцитлар қон оқими билан бирга энг майда капиллярлардан ўтаётганда чўзинчоқ кўринишни олади. Плазма таркибидаги тузларнинг миқдори ўзгарса, эритроцитлар тез таъсирланади.

Агар буюм ойнасига бир томчи қон томизилиб, ҳавода бир оз сақланса, унинг таркибидаги сув буғланади. Натижада бу қоннинг концентрацияси ошади ва эритроцитлар тезда буришади. Бунда эритроцитлар таънасидаги сув гипертоник эритмага айланган қон плазмасининг таркибига қўшилади ёки тузларнинг концентрацияси камайиб кетса гемолиз ҳосил бўлади. Гемолиз ҳосил бў-

са, улар шунчалик тўқ бўялади.

Сут эмизувчиларнинг эритроцитлари махсус тузилишга эга эмас.

Улар юпқа чўзилувчан қобиқ билан ўралган ва ярим суюқ цитоплазмадан иборат. Ёш эритроцитларнинг цитоплазмасида донача ёки ипчалар учрайди. Бу доначалар ҳали табақаланиб улгурмаган, яъни гемоглобин билан қўшилмаган цитоплазма ҳисобланади. Ёш эритроцитлар ретикулоцитлар деб аталади. Ретикулоцитларнинг қон таркибида кўпайиб кетиши организмда бирон патологик процесс бораётганидан далолат беради.



44-расм, б. Товуқнинг қони:

1 — базофил; 2 — эозинофил миелоцит; 3 — эозинофил; 4 — 6 — махсус гранулоцитлар; 7 — моноцит; 8 — 9 — лимфоцит; 10 — тромбоцит; 11 — эритроцитлар.

лиши натижасида эритроцитлар шишиб ёрилади ва қон плазмасига аралашиб кетади. Шундан кейин эритроцитнинг рангсиз қобиғи қолади. Эритроцитлар турли гипотоник эритмалар таъсирига турлича чидайди. Эритроцитларнинг бу хусусиятлари клиника учун катта аҳамиятга эга. Бир неча пробиркадаги турли концентрацияли гипотоник эритмага бир томчидан қон томизилади ва қайсисида тез гемолиз юз берса, бу ҳол эритроцитларнинг миқдори бузилиб камайганидан дарак беради. Шунинг учун ҳайвон қонига эритмалар юборганда эҳтиёт бўлиш керак, яъни эритма изотоник бўлиши лозим, акс ҳолда қонда гемолиз бўлиши мумкин. Эритроцитларнинг босим оғирлиги лейкоцит (оқ қон таначаси) ва плазманинг босим оғирлигига қараганда кўпдир. Шунинг учун центрифуга қилинган қонда эритроцитлар тезда пробирка тагига чуқади. Тубан умуртқали ҳайвонлар ва қушларнинг эритроцитлари эллипс шаклида ва ўзаклидир. Агар қушнинг қон йўлига заҳар юборилса, эритроцитларнинг ўзаклари йўқолади. Шундай қилиб, эритроцитлар юқори даражада дифференцияланган организмни кислород билан таъминлаш функциясига мувофиқлашган.

Сут эмизувчиларнинг эритроцитлари ўзаксиз бўлиб, 30—100 кун яшагач, нобуд бўлади, ҳар секундда миллионлаб эритроцит ўлади, уларнинг ўрнига ёш эритроцитлар етишади.

Қонда жуда ёш ва қариб қолган эритроцитлар сонининг кўпайиши диагностик жиҳатдан катта аҳамиятга эга.

Қонда лейкоцитлар эритроцитларга нисбатан кам бўлиб, 1 мл³ қонда 3 мингдан 18 минггача бўлади. Қушларнинг 1 мл³ қонда 30 мингдан кўпроқ лейкоцит бор. Лейкоцитларнинг сони доимо ўзгариб туради. Лейкоцитларнинг сони ҳатто овқат ҳазм бўлаётган вақтда ҳам ошиб туради. Лейкоцитларнинг ўзаги, органонди, центросома ва хондриосомаси бор. Чўчқаларнинг лейкоцитларида гликоген доначалари ва баъзан жуда кўп ёғ томчилари ва ферментлар учрайди. Эритроцитларда юқорида кўрсатилган моддалар бўлмайди. Лейкоцитларда ферментлар ва ёғ томчиларининг бўлиши уларнинг моддалар алмашилиш процессига иштирок қилишини кўрсатади. Лейкоцитлар организмда трофик аҳамиятга эга бўлиши билан бирга фагоцитоз хусусиятга ҳам эга, яъни ҳимоя вазифасини бажаради. Қонда лейкоцитларнинг бир неча хили учрайди. Уларни аниқлаш учун бир томчи қонни буюм ойнасига суртиб, уни махсус ранг билан бўйимиз ва микроскоп ёрдамида текширамыз.

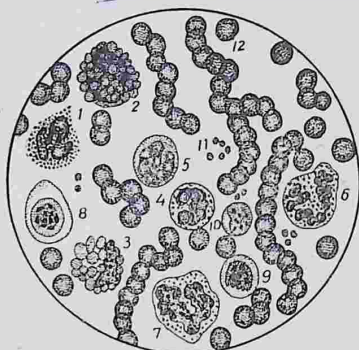
Қондаги лейкоцитларни цитоплазмасида махсус доначалари бўлган лейкоцитлар — донадор лейкоцитлар (гранулоцитлар)га ва цитоплазмасида доначалари бўлмаган лейкоцитлар — доначасиз лейкоцитлар (агранулоцитлар)га бўлиш мумкин.

Донадор лейкоцитлар

Донадор лейкоцитлар доначаларининг бўйлиш хусусиятига қараб нейтрофиллар, эозинофиллар ва базофилларга бўлинади.

Доначасиз лейкоцитлар кичик, ўрта ва катта лимфоцитлардан ва моноцитлардан иборат.

Қондаги донадор лейкоцитлар кўпаймайди ва ўз тузилишини ўзгартира олмайди. Улар эритроцитларга қараганда каттароқ. Бундай лейкоцитларнинг ўзаги юмалоқ, ловияга ўхшаш чўзинчоқдир (45-расм). Лейкоцитларнинг ўзакларида хроматин кўпроқ бўлади. Лейкоцитларнинг цитоплазмасида ферментлар ҳам бор. Донадор лейкоцитларнинг ҳар бир тури ўзига хос хусусиятга эга. Кўпчилик ҳайвонларнинг қонида нейтрофил лейкоцитлар ёки махсус лейкоцитлар кўп учрайди. Ийрт-



45-расм. Отнинг қони:

1 — базофил; 2 — 3 — эозинофиллар; 4 — 6 — нейтрофиллар; 7 — моноцит; 8 — 10 — лимфоцитлар; 11 — қон пластинкалари; 12 — эритроцитлар.

қичларда ва приматларда улар ҳамма лейкоцитларнинг 60—70 процентини ташкил қилади. Нейтрофил лейкоцитлар организмдаги микроорганизмларни фагоцитоз йўли билан нобуд қилиш лаёқатига эга. Шунинг учун ҳам И. И. Мечников уларни микрофаглар деб атаган. Нейтрофиллар сохта оёқчалар ёрдами билан қон томирчаларидан чиқиб, тўқимага ўтади, тўқиманинг яллиғланган жойига жуда кўп миқдорда тупланади. У ердаги микробларни цитоплазмаси билан ўраб олиб, уларни зарарсизлантиради. Шу билан бирга ўзи ҳам нобуд бўлади. Сўнгра нобуд бўлган тўқима билан аралашиб йирингга айланади. Лейкоцитлар бузилгач, уларнинг цитоплазмаларидаги актив модда ажралиб тўқима ҳужайраларини кўзгатади. Натижада бу ҳужайралар тез кўпаяди, микробларнинг кўпайиши эса секинлашади. Бу процесснинг организм учун аҳамияти жуда катта. Нейтрофиллар юмалоқ шаклдаги майда ҳужайралар бўлиб, диаметри 7 дан 15 микрогачадир.

Мушук қонининг нейтрофиллардаги доначалар жуда ҳам майда микроскопикдир. Чўчқаларда, итларда ва мушукларда бу доначалар приматлардаги каби қизғиш рангни ўзига олади.

Отлар ва кавш қайтарувчиларнинг нейтрофилларидаги до-
началар кислота ва ишқорли бўёқларда бўялади. Уй қуёнлари-
ники эса эозинда бўялади. Шунинг учун баъзи олимлар улар-
ни ёлгон эозинофиллар деб атайдилар. Қушларнинг ней-
трофилларидаги доначалар кислотали бўёқларни қабул қилади
ва чўпчалар шаклида бўлади. Шунинг учун қушларнинг ней-
трофил ҳужайраларини нейтрофиллар деб аташ унчалик тўғри
келмайди.

Медицина гематологиясидаги баъзи бир терминлар ветери-
нария гематологиясидаги терминларга айнан мос келавермай-
ди, чунки турли ҳайвонларнинг нейтрофилларидаги доначалар
турлича бўлиши мумкин. Шунинг учун уларнинг нейтрофил-
ларини махсус лейкоцитлар деб атайдилар.

Нейтрофилларнинг узаклари уларнинг ёшларига қараб тур-
ли шаклда бўлиши мумкин. Ёш нейтрофилларнинг ўзаклари
эгри чўпчага ўхшайди. Вояга етган нейтрофилларнинг ўзаклари
2—5 бўғимлидир. Шунинг учун ҳам клиникада нейтрофиллар-
нинг ёш формалари уларнинг ўзакларига қараб аниқланади.
Ёш нейтрофиллар чўпсимон нейтрофил деб ва вояга етган
нейтрофиллар эса бўғим ўзакли нейтрофил деб юритилади.

Эозинофил лейкоцитлар қонда 3—5 процент бўлиши мум-
кин. Уларнинг диаметри 8—20 микронча бўлиб, цитоплазмаси
оз ишқорли, доначалари эса кислотали бўёқда яхши бўялади.
Доначалар йирик, ялтироқ, сарғимтир рангда бўлади. Отлар-
нинг эозинофилларидаги доначалар жуда йирик бўлиб, Рома-
новский бўёғида қизил тусга киради.

Эозинофилларнинг ўзаклари кўпинча икки бўғимлидир. Кўп
касалликларнинг бошланиш вақтида қондаги эозинофиллар
бутунлай йўқолади. Ҳайвон соғайиши билан улар яна пайдо бў-
лади. Шунинг учун қон таркибини текширганда эозинофиллар-
ни ҳисобга олиш қатъи аҳамиятга эга.

Йирик шохли ҳайвонларда паразитар касалликлар даврида
эозинофиллар ҳамма лейкоцитларнинг 40 процентини ташкил
қилади. Бу ҳодиса организмда ҳосил бўлган бегона оқсилларни
зарарсизлантиришда эозинофилларнинг муҳим роль ўйнаган-
лигини кўрсатади.

Базофиллар қонда жуда кам учрайди. Ҳамма лейкоцитлар
сонининг 0,1—2 процентини ташкил қилади.

Базофиллар қушларнинг қонида кўпроқ учрайди (46-расм).
Базофиллар йирик ҳужайралар бўлиб, диаметри 8—14 микрон-
гача етади. Цитоплазмадаги доначалар йирик ва ишқорли бў-
ёқларда бўялади. Бу доначалар сувда тез эрийди. Ўзаги катта
бўлиб, бўяганда қизғиш тусга киради. Базофилларнинг физио-
логик аҳамияти етарли даражада аниқланмаган. Агар қонга
ёт оқсил юборилса ёки қонда «В» витамин етишмаса, базофил-
ларнинг сони кўпаяди.

Донасиз лейкоцитлар

Донасиз лейкоцитлар қоннинг кам табақаланган ҳужайралари ҳисобланади. Донасиз лейкоцитлар муҳитнинг таъсирига қараб ўз тузилишини ўзгартира оладилар.

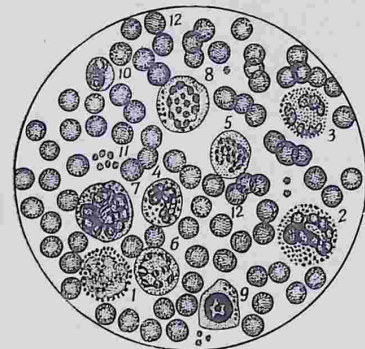
Лимфоцитлар қонда кўп тарқалган оқ қон таначаларидандир. Кўпчилик сут эмизувчилар ва қушларнинг қонида лимфоцитлар жами лейкоцитлар сонининг 40—60 процентини ташкил қилади.

Ҳиртқич ва тоқ туёқли ҳайвонларда лейкоцитларнинг кўпчилиги қисми нейтрофиллардан иборатдир, лимфоцитлар лейкоцитларнинг 20—40 процентини ташкил қилади. Ёш ҳайвонларнинг қонида лимфоцитлар кўпроқ учрайди.

Кичик лимфоцитлар эритроцитларга қараганда кичик бўлиб, диаметри 4,5—6,5 микрон келади. Ўртача лимфоцитларнинг диаметри 6,5—10 микрон, катта лимфоцитларнинг диаметри 10—18 микрондир. Ҳамма лимфоцитларнинг ўзақлари юмалоқ ва хроматинга бойдир.

Лимфоцит ўзақларининг атрофи тиниқ цитоплазма билан ўралган.

Лимфоцитларнинг цитоплазмаси ишқорли бўёқда бўялади. Кичик лимфоцитнинг ўзаги жуда юпқа цитоплазма билан ўралган. Шу



46-расм. Қўйнинг қони:

1 — базофил—миелоцит; 2 — 3 — эозинофиллар; 4 — 6 — нейтрофиллар; 7 — моноцит; 8 — 10 — лимфоцитлар; 11 — қон пластинкалари; 12 — эритроцитлар.

нинг учун унинг цитоплазмаси микроскопда аниқ кўринмайди. Ўртача ва катта лимфоцитнинг цитоплазмаси ўзакдан кўра кўпроқ учрайди. Лимфоцитнинг цитоплазмасида ёғларни парчалашга ёрдам берадиган ферментлар бор. Лимфоцитнинг цитоплазмаси кам ва тўқима ичида жуда секин ҳаракат қилади. Шунинг учун ҳам тўқиманинг яллиғланган қисмида лимфоцитлар нейтрофиллардан кейинроқ пайдо бўлади.

Қон томирларидан тўқима ичига кирган лимфоцитлар кўпайиб катталашади ва катта фагоцитлар деб аталадиган ҳужайраларга айланади. Шунинг учун уларни Мечников макрофаглар деб атаган. Макрофаглар микроорганизмлар билан бирга, нобуд бўлаётган тўқима ҳужайраларини ва зарарланган нейтрофилларни емириб йўқ қилади; тўқиманинг яллиғланган

қисмини тозалайди ва тикланаётган бириктирувчи тўқима учун қулай шароит туғдиради. Қонда лимфоцитлар сонининг кўпайиши тананинг соғая бошлаганидан гувоҳлик беради.

Моноцитлар қонда 2—8 процентгача бўлиб, диаметри 10—20 микронга яқин, ўзаги юмалоқ, ловиясимон ёки тақасимондир. Баъзан тана жароҳатланганда моноцитларнинг ўзаклари ўзгариши, яъни бўғимлардан иборат бўлиб қолиши мумкин. Ўзак тўрсимон тузилган, унинг букилган томонида марказий танача жойлашади. Цитоплазма ишқорли рангда бўялади.

Моноцитлар баъзан қон ичида фагоцитоз хусусиятига эга бўлиши мумкин, лекин улар ҳам лимфоцитлар каби қон томирларидан тўқимага ўтгач, актив равишда фагоцитозга иштирок қила бошлайди. Моноцитларнинг қонда кўпайиши тананинг соғая бошлаганлигини билдиради.

Қон пластинкалари ўзларининг турли шаклларига кўра хужайра бўлакларини эслатади. Улар тез ўзгарувчандир. Қондан янгигина тайёрланган препаратларда улар тез бузилади. 1 мм³ қонда 200—400 минггача қон пластинкаси бўлади. Қон пластинкаларининг диаметри 4—5 микрон келади. Қон пластинка таркибида махсус фермент бўлиб, бу фермент қон томиридан ташқи муҳитга чиқиши биланоқ плазма таркибидаги оқсил таъсири натижасида майда ипчалар — фибринлар ҳосил қилади. Бу ипчалар қоннинг шаклли элементларини ўрайди. Шу билан қон ивийди ва қон томирининг шикастланган жойи битади. Қушнинг қонида тромбоцитлар хужайра тузилишида бўлиб, ўзақлари юмалоқ ва цитоплазмаси камдир.

Қон плазмаси қоннинг суюқ қисми бўлиб, унинг таркибида гемоглобин билан қўшилмаган темир, оқсил, фермент, углевод, аминокислота, гормон ва минерал тузлар бор. Плазманинг фибриногендан (қоннинг ивиши вақтида майда ипчалар фибринга айланади) бошқа ҳамма суюқ қисми сыворотка (зардоб) дейилади. Сыворотка сарғимтир бўлиб, биопрепаратлар тайёрлашда катта аҳамиятга эга.

Лимфа. Қон капиллярларидан тўқимага доимо қон плазмаси шимилиб ўтиб туради. Шунинг учун тўқималар нам бўлади. Тўқималардаги бу нам лимфа капиллярлари орқали лимфа томирларига, сўнг вена қон томирларига очилади. Тананинг турли қисмларидаги лимфа суюқлигининг тарқибини бир хил эмас. Ичак деворидаги лимфа суюқлиги таркибида ичак ичидан шимилиб ўтган ёғлар ва лимфоцитлар бор. Лимфада донатор лейкоцитлар камдан-кам учрайди. Баъзан лимфада эритроцитлар ҳам бўлиши мумкин.)

ҚОН ХУЖАЙРАЛАРИНИНГ ҲОСИЛ БУЛИШИ (ГЕМОПОЭЗ)

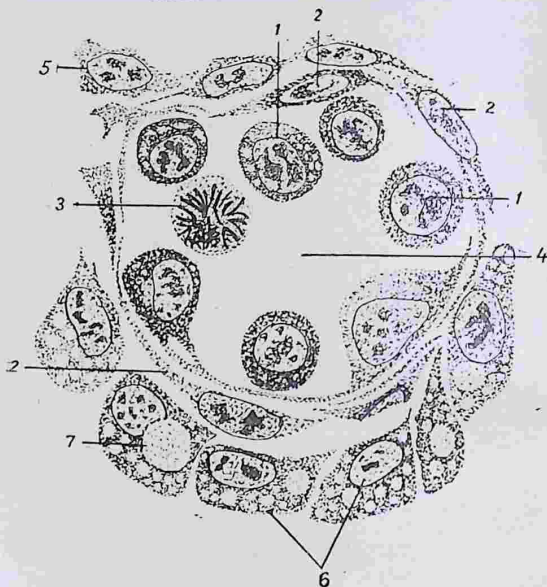
Юқорида биз қон ва лимфа томирларидаги табақаланган қон хужайралари билан танишдик. Қизил илик, талоқ, лимфа тугунлари, овқат ҳазм қилув органларининг шилиқ пардасида-

ти бириктирувчи тўрсимон тўқима нобуд бўлган қон ҳужайралари ўрнига ёш қон ҳужайраларини етказиб беради.

Қам табақаланган ҳужайралардан — гемоцитобластлардан қон ҳужайралари етишади. Қоннинг шаклли элементларининг тараққиёти (гистогенези) етарлича ўрганилмаган. Прогрессив назария бўлган унитаризм назарияси тарафдорларининг тушунтиришича, қоннинг ҳамма шаклли элементлари гемоцитобластлардан келиб чиқади.

ЭМБРИОН ТАНАСИДА ҚОННИНГ ПОЙДО БЎЛИШИ

Мезенхима эмбрион тараққиётининг бошланғич даврида эмбрион танасида таянч ва трофик вазифаларни бажаради. Кўп ўтмай сариқ модда халтачаси деворчасида мезенхима ҳужайраларидан иборат бошланғич қон оролчалари вужудга



47-расм. Сариқ модда халтачаси деворида жойлашган мезенхимадан ҳосил бўлган қон капиллярлари ва ёш қон ҳужайралари:

1 — бирламчи қон ҳужайраси; 2 — эндотелий; 3 — ёш қон ҳужайрасининг кўпайиши; 4 — қон капиллярларининг ичи; 5 — мезенхима ҳужайраси; 6 — сариқ модда халтачаси ҳужайралари; 7 — сариқ модда халтачаси ҳужайраларининг цитоплазмасидаги сариқ модда дончалари.

келади. Кейинчалик қон томирлари ва қон ҳужайралари эмбрион танасида пайдо бўлади. Мезенхима ҳужайраларидан юмалоқ ҳужайралар ҳосил бўлади. Бу ҳужайралар тез кўпайиб, қон оролчалари ичига киради ва қон ҳужайраларига айланади (47-расм). Оролчанинг атрофидаги ҳужайралар яссилиниб, эндотелий ҳужайраларига айланади. Бу ҳужайралар қон томирларининг деворларини ташкил қилади. Демак, қон ҳужайралари ва қон томирларининг деворчалари эндотелий мезенхимадан келиб чиқади. Шунинг учун ҳам ҳамма қон ва лимфа томирларининг ич томони бир қават эндотелий ҳужайралари билан қопланган. Сариқ модда халтачаси деворидаги қон оролчаларининг ўзаро қўшилишидан қон томирлари вужудга келади.

Қон томирлари ичидаги ёш қон ҳужайралари кўпая бошлайди. Шу билан бир вақтда мезенхимадан табақаланмаган ёш қон ҳужайралари юзага келиши мумкин. Аввал бу ҳужайраларнинг цитоплазмаси ишқори бўёқларда бўялса, кейинчалик кўпчилик ёш қон ҳужайраларининг цитоплазмаси кислотали бўёқда бўялади. Ёш қон ҳужайраларининг цитоплазмасида гемоглобин пайдо бўлади. Гемоглобинли ёш қон ҳужайралари бошланғич эритроцитлар дейилади. Бу ҳужайраларда гемоглобин пайдо бўлиши билан ҳужайраларнинг ўзак тузилиши ҳам ўзгаради, яъни уларнинг хроматин моддаси зичланади ва цитоплазмадан чиқиб кетади. Ўзаксиз ҳужайралар эритроцитлар деб аталади. Эритроцитларнинг бўғимлари турли катта-кичикликда бўлади. Бу бўғимлар орасида кўпроқ катта юмалоқ ҳужайралар учрайди. Агар ҳайвонлар кам қонлик касалига учраса қонда бошланғич эритробластлар ва эритроцитларга ўхшаш ҳужайралар юзага келади. Бу ҳужайралар мегабластлар ва мегакариоцитлар (гигант ҳужайралар) дейилади. Баъзи бир хил бошланғич эритробластларнинг цитоплазмасига гемоглобин тўпланмайди. Ҳужайралар кўпайишда давом этади. Бу ҳужайралар моцитобластлар ёки лимфопоцитлар дейилади. Бу ном уларнинг лимфопоцитларга ўхшашиги учун берилган. Гемопоцитобластларнинг ўзақлари катта, жуда нозик хроматик тўрчаси бор. Бу ҳужайраларнинг ўзақларида 2 дан 5 тагача ўзакча бўлади. Цитоплазма эса жуда кам бўлиб, ўзақлар атрофини парда каби ўраб туради, ишқорли ранга бўялади.

Эмбрион тараққиётининг бошланғич даврида қон ҳужайралари схемада кўрсатилганидек ҳосил бўлади:



Юқорида кўрсатилганидек, таянч ва трофик вазифаларни бажариб келган мезенхима турли тўқима элементларига таба-

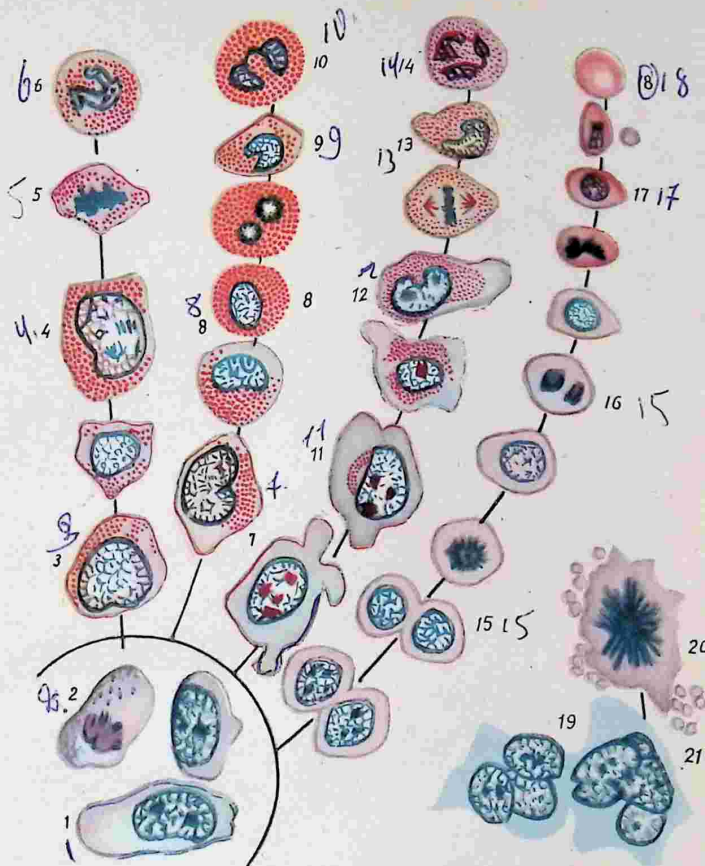
қаланади. Масалан, қон оролчаларида мезенхимадан эндотелий ва бошланғич қон ҳужайралари келиб чиқади. Бошланғич қон ҳужайраларидан бошланғич эритробласт ва гемоцитобласт келиб чиқади. Бошланғич эритробластдан бошланғич эритроцит вужудга келади. Гемоцитобластлардан қоннинг турли ҳужайралари ҳосил бўлади.

Бошланғич эритробластлар ва эритроцитлар тез табақаланувчи ҳужайралар бўлиб, турли шаклларда учрайди. Шундай бўлса ҳам эмбрионни кислород билан таъминлай олади. Шу давр ичида гемоцитобластлардан эмбрионнинг кислородга бўлган эҳтиёжини таъминлайдиган эритроцит бўғимлари келиб чиқади. Энг аввал бошланғич қон ҳужайралари қон томирлари ичида ва улардан ташқарида пайдо бўлади. Шу билан бирга қон ҳужайралари сариқ модда халтачаси деворчасида ва эмбрион танасида мезенхимадан ҳам юзага келади. Кейинчалик мезенхиманинг табақаланиши, яъни таянч ва трофик тўқималарга айланиши билан жигар ҳосил бўлади ва у қон ҳужайраларини етиштириб берувчи муҳим орган бўлиб қолади. Ҳомиладорликнинг иккинчи ярмида жигарнинг тузилиши ўзгаради, унинг ҳужайралари кўпайиб озиқ моддаларни ҳазм қилиш процессига иштирок қиладиган органга айланади, энди унда янги қон ҳужайралари ҳосил бўлмайди. Кейин қизил иликда, талоқ, лимфа тугунларида ва тўрсимон тўқима ҳужайраларида қон ҳужайралари етиша бошлайди. Қизил иликда эритроцитлар, донатор лейкоцитлар ва қон пластинкалари; лимфа тугунлари, талоқ ва бодомча безларида лимфоцитлар етишади.

ВОЯГА ЕТГАН ҲАЙВОНЛАРНИНГ ТАНАСИДА ҚОН ҲУЖАЙРАЛАРИНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ (ЭРИТРОПОЭЗ)

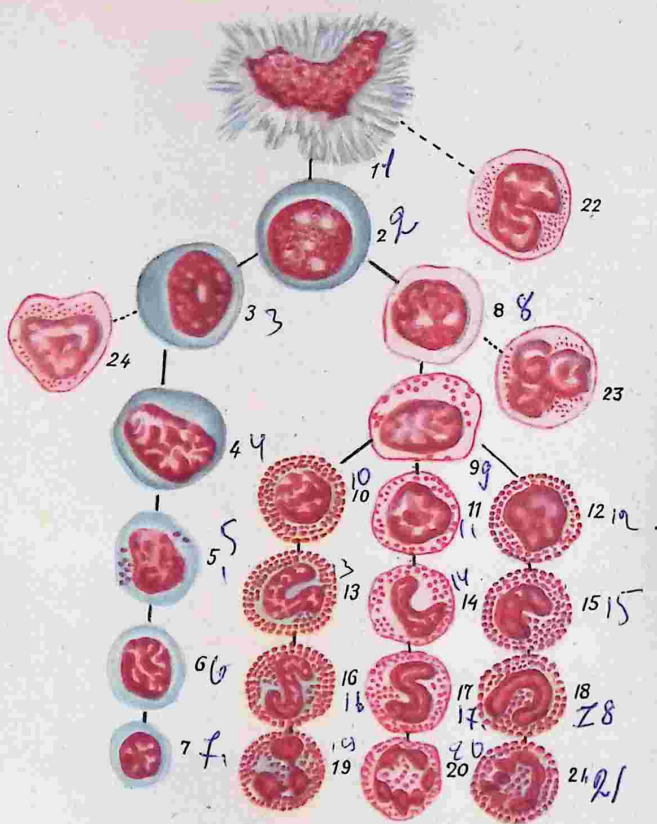
Қон ҳужайралари қизил иликда, талоқда, лимфа тугунларида турли стадияда узлуксиз кўпайиб туради. Ҳосил бўлган ёш ҳужайралар бўлиниш йўли билан кўпайишда давом этади. Уларнинг баъзи бирлари эса табақаланади, яъни цитоплазмасида гемоглобин пайдо бўла бошлаб, кўпайиш хусусиятини йўқотади. Шу билан улар қон томирига ўтади. Қизил иликда нормал эритроцитлар ҳосил бўлади ва дегенерацияга учраган эритроцитлар nobud бўлиб туради. Бу икки процесс бир вақтнинг ўзида боради.

Нерв системаси қон ҳужайраларининг тараққиёти учун жуда катта аҳамиятга эга. Қон ҳужайралари ишлаб чиқарувчи органининг нерв томирини қитиқласак, қон ҳужайраларининг пайдо бўлиши кучаяди ва бу қизил иликка, талоққа, лимфа тугунларига ташқи муҳит ҳам кучли таъсир қилади. Ҳайвон яхши шароитда боқилса, овқат ҳазм қилувчи органлар тўғри ишласа, қон ҳужайралари нормал етишиб туради. Қизил қон та-



48-расм. Қизил иликда қон ҳужайраларининг пайдо бўлиши
(А. А. Максимов бўйича):

1 — гемоцитобласт; 2 — гемоцитобластнинг купайиши; 3 — базофил промиелоцит; 4 — базофил миелоцит; 5 — базофил метамиелоцит; 6 — базофил лейкоцит; 7 — эозинофил промиелоцит; 8 — эозинофил миелоцит; 9 — эозинофил метамиелоцит; 10 — эозинофил лейкоцит; 11 — нейтрофил промиелоцит; 12 — нейтрофил миелоцит; 13 — нейтрофил метамиелоцит; 14 — нейтрофил лейкоцит; 15 — полихроматофил эритроblast (проэритроblast); 16 — эритроblast; 17 — нормобласт; 18 — етилган эритроцит; 19 — мегакариоцит (қизил иликнинг гигант ҳужайраси); 20 — мегакариоцитнинг купайиши; 21 — қон пластинкалари.



49-расм. Унитаризм назарияси бўйича лейкопозс схемаси
(В. Н. Никитин бўйича):

1 — мезенхима хужайраси; 2 — гемоцитобласт; 3 — лимфобласт; 4-5 — катта лимфоцитлар; 6 — ўрта лимфоцит; 7 — кичик лимфоцит; 8 — лейкобласт; 9 — промиелоцит; 10 — эозинофил миелоцит; 11 — нейтрофил миелоцит; 12 — базофил миелоцит; 13 — ёш эозинофил; 14 — ёш нейтрофил; 15 — ёш базофил; 16 — чўпсимон ўзакли эозинофил; 17 — чўпсимон ўзакли нейтрофил; 18 — чўпсимон ўзакли базофил; 19 — бўғим ўзакли эозинофил; 20 — бўғим ўзакли нейтрофил; 21 — бўғим ўзакли базофил; 22 — моноцит (гистеоцит); 23-24 — моноцитлар.

началарининг пайдо бўла бошлаш вақтини аниқлаш жуда қийин. Лекин шуни айтиш мумкинки, гемоцитобластнинг ўзагида тўқ бўяладиган хроматин ипчалари пайдо бўла бошлайди (48-расм). Қон ҳужайраларининг цитоплазмасида гемоглобин бўлмайди ва у ишқорли бўёқда тўқ бўялади. Бундай ҳужайралар проэритробласт дейилади. Баъзи қон ҳужайралари цитоплазмасида гемоглобин оз бўлса ҳам ишқорли бўёқда бўялади. Гемоглобин уларнинг ўзаги атрофидаги тиниқ зонада тўпланади. Бундай ҳужайралар базофил эритробластлар деб аталади. Кейинчалик цитоплазмада гемоглобин миқдори ортади. Цитоплазмаси кислота ва ишқорли бўёқлар аралашмасида қизғиш-кўкимтир тусга кирадиган ҳужайралар полихроматофил эритробластлар дейилади. Бу ҳужайралар ҳам кўпайишда давом этади ва улар секин-аста кичиклашади. Цитоплазма кислотали бўёқда бўяладиган оксифил эритробластлар ёки нормобластларга айланади. Нормобластларнинг диаметри эритроцитларнинг диаметрига тенг. Кейинчалик нормобластларнинг ўзаги зичланиб кичирайди ва эрийди ёки цитоплазмадан чиқиб кетади. Шу билан нормобластлар эритроцитларга айланади. Вояга етган ҳайвонларда эритроцитларнинг тараққиёти қуйидаги схемада борди:

Гемоцитобласт → проэритробласт → базофил эритробластлар → полихроматофил эритробластлар → оксифил эритробластлар ёки нормобластлар → эритроцитлар.

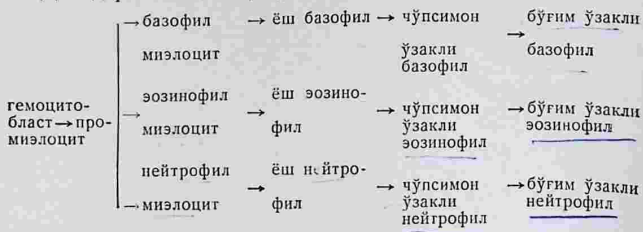
ДОНАДОР ЛЕЙКОЦИТЛАРНИНГ ТАРАҚҚИЁТИ (ГРАНУЛОПОЭЗ)

Гранулопоэзда бир неча стадиядан сўнг гемоцитобластларнинг бир қисми промиелоцитларга айланади (49-расм). Ёш промиелоцитлар клиникада кўпинча лейкобласт деб аталади.

Промиелоцитлар улғайгач, ўзаги чўзинчоқ ёки ловнияга ўхшаш бўлиб қолади. Цитоплазмаси ишқорли бўёқда бўялади. Цитоплазмада турли бўёқларда бўяладиган доначалар ҳам бор.

Промиелоцитлардан миелоцитлар ҳосил бўлади. Миелоцитларнинг цитоплазмаси ишқорли бўёқда бўялади ва цитоплазмада доначалар пайдо бўлади. Бу доначалар яхши бўялувчандир. Доначалар пайдо бўлиш даврида цитоплазмада нейтрофил, эозинофил ва базофилни учратиш мумкин. Миелоцитлар маълум вақтгача кўпайиб боради ва секин-аста гранулоцитларни эслатадиган ҳужайраларга айланади. Миелоцитларнинг ўзаги буралиб, цитоплазмада доначалар яна ҳам кўпаяди. Кейин улар кўпайишдан тўхтайди, ёш чўпчасимон ўзакли ва бўғим ўзакли лейкоцитларга айланади.

Донадор лейкоцитлар қуйидаги схема асосида ҳосил бўлади:



Лимфоцитларнинг тараққиёти

Энг ёш лимфоцит лимфобластлардир. Лимфоцитлар гемоцитобластлардан кам фарқ қилади (49-расм). Катта лимфоцитлар гемоцитобластларга жуда ўхшайди. Шунинг учун баъзи олимлар гемоцитобласт билан катта лимфоцитларни турли номдаги бир хил ҳужайралар деб ўйлайдилар. Лимфобластларнинг кўпайишидан катта лимфоцитлар вужудга келади. Булардан эса ўртача ва кичик лимфоцитлар ҳосил бўлади.

Лимфоцитлар қуйидаги схема асосида ҳосил бўлади:
гемоцитобласт → лимфоцитлар → катта лимфоцитлар →
ўртача лимфоцитлар → кичик лимфоцитлар.

Моноцитларнинг тараққиёти

Моноцитлар қизил илик ва талоқда, гемоцитобласт тўрсимон тўқима, ҳужайра ва лимфоцитдан ҳосил бўлади. Демак, моноцитлар биржиликовчи тўқима ва қон ҳужайраларидан келиб чиқиши мумкин. Энг ёш моноцитлар гематологияда монобласт деб аталади. Монобласт катта ҳужайра ҳисобланади. Моноцитнинг цитоплазмаси ўртача ва ишқорли бўёқда бўялади; ўзаги тўрсимон тузилган бўлиб, ичида 2—3 тадан ўзакча бор. Моноцитларнинг ўзаги кўпинча ловияга ўхшаб кетади.

Бу стадияда моноцитлар фагоцитоз хусусиятига эгадир. Қизил иликда гемоцитобластлардан ҳосил бўлган моноцитларнинг цитоплазмасида доначалар бўлиб, ўзаги анча мураккаб тузилган. Талоқдаги гемоцитобластлардан лимфоцитларга ўхшаган моноцитлар етишади.

Қон пластинкаларининг тараққиёти

Қизил илик ва талоқдаги айрим гемоцитобластлар кариокинез ёки оддий йўл билан бўлинади. Бунда ўзак бўлинса ҳам цитоплазма бўлинмайди. Натижада кўп ўзакли гигант ҳужай-

ралар юзага келади. Бу ҳужайралар мегакариоцит деб аталади. Гигант ҳужайралар цитоплазмаси парчаланиб кетиши сабабли кўп яшамайди. Ҳосил бўлган парчалар қон пластинкасига ўхшайди. Қон пластинкалари қуйдаги тахминий схема асосида ҳосил бўлади:

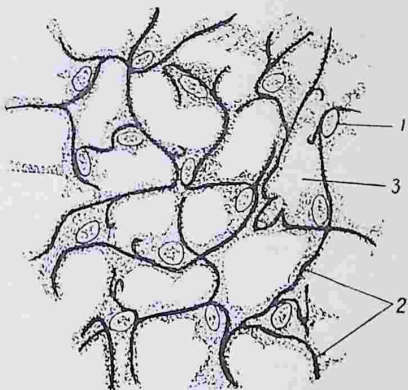
гемоцитобласт → мегакариоцит → қон пластинкалари.

Рис. Мегакариоцит
Бириктирувчи тўқима 107

Бириктирувчи тўқима элементлари тананинг ҳамма қисмида бўлиб, таянч, трофик, ҳимоя вазифаларини бажариш учун мувофиқлашган.

ТҮРСИМОН ТҶҚИМА

Тўрсимон тўқима (ретикуляр) организмда кам табақаланган бўлиб, ҳимоя вазифасини бажаради (50-расм). Тўрсимон тўқима қизил иликда, талоқда, лимфа тугунларида ва ичакларнинг шилиқ қаватида тарқалган. Тўрсимон тўқима ҳужайралари юлдузсимон тузилган ҳужайра танасида протоплазматик ўсимталар чиққан. Ҳужайраларнинг цитоплазмаси шу ўсимталар орқали бир-бири билан синтициал ҳолда қўшилган. Тўрсимон тўқимада ҳужайраларни бириктириб турувчи жуда нозик толачалар бор. Бу толачалар бириктирувчи юмшоқ тўқиманинг шилиқ модда берувчи ва эластик толаларидан фарқ қилади. Тананинг бирор қисми яллиғланса, тўқима ҳужайраларининг бир



50-расм. Лимфа тугунидан олинган тўрсимон тўқима:

1 — тўрсимон тўқиманинг ҳужайра ўзати; 2 — ретикуляр толачалар, 3 — тўқима оралигидаги бўшлиқ.

қисми юмалоқ кўриниш олиб, амёбага ўхшаш ҳаракат қилувчи катта фагоцитларга айланади. Шунинг учун фагоцит ҳужайралар макрофаглар деб аталади.

Тўрсимон тўқима ҳужайралари актив фагоцитлар қаторига киради. Жигардаги вена капиллярлари, қон ҳужайралари капиллярлари деворидаги тўрсимон тўқима ҳужайралари каби, фагоцитоз хусусиятига эгадир. Шундай қилиб, тўрсимон тўқима ҳужайралари, эндотелий ҳужайралари, лимфоцитлар ва бириктирувчи юмшоқ ҳужайраларидан бўлган гистиоцитлар ўз физиологик хусусиятлари жиҳатидан ретикуоэндотелиал системи ташкил қилади.

Организмда тўрсимон тўқима ва эндотелий жуда муҳим ҳимоя вазифасини бажаради, яъни танага кириб қолган турли ёт элементларни, нобуд бўлган ҳужайра парчаларини ва микробларни емириб йўқотади.

Шаклланмаган бириктирувчи юмшоқ тўқима

Бу тўқима тўрсимон тўқимага нисбатан кўпроқ табақаланган ва организмда энг кўп тарқалган. Бу тўқима танадаги ҳамма қон ва нерв томирлари атрофини ўраб туради.

Шаклланмаган бириктирувчи юмшоқ тўқима махсус ҳужайралар ва ҳужайра оралиги моддаларидан ташкил топган.

Бириктирувчи юмшоқ тўқима ҳужайралари

Бириктирувчи юмшоқ тўқима ҳужайраларини икки гурппага бўлиш мумкин, булар 1) тўқималарнинг доимий ҳужайралари — фиброцитлар, пигмент ҳужайралари, плазматик ҳужайралар, ёғ ҳужайралари ва тўла ҳужайралардан; 2) адашиб юрувчи лейкоцитлар, гистиоцитлардан иборат.

Бириктирувчи юмшоқ тўқима ҳужайраларининг лейкоцитлари қон капиллярларидан тўқимага ўтади (51-расм). Фиброцитларнинг танаси ясси, цитоплазмасининг ўзак жойлашган қисми бир оз қалинроқ. Бу ҳужайралар ўсимтали бўлиб, елим берувчи ипчалар билан ўзаро бириккан бўлади.

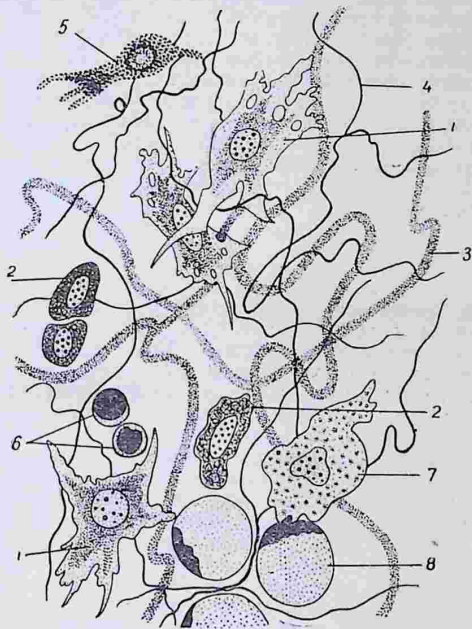
Гистиоцитлар — бу ҳужайралар бириктирувчи юмшоқ тўқима фиброцитларидан кўп бўлмайди. Уларнинг цитоплазма-сида органоидлар билан бирга вакуоллар ҳам бор. Бу ҳужайралар тўрсимон тўқима, лимфоцит ва моноцитдан келиб чиқади.

Гистиоцитлар организмнинг яллиғланган қисмига ёлғон оёқчалар ёрдами билан силжиб бориб, тўқимага четдан кирган ёт элементларни емириб йўқотади. Гистиоцитлар бу хусусиятлари билан фиброцитлардан фарқ қилади. Кўзнинг қон томирлари ва рангли пардасида, баъзи ҳайвонларнинг эса сут безларида, мойак халтасида, қорақул қуйларининг буйрак усти безининг

бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат капсуласида, гистиоцитлар билан бирга, пигмент ҳужайралари ҳам бор.

Ёғ ҳужайралари кўпроқ қон томирлари атрофида учрайди. Бу ҳужайралар тўрсимон тўқимадан вужудга келади. Ёғ ҳужайраларининг цитоплазмасида энг аввал жуذا майда ёғ томчилари пайдо бўлади, кейинчалик майда томчилар бирлашиб йирик томчига айланади. Натижада ҳужайранинг цитоплазма ва ўзаги бир чеккага силжийди.

Тўла ҳужайралар тананинг ҳамма қисмида, айниқса йирик шохли молларнинг мускул тўқимасида кўпроқ учрайди. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмасида ишқорли бўёқларда бўяладиган доначалар бор. Тўла ҳужайралар жигарда ишланиб чиқадиган гепаринга ўхшаш модда ишлаб чиқаради. Бу модда организм



51-расм. Бириктирувчи юмшоқ тўқима:

1 — фиброцит; 2 — тўлиқ ҳужайралар; 3 — елим берувчи тола; 4 — эластик тола; 5 — пигмент ҳужайралари; 6 — лимфоцитлар; 7 — гистиоцит; 8 — ёғ ҳужайралари.

учун жуда катта аҳамиятга эга: у қонни ивиб қолишидан сақлайди. Ҳайвон танасида тўла ҳужайралардан иборат хавфли шишлар пайдо бўлса, қоннинг ивиш хусусияти пасаяди.

Бириктирувчи юмшоқ тўқиманинг асосий моддалари

Бириктирувчи юмшоқ тўқиманинг муҳим қисми бўлган асосий моддалар маълум бир шаклга эга эмас, чунки уларнинг ҳужайралари эволюцион тараққиёт процессида ўз формасини секин-аста йўқотган. Шундай бўлса ҳам бириктирувчи юмшоқ тўқиманинг асосий моддалари ҳаётий белгиларга молик бўлиб, организм учун жуда катта аҳамиятга эгадир. Асосий моддаларнинг шаклсиз моддалари билан бирга елим берувчи ва эластик ипчалари ҳам бор (51-расм). Бириктирувчи юмшоқ тўқимада жуда кўп сезувчи нерв толалари бор, бу нервлар тўқимадаги турли физиологик процессларнинг бориши ҳақида марказий нерв системасини хабардор қилиб туради.

Шилимшиқ модда берувчи ипчалар жуда ингичка толалардан иборат бўлиб, узоқ қайнатилса ёки кучсиз кислота таъсир қилинса, улар юмшаб елимга айланади. Елим берувчи ипчалар жуда мустаҳкам ва ҳеч қачон шохчаламайди.

Эластик ипчалар эластик моддалардан ташкил топади. Бу ипчалар шохчалайди ва ўзаро бир-бирлари билан боғланган бўлиши ҳам мумкин.

ЁҒ ТЎҚИМА

Ҳайвон танасининг баъзи бир қисмидаги бириктирувчи юмшоқ тўқимада жуда ҳам кўп ёғ ҳужайралари тўпланади. Ҳайвон танасида ёғлар сув алмашилиш процессига яқиндан иштирок қилади. Ёғ парчаланса (ёниш натижасида), ундан жуда кўп миқдорда сув ажралиб чиқади. Агар организмда сув етишмаса, унинг ўрнига ёғ сарф бўлади. Шунинг учун қишлоқ хўжалиги ҳайвонларини ўз вақтида бир меёрда сугориб туриш катта аҳамиятга эга. Ҳайвон организмидagi ёғларнинг таркиби иқлимга ва озиқнинг сифатига қараб ўзгаради. Кўпчилик ҳайвонларнинг ёғида липохром пигменти бор (эчки ва чўчаларнинг ёғида бу пигмент бўлмайди). Ҳайвон қариган сари липохром пигменти кўпаяди. Қари ҳайвонларнинг ёғи сарғимтир бўлади, доимо танага сарф бўлиб туради. Ҳайвон қулай шароитда, тўйимли озиқлар билан боқилса, унинг ҳужайраларида ёғ сарф бўлишига қараганда кўпроқ тўпланади.

Товон ва оёқ кафтларининг тери ости бириктирувчи юмшоқ тўқима қаватида жуда кўп ёғ ҳужайралари жойлашган. Ҳайвон озганда бу ҳужайралардаги ёғлар сарф бўлмайди, чунки тананинг бу қисмидаги ёғ ҳужайралари механик вазифани ба-

жаради. Шу сабабли ёғ ҳужайралари елим берувчи ипчалар билан мустаҳкам ўралган бўлади, ёғлар ҳужайрадан ташқарига чиқа олмайди. Бундай ёғ ҳужайралари танада таянч вазифасини бажаради.

Қуш оёғидаги ёғ ҳужайраларида ёғ томчилари майдадир. Сут эмизувчиларнинг товонидаги ёғ ҳужайраларида битта катта ёғ томчиси бор.

ТАНАДА ТАЯНЧ ВАЗИФАСИНИ БАЖАРУВЧИ ТЎҚИМАЛАР

Танада таянч вазифасини бажарувчи бириктирувчи тўқималарда фиброцитлар ва шаклсиз оралик моддалар кам учрайди. Бириктирувчи тўқималарда таянч вазифасини ўтовчи елим берувчи эластик ипчалар бор. Бу тўқимада фиброцитлар тикловчи вазифасини бажаради ва улар озиқ моддалар манбаи бўлган қон капиллярлари атрофига яқин жойлашади. Махсус таянч тўқималарига қуйидагилар киради:

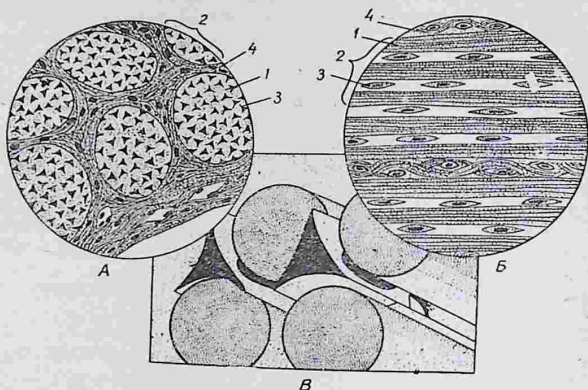
- 1) зич жойлашган ипчалардан иборат бириктирувчи тўқима;
- 2) зич эластик (чўзилувчан) бириктирувчи тўқима;
- 3) тоғайлар: а) тиниқ — гиалин тоғай; б) эластик тоғай;
- в) толадор тоғай;
- 4) суяклар: а) дағал иплардан тузилган суяклар; б) пластинкалардан иборат суяклар.

ЗИЧ ЖОЙЛАШГАН ИПЧАЛАРДАН ИБОРАТ ШАКЛЛАНГАН БИРИКТИРУВЧИ ТЎҚИМА

Бириктирувчи тўқимага пайларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин. Пайлар ўзаро параллел жойлашган, елим берувчи иплар боғламчаларидан тузилган. Бу боғламчалар орасида қатор-қатор жойлашган пай ҳужайралари бўлади (52-расм). Елим берувчи ипчаларни бир-биридан пай ҳужайралари ажратиб туради. Бу ипчалар биринчи тартибли боғламчалар дейилади. Бир неча биринчи тартибли боғламчалар бириктирувчи юмшоқ тўқималардан иборат парда — эндотеноний билан ўралади. Натижада иккинчи тартибли боғламчалар юзага келади. Иккинчиларидан учинчи тартибли боғламчалар ҳосил бўлади. Учинчи боғламчалар ҳам бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат парда — перитеноний билан ўралган. Йўғон пайларда тўртинчи тартибли боғламчалар ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Пайларни озиқлантирувчи қон томирчалари, қон капиллярлари ва пайларнинг тортилиб тарангланишини сезувчи ва марказий нерв системага ўтказувчи нерв толалари бор.

Шаклланган зич эластик тўқима

Бу тўқима ҳайвон бўйнида бўлиб, жуда йўғон мустаҳкам эластик ипчалардан иборат. Бу ипчалардан бир томонга қараб тўғри жойлашган тўрлар ҳосил бўлади. Бу тўрларнинг ичида



52-расм. Бириктирувчи зич тўқима:

А — бириктирувчи зич тўқиманинг кўндаланг кесими; Б — бириктирувчи зич тўқиманинг узунасига кесими; В — биринчи тартибли пай богламчасининг кўндаланг кесими ва пай ҳужайралари:

1 — биринчи тартибли богламча; 2 — иккинчи тартибли богламча; 3 — пай ҳужайрасининг узаги; 4 — бириктирувчи юмшоқ тўқима.

бириктирувчи юмшоқ тўқима элементлари ва фиброцитлар бор. Эластик тўқиманинг ранги бир оз сарғиш. Пайлар айрим тутамчаларга бўлинмайди. Бириктирувчи юмшоқ тўқима танага тарқалган.

ТОҒАЙЛАР

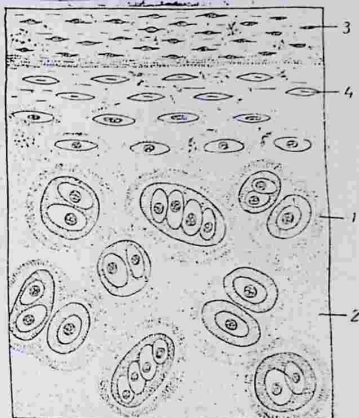
Тоғайлар танада таянч вазифасини бажаради. Тоғайлар скелетнинг турли қисмида бўлади. Тоғайлар уч хил: 1) гиалин — шишасимон тоғай; 2) эластик — тўрсимон тоғай; 3) толадор тоғай.

Гиалин тоғай

Гиалин тоғай организмда кўпроқ тарқалган ва таянч вазифасини бажаради (53-расм). Гиалин тоғайнинг асосий моддалари хондрин — елим берувчи жисملар ва хондромукоид — тоғай шилиғидир. Гиалин тоғай таркибида 65% гача сув бор. Эмбрион скелетининг кўпчилик қисми гиалин тоғайдан иборат. Гиалин тоғай вояга етган ҳайвонларнинг суяк бўғимларида, қо-

бирғаларининг учларида, бурун ва трахеяларида учрайди. Гналин тоғай ҳаво ранг тусдадир. Тоғайлар устини шилимшиқ модда (елим) берувчи ипчалар ва хондробластлардан иборат парда ўраб туради. Гналин тоғайнинг атрофидаги ҳужайралар якка-яккадир. Бу ҳужайралар тоғай ҳужайралари деб аталади. Тоғайнинг ўрта қисмидаги ҳужайралар юмалоқ ва йирикдир. Бу ҳужайралар группа-группа ҳолида жойлашган бўлиб, буларга изоген группалар дейлади.

Тоғай ҳужайраларининг ўзагида хроматин кам. Изоген группалар кислотали бўёқларда бўяладиган хондромуконддан иборат капсула билан ўралган. Тоғай пардасининг елим берувчи толалари тоғай тўқимаси ичига ўсиб киради ва тоғай тўқимаси ичида ўз шаклини йўқотади. Тоғайнинг асосий моддаси хондромуконд ҳисобланади. Гналин тоғай микроскопда шишага ўхшаб кўринади. Тоғайни махсус эритмага солиб, унинг хондромуконди эритилса, елим берувчи хондротин ипчаларини кўриш мумкин. Керакли озиқ моддалар тоғай ичига тоғай жилдидаги қон томирларидан шимилиб ўтади.



53-расм. Гналин тоғай:

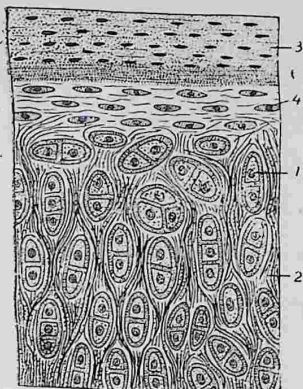
1 — изоген группалари; 2 — эластик модда;
3 — тоғай жилди; 4 — хондроцит.

Эластик тоғай

Эластик тоғай қулоқ супрасида, ҳиқилдоқда учрайди. Эластик тоғай гналин тоғайдан ипчаларининг кўплиги билан фарқ қилади (54-расм). Эластик тоғай ипчаларидан тўрлар юзага келади. Бу тўрлар орасида елим берувчи толалар ва тоғай ҳужайралари бор.

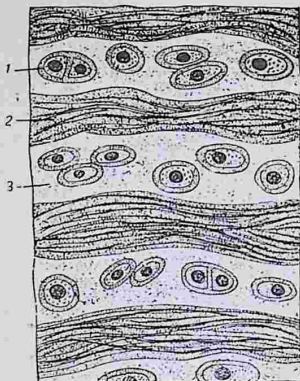
Толадор тоғай

Толадор тоғай умуртқаларнинг орасида ва пайларнинг суякларга бирлашган жойларида учрайди (55-расм). Бу тоғай елим берувчи жуда мустаҳкам боғламчалардан ва тоғай ҳужайраларидан иборат.



54-расм. Эластик тоғай:

1 — изоген группалари; 2 — оралик молаа (эластик ва елим берувчи тоғалар); 3 — тоғай жилаи; 4 — хондроцит.



55-расм. Тоғадор тоғай:

1 — изоген группалари; 2 — елим берувчи тоғаларнинг боғламчалари; 3 — хондротин молаа.

Тоғайлар ҳам бошқа бириктирувчи тўқималар каби тикланади. Тикланиш тоғай жилдидаги камбиал ҳужайраларнинг кўпайиши ҳисобига боради.

СУЯК ТЎҚИМА

Суяк тўқима фақат умуртқалиларда бўлади. Суяк бириктирувчи тўқиманинг энг қаттиқ хили ҳисобланиб, организмда таянч-ҳимоя вазифасини бажаради. Суяк таркибида жуда кўп кальций ва минерал тузлар ҳамда органик модда — елим берувчи ипчалар (оссеин) ҳам бўлади. Агар суяк куйдирилса, унинг органик қисми куйиб кетади. Қолган минерал қисми жуда мўрт бўлиб, суякнинг шаклини ва гистологик тузилишини сақлаб қолади. Суяк таркибида 50% га яқин сув, 15,7% ёғ, 12,45% турли органик моддалар ва 21,85% минерал тузлар бор. Минерал тузларнинг кўпчилигини кальций тузи ташкил қилади.

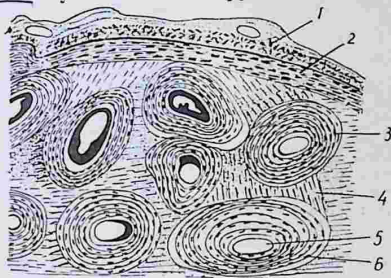
Суяк таянч-ҳимоя вазифасини бажариш билан бирга минерал тузларнинг алмашилишида яқиндан қатнашади. Суяк қонда ва бошқа тўқималарда кальций тузларининг бир миқдорда бўлишини таъминлайди.

Суякларда организмдаги кальций тузининг 97 проценти тўпланади. Суякнинг бир қисмида кальций тузи кўпайса, бошқа қисмида озаяди. Бу вақтда тузлар қонга ўтади.

Ургочи ҳайвонларнинг бўғозлик вақтида қондаги кальций тузи эмбрион скелетининг тараққиёти учун сарфланади. Бола туғилгандан кейин эса она организмидаги тузлар сўт билан бирга боланинг танасига ўтади. Агар организмда кальций тузи камайса, скелет ўсмайди. Суяк—азот кислота ёки туз кислота эритмасига солинса, унинг таркибидаги анорганик моддалар эриб кетиб, органик қисми қолади. Органик қисм суякнинг ташқи шакли ва гистологик структурасини сақлаб қолади.

Суяклар суяк ҳужайралари (остеоцитлар) ва асосий моддалардан тузилган. Суяк ҳужайралари кўпинча ясси ва кўп ўсимталидир. Ҳайвон қариган сари ҳужайра ўсимталари қисқаради ёки бутунлай йўқолади. Суякнинг анорганик қисмида эриб кетган ўсимталар ўрнида каналчалар юзага келади. Бу каналчалар орқали суяк ҳужайраларини озиқлантирувчи суюқ модда ҳаракат қилади.

Эски суякдан юпқа қилиб тайёрланган препарат микроскопда қаралса, суяк ҳужайралари жойлашган кавакчалар кўринади. Суяк ҳужайралари ва каналчалар атрофида елим берувчи ипчалари бўлмаган асосий моддадан иборат жуда юпқа капсула жойлашган. Суякнинг елим берувчи толалари ва шаклсиз



56-расм. Декальцинация қилинган суякнинг кўндаланг кесими:

1 — бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат суяк жилди;
2 — умумий система; 3 — Гаверсов системаси; 4 — ораллик система; 5 — Гаверсов канали; 6 — суяк ҳужайраси.

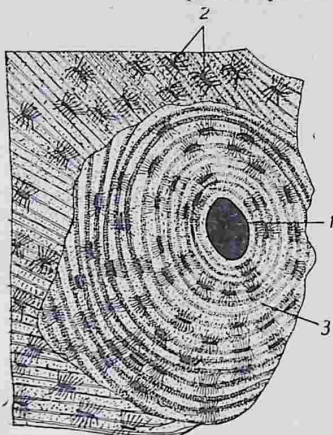
асосий моддаси кальций тузлари билан тўйинган бўлади. Эмбрион ва янги туғилган ҳайвон боласининг скелет суяги дағал ва турли томонга йўналган ипчалардан иборат. Бундай суяклар дағал ипчали суяклар дейилади. Дағал ипчали суяклар мустақкам бўлмай, ҳайвон улғайиши билан дағал ипчалари емирилиб, ўрнига шилимшиқ модда (елим) берувчи ингичка ипчалар вужудга келади. Бу ипчалар ўзаро параллел ва суякнинг бўйи томон йўналади. Елим берувчи ингичка ипчалардан

иборат суяклар дағал ипчали суякларга нисбатан мустаҳкамдир.

Суякларнинг кўпчилиги кавакли ва зич қисмлардан тузилган. Суякнинг кавакли қисми суяк тўқичларидан ташкил топган, бу тўқичларнинг жойланиши суякнинг ишига мувофиқлашгандир. Суякнинг зич қисми бир-бири билан жипслашган суяк пластинкаларидан тузилган. Суякларнинг усти бирикти-

рувчи толали юмшоқ тўқима ва камбиал ҳужайралардан иборат жилд билан ўралган (56-расм).

Пайларнинг суякка бириклиши ерида суяк жилди ҳам суякка бириклиши, яъни суяк жилдининг елим берувчи ипчалари суяк ичига ўсиб киради. Суяк тўқимасида ўзаро зич турган айланма суяк пластинкалари билан ўралган суякни озиқлантирувчи қон томирлари ва нервлари жойлашган каналлар бор, бу каналлар Гаверсов каналлари дейилади. Гаверсов каналининг ўзига хос деворчаси бўлмайди. Каналлар суяк пластинкалари билан ўралган. Гаверсов каналлари Фолькман каналлари орқали ўзаро туташган. Фолькман каналлари суяк пластинкалари билан ўралган бўлиб, Гаверсов каналларига нисбатан кўндаланг



57-расм. Кавакли зич суяк Гаверсов системасининг кўндаланг кесими:

1 — Гаверсов канали; 2 — суяк ҳужайраларининг ўрни; 3 — суяк пластинкалари.

жойлашган. Фолькман каналлари суяк тўқимасини озиқлантиришда катта аҳамиятга эга. Гаверсов каналлари ва айланма суяк пластинкалари Гаверсов системасини ташкил этади (57-расм).

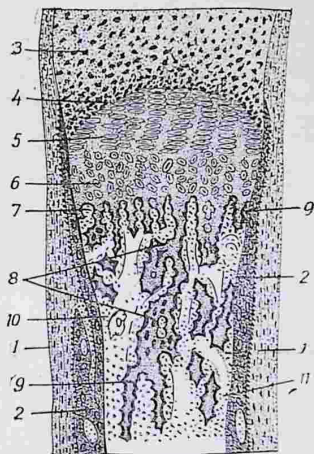
СУЯКНИНГ ТАРАҚҚИЙ ЭТИШИ

Эмбрион танасида суяклар бевосита бириктирувчи тўқима ва тоғай тўқимасидан юзага келади.

Қам табақаланган бириктирувчи тўқимадан суяк пайдо бўлади. Эмбрион танасида бош ва юз суяклари ва, умуман, ясси суяклар бириктирувчи юмшоқ тўқимадан ташкил топади. Бўлажак суяк ўрнида фиброцитлар тўхтовсиз кўпаяди. Фиброцитлар улғайиб етилади ва улар *остеобластларга* (суяк ҳосил қилувчи ҳужайраларга) айланади. Остеобластлар ўсимталари орқали

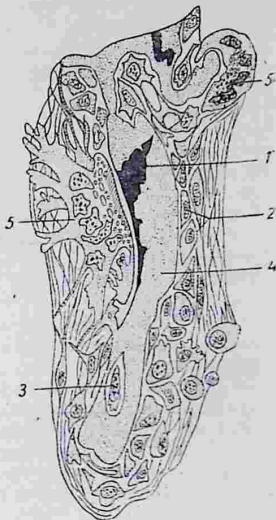
бир-бирлари билан бирлашади. Остеобластлар шакллангач, уларнинг цитоплазмасидан ёш суякнинг асосий моддаси ҳосил бўлади. Асосий модда кўпайган ёш суяк остеобластларини ўраб олади. Шундан кейин остеобластлар етилган суяк ҳужайраларига айланади. Бу ҳужайралар *остеоцитлар* дейилади (58-расм).

Янги ёш суяк юмшоқ бўлади. Кейинчалик унда асосий модда сифатида кальций тузлари тўпланади. Шундай қилиб, эм-



58-расм. Гналин тоғайдан суяк тўқимасининг ҳосил бўлиши:

1 — суяк жилди; 2 — суяк манжети; 3 — нормал гналин тоғай зонаси; 4 — нормал тоғай чегараси; 5 — тоғай ҳужайраларининг танга устунчалар зонаси; 6 — бузилаётган тоғай ҳужайралари зонаси; 7 — янги ҳосил бўлган суяк моддаси; 8 — қон томирлари; 9 — суякнинг зонаси; 10 — остеокластлар; 11 — остеобластлар.



59-расм. Бузилаётган гналин тоғай ўрнида дағал тоғай суякнинг ҳосил бўлиши:

1 — бузилаётган тоғай қолдиғи; 2 — остеобластлар; 3 — ёш суяк тўқимаси; 4 — суяк тўқимасининг оралик моддаси; 5 — остеокластлар.

брион танасида биринчи марта ёш суяк вужудга келади. Суякнинг ўрта қисмида суяк тўқичлари кам табақаланган бириктирувчи юмшоқ тўқима, тўрсимон тўқима ва қон томирлари жойлашади. Тўрсимон тўқима ҳужайраларидан илик юзага келади. Суяк ҳосил бўлгач остеобластлар кичрайиб, майда ҳужайраларга айланади. Остеобластлар бириктирувчи юмшоқ тўқиманинг фибриоцитларидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Гиалин тоғай ичида суякнинг пайдо бўлиши

Эмбрион танасининг скелети дастлаб гиалин тоғайдан иборат бўлади. Гиалин тоғай ичида қон томирларининг бўлмаганлиги моддалар алмашилишини анча қийинлаштиради. Шу сабабли тоғай тез ўсмайди ва организмнинг умумий тараққиётидан анча орқада қолади. Тоғайнинг ўсмаслиги уни дегенератив ўзгаришларга олиб боради. Натижада тоғай ўрнида суяк ҳосил бўла бошлайди. Гиалин тоғайдан иборат оёқ скелетининг ўрта қисмини (диафиз) ўраб олган тоғай жилдида суякларга ҳос бўлган модда жонланади. Бу моддадан тоғай устида суяк ҳалқа юзага келади. Суяк ҳалқа суякнинг бўйи томон ўсади ва қалинлашади. Шу билан бир вақтда тоғай ҳужайралари кўпайишида давом этади. Тоғай суяк ҳалқа билан ўралганлиги ва жипслашганлиги сабабли у энига ўсмайди. Тоғай ҳужайралари тоғайнинг бўйига қараб қатор қатор жойлашади (59-расм). Бу қатор жойлашган ҳужайралар тоғай устунчалари дейилади.

Устунча ҳужайраларнинг цитоплазмаларида тезда тиниқ томчилардан иборат вакуоллар пайдо бўлади. Ҳужайралар орасидаги моддалар бўкиб суюқлашади. Ҳужайралар орасидаги тоғайлар зичланади ва уларда оҳак дончалари пайдо бўлади. Тоғайни ўраб олган суяк ҳалқадан тоғайнинг ичига қон томирлари ва кам табақаланган бириктирувчи юмшоқ тўқима ўсиб киради.

Устунча ҳужайраларнинг бир қисмидан кўп ўзакли макрофаглар, остеобластлар юзага келади. Макрофаг ва остеобластлар ўздан махсус фермент чиқариб, тоғай қолдиқларини ва дағал ипли ёш суякни емиради. Бу ҳужайраларнинг емирган жойлари кавакча кўринишини олади. Тоғай ичига қон томирлари билан кирган кам табақаланган ҳужайраларнинг бир қисми остеобластларга айланади ва буларнинг иштироки билан суяк шаклланади.

МУСКУЛ ТЎҚИМА

Мускул тўқималари физиологик вазифалари жиҳатидан ўзига хос хусусиятларга эга. Мускул тўқиманинг қисқаришига марказий нерв системасидан келган қўзғатувчи импульслар сабабчи бўлади. Мускул тўқима келиб чиқиши, физиологик хусусияти ва тузилишига кўра уч гурпуага, силлиқ мускул, кўндаланг тарғил мускул ва юрак мускулига бўлинади.

СИЛЛИҚ МУСКУЛЛАР

Силлиқ мускуллар ички органларнинг ва ҳамма қон томирларининг деворларида ва терида учрайди. Силлиқ мускуллар симпатик нерв системаси билан боғлиқ. Шунинг учун ҳам силлиқ мускулларнинг физиологик ҳолати (қисқариши) ихтиёрийга боғлиқ эмас. Лекин бундан, силлиқ мускуллар ҳолатига бош миyaning таъсири йўқ деган маъно келиб чиқмайди. Бош миyада бораётган процесслар таъсири натижасида ичак деворларидаги силлиқ мускуллар ва лимфа қон томирлари қисқаради.

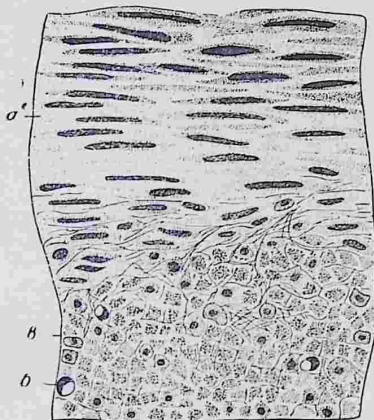
Кўпчилик органлардаги силлиқ мускуллар узоқ вақт давомида бир меърада ритмик қисқаради. Силлиқ мускул эмбрион тараққиёти даврида мезенхимадан келиб чиқади. Мезенхима ҳужайралари бўйига чўзилиб ёйсимон кўринишни олади ва цитоплазмада кўп миқдорда қисқарувчи миофибриллар вужудга келади (60-расм). Баъзи бир ҳужайралар шохчалайди. Ётук ҳайвонларда силлиқ мускул ҳужайралари бириктирувчи юмшоқ тўқима ҳужайраларидан келиб чиқиши мумкин.

Силлиқ мускул ҳужайраларининг узунлиги 20—500 микрон келади, цитоплазмада марказий танача, хондриносомалар ва тўрсимон аппарат каби органоидлар ҳамда ҳужайранинг узунасига жойлашган қисқарувчи миофибриллар бор. Мускул ҳужайралари ва шу ҳужайралардан ташкил топган қаватлар бириктирувчи юмшоқ ва тўрсимон тўқималар билан ўралган. Бу

тўқималар орасида қон, лимфа ва нервлар жойлашади. Силлиқ мускул ҳужайралари ҳам бириктирувчи тўқима ҳужайралари каби тикланиш лаёқатига эгадир.

КўНДАЛАНГ ТАРҒИЛ МУСКУЛЛАР

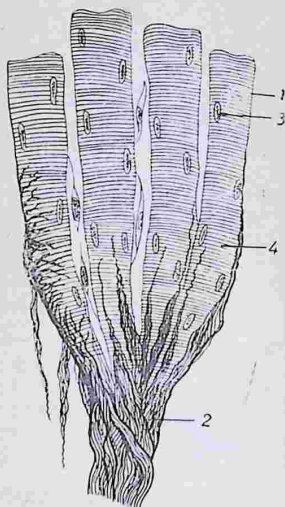
Сут эмизувчиларнинг скелет мускуллари, тилнинг мускул қисми, кўз соққасини ва ҳиқилдоқни ҳаракатга келтирувчи мускуллар кўндаланг тарғил мускуллардан иборат. Кўндаланг тарғил мускулларни ҳаракатлантирувчи нервлар бош мия ва орқа мия орқали келади. Кўндаланг тарғил мускулларнинг ҳаракати бевосита бош



60-расм. Силлиқ мускул тўқима:

a — узунасига кесиб кўрсатилган мускул ҳужайралари; *b* — кўндалангига кесиб кўрсатилган мускул ҳужайралари; *b* — ўзакнинг кўндаланг кесими.

мия орқали идора қилинади. Лекин баъзи ҳайвонларнинг бош мияси олиб ташланса ҳам уларнинг кўндаланг тарғил мускуллари қисқара олади. Кўндаланг тарғил мускуллар силлиқ мускулларга нисбатан тез ва бирдан қисқаради. Бу қисқариш ритмик бўлмаганидан улар тез чарчайди. Кўндаланг тарғил мускуллар эмбрион тараққиёти даврида мезодерманинг бир қисми бўлган миотомлардан, яъни миотом ҳужайралардан мах-



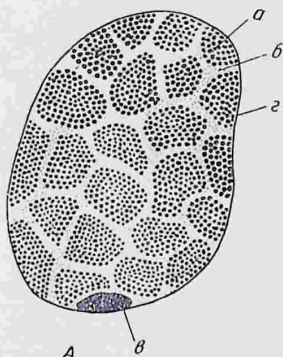
61-расм. Кўндаланг чизиқли мускул толаларининг узунасига кесими:

1 — сарколема; 2 — мускул толалар билан бириккан пай ипчалари; 3 — мускул толасининг ўзги; 4 — мускул толасининг кўндаланг чизиқлари.

сус ёш мускул ҳужайралари — миобластлар ҳосил бўлади. Миобласт ҳужайраларидан кўндаланг тарғил ёш мускул ипчалари вужудга келади (61-расм). Бу ипчалар бириктирувчи юмшоқ тўқима ёрдами билан боғланган кўндаланг тарғил мускул тўқимани юзага келтиради.

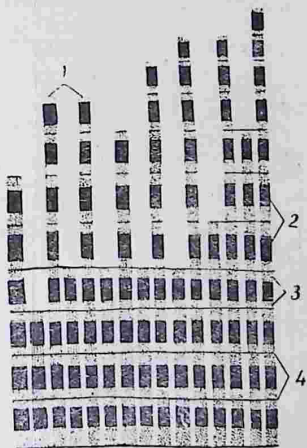
Ҳайвоннинг тури ва ёшига қараб мускул ипчаларининг узунлиги ва қалинлиги турличадир. Кўндаланг мускул ипчаларининг узунлиги бир неча миллиметрдан то 10—12 см гача, қалинлиги эса 10 дан 100 микронгача бўлиши мумкин. Ҳайвон ўсган ва вазни ортган сари мускул ипчаларининг бир қисми йўғонлашади. Унинг турли ҳаракатлари мускул ипчаларининг йўғонлашувига ёрдам беради. Агар мускул ипчаси микроскопда текширилса унинг ҳар бир мускул ипчаси қобик (сарколемма) билан ўралганлигини ва қобик остида цитоплазма (саркоплазма) жойлашганлигини кўриш мумкин.

Саркоплазма ичида сарколемма яқинида юзларча ўзак жойлашган. Ҳар бир ўзак атрофида хондриосомалар ва тўрсимон аппарат бор. Саркоплазманинг танадаги бошқа тўқима ҳужайраларидан фарқи шуки, саркоплазмада жуда майда доначалар учрайди. Бу доначалар модда алмашилиш процессига иштирок қилса керак. Саркоплазмада трофик элементлардан ёғлар ва гликоген парчалари



62-расм. А — кўндаланг чизикли (скелет) мускул толасининг кўндаланг кесими:

а — қисқарувчи миофибриллар группасининг кўндаланг кесими; б — саркоплазма; в — мускул толасининг узани.

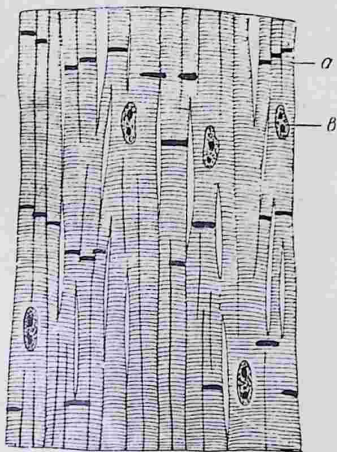


Б — мускул толасининг узунасига кўриниши:

1 — қисқарувчи миофибриллар; 2 — анизотроп дисклар; 3 — изотроп дисклар; 4 — боғловчи чизиклар.

учрайди. Ҳайвон қанчалик семирса мускул ипчалари орасидаги бириктирувчи юмшоқ тўқима ичида ёғ ҳужайралари ҳам шунчалик кўпаяди. Саркоплазма ичида мускул ипчаларининг узунасига ва группа бўлиб жойлашган қисқарувчи миофибриллар бор. Бу мисфибрилларнинг кўндалангига кесилган жойлари *Конгейм майдонлари* деб аталади. Қисқарувчи миофибриллар нурни синдириш хусусиятига эга бўлганлиги туфайли мускул ипчалари микроскопда кўндаланг хира ва кўндаланг тиниқ чизиқлар шаклида кўринади, чунки миофибриллар ўтувчи нурни синдирувчи (*анизотроп*) дисклардан ва нурни синдирмай ўтказувчи (*изотроп*) дисклардан иборат. Шу сабабли кўндаланг тарғил мускуллар деб ном берилган (62-расм). Миофибриллар жуда кўплиги ва ўзаро жипс жойлашганлиги сабабли уларнинг ҳар қайсиси микроскопда якка ҳолда кўринмайди.

Турли ҳайвонларнинг кўндаланг тарғил мускуллари саркоплазмасида махсус мускул пигменти — *миохром* учрайди. Турли ҳайвонларнинг мускуллари миохромнинг оз-кўплигига қараб тўқ қизил ва оч қизил рангда бўлиши мумкин. Тўқ қизил мускулларда қисқарувчи миофибриллар кам, саркоплазма кўп бўлиб, улар айрим группалар шаклида жойлашади. Бундай мускулларда сарколемма яқинида юзлаб ўзаклар бор. Тўқ қизил



мускуллар секин қисқарганлиги учун тез чарчамайди. Оч қизил мускулларнинг ипчаларида бир-бирига зич жойлашган қисқарувчи миофибриллар жуда кўп, саркоплазма эса оз учрайди. Оч қизил мускулларнинг ипчалари тез қисқариб, тез чарчайди. Ҳар бир мускул ипчаларига битта ёки иккита ҳаракат нерв толаси келиб туташади.

ЮРАК МУСКУЛИ

Юрак мускули юракнинг муҳим қаватини — *миокардни* ташкил қилади. Миокард ритмик равишда ургани учун умрининг охиригача ишлайди. Юрак қоринчаларининг ва юрак бўлма-ларининг мускул қаватлари бир вақтда қисқармайди, лекин уларнинг қисқариши ўзаро бир-бирига мос бўлади. Юрак

63-расм. Юрак мускули:

а — кўндаланг чизиқлар; б — мускул толасининг узғиги.

мускули автоматик равишда ишлайди. Эмбрионнинг юраги нерв томирчалари ўсиб борганига қадар ҳаракат қилади. Шундай бўлса ҳам нерв томирлари юракка ўсиб кирган, нерв системаси юракнинг ишини идора қилишда катта роль ўйнайди. Танадан ажратиб олинган юракнинг қоринча ва бўлмалари қисқаришини давом эттириши мумкин. Бунга сабаб ҳар иккала қисмни махсус атипик (ўтказувчи) мускул ипчалари туташтириб туради. Бу махсус атипик мускул ипчалари юракнинг ўтказувчи системаси дейилади.

Юрак мускули айрим мускул ипчасидан тузилган эмас. Юрак бўлмалари симпластлардан ташкил топган (63-расм). Симпластлар мускул ипчаларидан ҳосил бўлган. Бу мускул ипчалари протоплазмалик кўприкчалар орқали қўшилиб, тўр ҳосил қилади.

Юрак мускулининг кўндаланг тарғил мускулларидан фарқи шуки, юрак мускули ипчаларининг ўзаги ипчаларнинг қисқарувчи қисмига, миофибриллар эса ўзак атрофига, яъни сарколеммага яқин жойлашади. Кавш қайтарувчиларнинг атипик мускул ипчалари яхши тараққий қилган, миофибриллари кам ва ўзаро чалкаш ҳолда жойлашади.

1978. н.
9/11.

VIII БОБ

НЕРВ ТЎҚИМАСИ ВА НЕРВ СИСТЕМАСИ ОРГАНЛАРИ

Нерв тўқимаси энг юқори даражада табақаланган тўқимадир. Мураккаб тузилган нерв тўқимасидан нерв системаси келиб чиқади. Нерв системаси ташқи ва ички таъсирларни тез қабул қилиб жавоб қайтаради. Ташқи ва ички таъсирларни тананинг ҳамма ерига тарқалган *рецепторлар* сезади. Рецепторларнинг бир қисми тананинг юза қисмига жойлашган бўлиб, ташқи таъсирларни қабул қилади. Қабул қилинган таъсир марказий нерв системасига узатилади. Бундай рецепторлар *экстрорецепторлар* дейилади.

Ички органларнинг деворларида жойлашиб, уларнинг физиологик ўзгаришларини марказий нерв системасига узатувчи рецепторлар *интерорецепторлар* деб аталади. Рецепторлардан келган таъсирлар марказий нерв системасида тездан анализ қилиниб, табақалангач ҳаракат нервлари орқали мускул ёки безларга узатилади. Бунга жавобан мускул ёки безларнинг иши ё кучаяди, ё пасаяди.

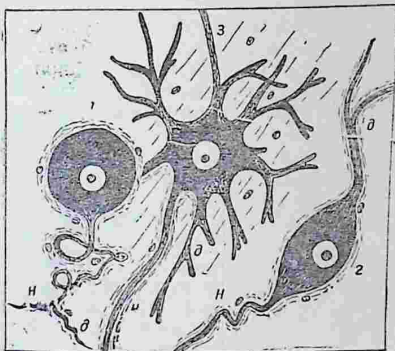
Юқори тур ҳайвонларнинг, айниқса сут эмизувчиларнинг нерв системаси жуда ҳам мураккаб тузилган. Шундай бўлса ҳам умуман нерв тўқимаси икки хил элементдан: нерв ҳужайралари — *невронлардан* ва невроглиядан ташкил топади.

Нерв ҳужайраларининг шакл ва вазифалари турлича бўлса ҳам, уларнинг умумий белгилари бор. Нерв ҳужайраларининг ҳаммаси ўсимталидир. Ўзада хроматин моддаси кам, цитоплазмада эса нейрофибриллар кўп ва ҳоказо. Нерв ҳужайраларининг ўсимталари бўлмаса таъсирни бошқа нерв ҳужайраларига ўтказмайди. Нерв ҳужайралари бир ўсимтали, икки ўсимтали ва кўп ўсимтали бўлиши мумкин (64-расм).

Сут эмизувчиларнинг эмбрион тараққиёти давридаги икки ўсимтали ёш нерв ҳужайраларида бир ўсимтали нерв ҳужайралари юзага келади.

Етук ҳайвонларда эса бу нерв ҳужайраларининг ўсимталари ҳужайра танасига яқин жойда ўзаро жипслашган бўлади.

лекин улар ҳужайра танасидан узоқлашганда яна бир-бирларидан ажралиб кетади. Шунинг учун ҳам сут эмизувчиларнинг сезувчи нерв ҳужайралари ёлгон бир ўсимтали нерв ҳу-



64-расм. Нерв ҳужайраларининг типлари:
1 — ёлгон бир ўсимтали нейрон; 2 — икки ўсимтали нейрон;
3 — кўп ўсимтали нейрон; н — нейрит; д — дендрит.

жайралари дейилади. Бу ҳужайралар бош мия ва орқа мия сезувчи нерв тугунчаларида бўлади. Орқа миядаги ҳаракат нерв ҳужайралари кўп ўсимталидир.

НЕРВ ҲУЖАЙРАЛАРИ ВА НЕРВ ЎСИМТАЛАРИНИНГ ТУЗИЛИШИ

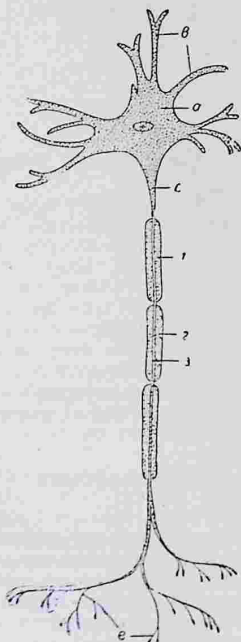
Нерв ҳужайра танасининг кўпчилик қисми нейроплазмадан иборат. Нейроплазмада марказий танача, хондриносомалар ва тўрсимон аппарат, тигроид модда ва нейрофибриллар жойлашган. Нерв ҳужайраларининг ўзаги яхши бўялмайди, тигроид моддаларнинг таркибида кўпроқ оқсил, темир, фосфор бўлади. Тигроид модда нейроплазмада тарқоқ ҳолда жойлашиб микроскопда олачипор рангда кўринади. Тигроид моддалар нерв ҳужайралари учун энг зарур озиқ ҳисобланади.

Нерв ҳужайраларининг тана ва ўсимталарида жуда ингичка толачалар — нейрофибриллар бор. Булар турли таъсиротни ўсимталардан ҳужайра танасига ва бошқа нерв ҳужайраларига ўтказишда катта роль ўйнайди. Ҳар бир нерв ҳужайрасининг дендрит ва нейрит ўсимталари бор (65-расм). Дендритлар кўп ва дарахт каби шохчаланган бўлиб, булар орқали нерв ҳужайра танасига рецепторлардан турли таъсиротлар келади.

Нейрит орқали таъсиротлар ҳужайра танасидан бошқа нерв

ҳужайраларига ўтади. Нейритнинг ён тармқлари бўлмай, учдагина майда шохчалари бор.

Нерв ҳужайраларининг ўсимталари қобиқ билан ўралган. Бу ўсимталар нерв толалари дейилади. Бу нерв толаларидан баъзиларининг қобиғи юмшоқ бўлади, шунинг учун улар юмшоқ қобиқли нерв толалари деб аталади (66-расм).



66-расм. Кўп ўсимтали нейроннинг тузилиши:

a — ҳужайра танаси; *b* — дендритлар;
c — нейрит; *1* — Шванн қобиғи; *2* — миэлин қобиғи; *3* — аксон нерв ўқи;
e — нейритнинг шохчаланган қисми.

таъсиротларни юмшоқ қобиқли нервлардан кўра секинроқ ўтказadi. Миэлинсиз нерв толалари бўғимларга бўлинмаганлигидан микроскопда текис кўринади. Нерв толалари Шванн қобиғи билан ўралган.

Юмшоқ қобиқли нерв толалари бевосита бирлашган невроглия (нейрогия) ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Невроглия ҳужайралари цитоплазмасининг нерв ўсимтага яқин қисмида мойга ўхшаш модда — миэлин кўп учрайди. Юмшоқ қобиқ миэлиндан ташкил топади. Невроглия цитоплазмасининг ташқи қисмида миэлин бўлмай, невроглия ҳужайраларининг ўзари жойлашади. Цитоплазманинг бу қисми Шванн қобиғи дейилади.

Юмшоқ қобиқли нерв толалари, ё сезувчи (афферент) нерв ҳужайраларининг дендритларидан ёки ҳаракат (эффектор) нерв ҳужайраларининг нейритларидан иборат. Невроглия ҳужайралари юмшоқ қобиқли нерв толаларининг юзасини бир текисда қопламайди. Бунда глия ҳужайралари ўзаро туташмайди. Натижада нерв толалари устида тугунлар юзага келади (66-расм). Бу тугунлар орқали нерв толаси билан тўқима суюқлиги орасида моддалар алмашиниш процесси бўлиб туради.

Нерв қобиғини жуда бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат ипчалар ўраб туради. Бу ипчалар ўрами *эндоневрий* деб аталади.

Миэлинсиз нерв толалари

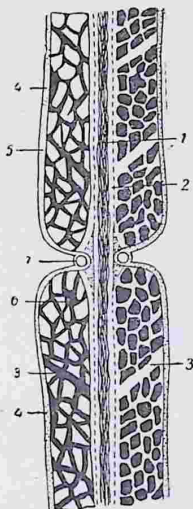
Миэлинсиз нерв толалари ички органларнинг деворларида бўлиб, нервлардан кўра секинроқ ўтказadi. Миэлинсиз нерв толалари бўғимларга бўлинмаганлигидан микроскопда текис кўринади. Нерв толалари Шванн қобиғи билан ўралган.

Нерв томирлари

Бош мия ва орқа миyanинг нерв томирлари миядан чиққач, улардан нерв боғламчалари ҳосил бўлади. Бир неча боғламчалар бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жилд билан ўралади. Натижада йўгон томирлар юзага келади (67-расм).

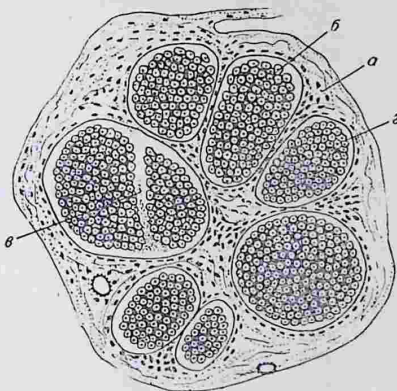
Нерв толалари фақат ҳаракат нерв ҳужайраларининг ўсимталаридан иборат бўлса, ҳаракат нервлари дейилади.

Нерв томирлари ҳаракат ва сезув



66-расм. Миэлини нерв толасининг схематик тузилиши:

1 — аксон (нерв ўқи); 2 — аксон пардаси; 3 — Шванн ҳужайралари; 4 — Шванн қобиги; 5 — протоплазматик тўрча; 6 — ранвье бўғими.



67-расм. От юзидаги нервнинг қўндаланг кесими:

а — эпинеурий; б — перинеурий; в — эндонеурий; г — нерв боғламчалари.

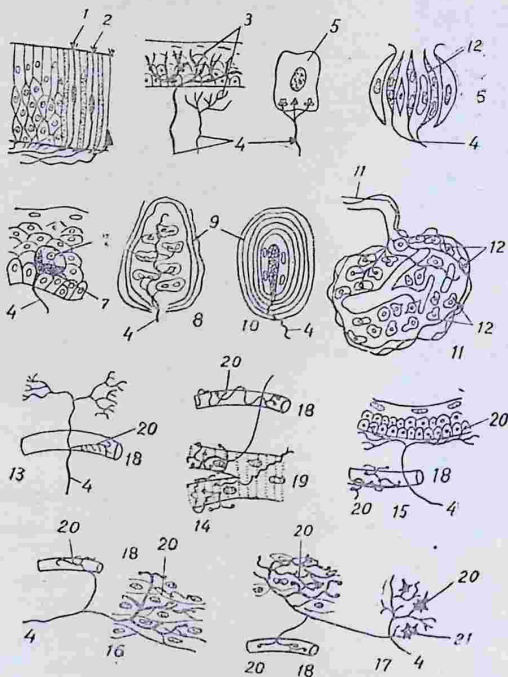
нерв боғламчаларидан ташкил топса, аралаш нервлар дейилади. Майда нерв боғламчалари икки қаватли ясси эпителийдан иборат парда

билан ўралган. Бу парда *перинеурий* деб айтилади. Перинеурийни ҳамма нерв боғламчаларини бирлаштириб турувчи бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жилд ўраб туради. Бу жилд *эпинеурий* дейилади. Эпинеурийда нерв томирларини озиқлантирувчи қон томирлари жойлашган.

Синапслар. Нерв ҳужайралари ўзаро бир-бирлари билан ўсимталари орқали контакт равишда туташган. Нерв ҳужайралари ўсимталарининг ўзаро тармашган жойи *синапс* деб айтилади.

НЕРВ ТОМИРЛАРИНИНГ УЧЛАРИ ЕКИ РЕЦЕПТОРЛАР

Органлар ва тўқималардаги нерв томирларининг юқори қисми сезувчи нерв учлари ёки рецепторлар дейилади. Ҳаракат нерв ҳужайраларининг мускул ва безларга бориб тармашиб шохчалаган ўсимталари ҳаракат нервлари деб аталади.



68-расм. Сезувчи органларнинг схематик тузилиши:

1 — ҳид сезувчи ҳужайралар; 2 — таянч ҳужайралар; 3 — эпителий ичидagi ва унинг остида жойлашган эркин нерв охирали; 4 — нерв толаси; 5 — нерв охирали келиб туташган иккиламчи сезувчи ҳужайралар; 6 — там сезувчи пилэца; 7 — меркел дискиси; 8 — Мейснер таначаси; 9 — Мейснер капсулasi; 10 — Фатер-Пачини таначаси; 11 — хеморецепторлар; 12 — иккиламчи сезувчи ҳужайралар; 13 — 17 — қон томирлари ва бошқа тўқималардаги сезувчи нерв охирали; 18 — қон томири; 19 — мускул тўқимаси; 20 — қон томирлари эпителий ва нерв тўғунлари ҳужайраларига туташадиган сезувчи-нerv охирали; 21 — нерв ҳужайралари.

Рецепторлар уч хил бўлади: ташқи муҳит таъсиротларини қабул қилувчи рецепторлар — *экстрорецепторлар*, ҳаракат органларидан уйғотувчи таъсирларни келтирувчи рецепторлар — *проприорецепторлар* ва ички органлардан таъсиротлар келтирувчи рецепторлар — *интерорецепторлардир*. Рецепторлар турли таъсиротларни жуда тез қабул қилади. Рецепторлар оддий ва мураккаб тузилишга эга.

Оддий рецепторлар яланғоч нерв толаларидан иборат. Мураккаб рецепторлар бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат махсус капсула билан ўралган (68-рasm).

ХОЛИС НЕРВ ТОЛАЛАРИНИНГ УЧЛАРИ

Сезувчи нерв толалари тўқима ичига ўсиб кириши биланоқ ўз пардаларини йўқотиб, яланғоч нерв томирларига айланади. Бу нерв толалари ўзаро бирлашиб тўрчалар ва тўпчалар ҳосил қилади. Сезувчи нерв толалари кўндаланг тарғил мускул ипчаларини устидан ўраб олади. Бундай мураккаб рецепторлар кўп қаватли ясси эпителий ичиди ҳам учрайди.

Махсус эпителий ҳужайралари атрофида жуда ингичка нерв толаларидан иборат тўр ҳосил бўлади. Ички органларнинг кўпчилигида тери остидаги бириктирувчи юмшоқ тўқимада Фатер-Пачини таначаси рецепторлари учрайди. Бу рецепторлар қуйидагича тузилган: сезувчи нерв учлари атрофини бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат пардалар ўраб олган бўлади. Пардаларнинг ораси тўқима шираси билан тўлганлигидан пардалар таранг тортилиб туради. Шунинг учун ҳам ички ва ташқи босим парда ичидидаги суюқликка, танача ўртасига жойлашган нерв учига таъсир қилади. Натижада ҳайвон ички ёки ташқи босимнинг ўзгаришларини сезади (68-рasm). Терининг сўрғичли қаватида ўсти бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат капсула билан ўралган Мейснер таначалари бўлади. Капсула ичидида махсус сезувчи ҳужайралар бор. Бу ҳужайраларга сезувчи нерв томирчаларининг учлари келиб ўралади (68-рasm).

Силлиқ мускуллардаги ҳаракат нерв ипчалари ҳар бир мускул ҳужайрасини ўраб олади ёки нерв томирчаларининг учи мускул ҳужайраси ичига — саркоплазмага кириб туради.

Мускул ипчалари ёки ҳужайраларининг ҳаракат нервлари таъсири билан қисқаруви анча мураккабдир, яъни ҳаракат нервлари орқали келган таъсирлар натижасида нерв томирчаларининг учларидан актив модда ажралиб чиқади. Бу модда *медиатор* деб аталади. Ажралиб чиққан модда мускул ипчалари ва ҳужайраларини қитиқлайди ва ҳаракатга келтиради. Секретор ҳужайралар эса бу модда таъсири остида суюқлик ишлаб чиқаради.

Кўндаланг тарғил мускул ипчаларидаги ҳаракат нерв шохчаларининг учлари анчагина мураккаб тузилган. Сарколемманинг нерв ипчаси келиб туташган жойи бир оз бўртган бўлиб, шу жойда сарколемма остида симпластик невроглия ҳужайралари тўпланади. Мана шу невроглия ҳужайралари орасига ҳаракат нерв учлари жойлашади.

Ҳаракат нервлари орқали келган таъсиротлар натижасида мускул ипчалари нерв толаларидан мускул ипчаларининг қисқаришига ёрдам берувчи медиатор ҳосил бўлади. Шу модда таъсири билан кўндаланг тарғил мускул ипчалари қисқаради.

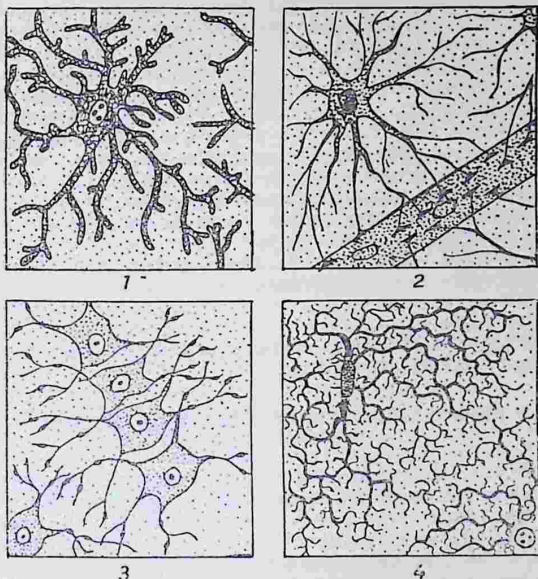
НЕРВ ТЎҚИМАСИНИНГ ТИКЛАНИШИ

Баъзи морфологлар мураккаб организмда нерв тўқимаси энг юқори даражада тузилган, шунинг учун ҳам етук ҳайвонлар танасидаги нерв ҳужайралари кўпаймайди, яъни нерв ҳужайралари фақат эмбрион тараққиёти давридагина кўпаяди,— дер эдилар. Сўнгги 15—20 йил давомидаги текширишлар шуни кўрсатдики, нерв ҳужайралари ҳам организмнинг бошқа тўқима ҳужайралари каби кўпайиш лаёқатига эга экан. Масалан, янги туғилган ҳайвоннинг жинсий аппаратлар системасида нерв ҳужайралари жуда кам бўлади. Лекин ҳайвон балогатга етиш билан нерв ҳужайраларининг сони ортади. Нерв ҳужайралари нормал шароитда кўпайиб туради. Агар бир қанча нерв ҳужайралари зарарланиш натижасида нобуд бўлса, қолган нерв ҳужайралари кўпайиб, уларнинг ўрнини тўлдирadi.

Нерв тўқимасининг тараққиёти

Эмбрион эктодермасынинг дорсал қисмидан нерв пластинкаси ҳосил бўлишини юқорида айтган эдик. Бу пластинка эктодерманинг остига букилиб ўсади ва нерв найчасига айланади. Нерв найчаси кам табақаланган она ҳужайралардан иборат. Она ҳужайралар ўзаро бир-биридан ажралмаган ва нерв ҳужайраларига ўхшамайди. Синцитиал ҳужайраларнинг табақаланиши натижасида нейробластлар ва спонгиобластлар вужудга келган. Нейробласт ҳужайралар ноксимон кўринишдадир. Цитоплазмасынинг кўп тўпланган қисмида ҳужайра ўзаги ва бошланғич нейрофибриллар учрайди. Нейрофибриллар ҳужайранинг якка ўсимтаси — нейрит томонга тарқалгандир. Нейробластлар кейинчалик табақаланган нерв ҳужайраларига айланади, яъни уларда цитоплазматик ўсимталар — дендритлар пайдо бўлади.

Спонгиобластлардан узун ўсимтали макроглия ҳужайралари ҳосил бўлади. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмасида нейрофибриллар бўлмайди (69-расм).



69-расм. Нейроглия хужайраларининг турлари (Рио Горрег бўйича):
1 — цитоплазматик астроцитлар; 2 — толдор астроцитлар; 3 — олегодендроцитлар;
4 — микроглия хужайралари.

НЕРВ СИСТЕМАСИ

Ҳайвон танасининг органлари бир-бири билан нерв системаси орқали боғланган. Организм нерв системаси орқали ташқи муҳит билан алоқада бўлиб, ундаги ўзгаришларга мувофиқлашади. Бунда рецепторлар ташқи ва ички таъсиротларни қабул қилиб бош миёга ва орқа миёга узатади. Бош миё ва орқа миё тўқима ва органларни таъсирлантиради ва таъсирларга жавоб беради. Ташқи муҳитдан келган иссиқ-совуқ, ёруғлик, товуш ва механик таъсирларни организмдаги рецепторлар қабул қилади ва нерв марказлари орқали тегишли тўқима ва органларга ўтказиши билан бирга ўзи ҳам ўзгаради. Рус олимлари организмнинг бир бутунлиги ва ташқи муҳит билан чамбарчас боғлиқ эканлигини чуқур ўргандилар. Айниқса бу соҳада буюк совет физиолог И. П. Павлов катта ютуқларни қўлга киритди.

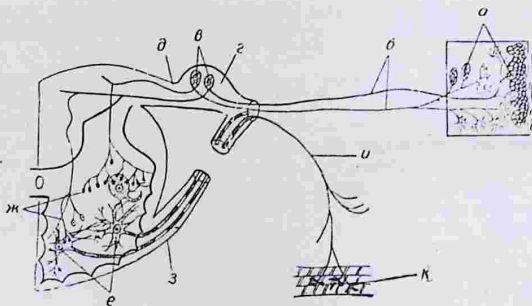
И. П. Павловнинг таълимотида, нерв системаси организмнинг ҳамма ҳаётӣй процессларига иштирок этади. Нерв системаси мускулларнинг қисқаришини ёки секретор ҳужайраларнинг секрет ишлаб чиқаришини ва моддалар алмашиниш процессларини бошқариб боради. Бу нарса секретлар химиявий таркибининг ўзгаришини, тўқималарнинг ўсишини ва тикланишини тезлаштиради. Нерв системаси организмда *гуморал система* орқали бирлаштирувчи вазифасини бажаради. Тўқималарда ҳаракат қилувчи тўқима шираси, моддалар алмашиниш процессида ҳосил бўлган ташландиқлар ва ички секреция безлари ишлаб чиқарган гормонлар айрим тўқима ва органларнинг ишига таъсир қилади.

Павловнинг кўрсатишича, гуморал система ҳам, тўқималар ва органлар каби, нерв системасига итоат қилади. Шунинг учун нерв системаси организмнинг бир бутунлигини таъминлашда катта роль ўйнайди.

Демак, ҳамма тўқима ва органларда нерв системаси элементларининг бўлиши бежиз эмас.

НЕРВ СИСТЕМАСИНING TUZILISHI ҲАҚИДА УМУМИЙ ТУШУНЧА

Нерв системаси нейронлар ва нейроглиядан иборат нерв тўқимадан тuzилган бўлиб, организмнинг ҳамма қисмида учрайди. Нерв ҳужайралари ва уларнинг ўсимталари иштироки билан оддий, мураккаб *рефлекс ёйлари* юзага келади (70-расм). Марказий нерв системаси бош мия ва орқа миядан иборат.



70-расм. Оддий рефлекс схемаси:

a — теридagi сезувчи нерв толалари; *б* — сезувчи нерв ҳужайралари; *г* — орқа нерв туғунчаси; *д* — дорсал илдири; *е* — дендритлар; *ж* — ҳаракат ҳужайралари; *з* — ҳаракат ҳужайраларига келиб биравшган сезувчи ўсимталари; *и* — венитрал илдиричалар; *к* — ҳаракат нерв толаси; *л* — кўналанган қизил мускул илчаларига туташган ҳаракат нерв охирилари.

Периферик нерв системаси периферик нервлар, нерв тугунчалари, нерв чатишмалари ва нерв толаларидан ташкил топган.

Марказий нерв системасида тананинг ҳаётий марказлари бўлган нейронлар тўплами, бош миянинг айрим қисмларини боғловчи нерв толалари жойлашган.

Марказий нерв системасининг тўқимаси кул ранг ва оқ моддалардан тузилган.

Кул ранг модда нерв ҳужайралари, ҳужайра танаси, нейрит ва дендритлардан иборат. Оқ модда эса миэлинли нервлардан тузилган. Нейроглия ҳужайралари марказий нерв системасида ҳимоя ва таянч вазифасини бажаради. Оқ модда ичида кул ранг модда ҳужайраларидан иборат оролчалар бор. Бу оролчалар мия ўзақлари дейилади. Кул ранг модда нерв ҳужайра қаватлари ёки группаларидан тузилган. Буларни ҳам мия ўзақлари деб аталади.

Периферик нерв системаси нерв боғламчалари ёки толаларидан тузилган. Бу толалардан нерв чатишмалари ҳосил бўлади ва боғламчалар бўйлаб нерв ҳужайра группалари — нерв тугунлари учрайди. Тўқима ва органларда соматик ва вегетатив нервлар учрайди. Соматик нервлар организмда ҳаракат ва ташқи муҳит билан алоқада бўлиш функциясини бошқаради. Шунинг учун ҳам соматик нервлар кўпроқ кўндаланг тарғил мускулларда бўлади.

Вегетатив нервлар, асосан, танада моддалар алмашилишини бошқаради. Ички органларда, безларда, қон ва лимфа томирларида, силлиқ мускулларда вегетатив нервлар жойлашган.

Вегетатив нерв ҳужайралари бош мия ва орқа миёда ва вегетатив ганглияларида бўлади. Соматик ва вегетатив нерв системалари орасида қатъий бир чегара белгилаш қийин.

Марказий нерв системасида соматик ва вегетатив нерв системаларининг ўзаро боғланган марказларини учратиш мумкин.

Вегетатив нерв толалари кўндаланг тарғил мускулларда жойлашади. Ҳар иккала нерв системасининг сезувчи толалари тузилиши ва ҳужайраларининг жойлашиши жиҳатдан ўхшашдир. Буларнинг бир-биридан фарқи шуки, вегетатив нерв толалари адашувчи ва симпатик нервлар орқали ички органларга ва қон томирларига йўналади. Соматик нерв толалари эса терига, сезув органларига боради.

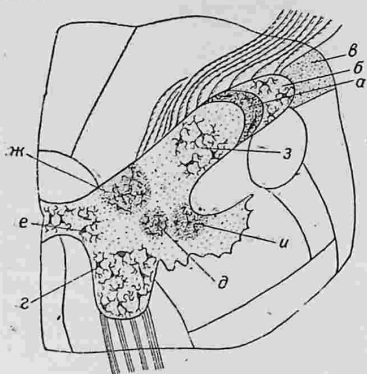
МАРКАЗИЙ НЕРВ СИСТЕМАСИ

Орқа мия

Орқа миёни кўндалангига кесиб, микроскопда қарасак, унинг дорсал сатҳидан дорсал ўрта марзача, вентрал томонидан вентрал ўрта марзача ўтганини кўрамиз (71-расм). Бу марзалар орқа миёни ўнг ва чап қисмга ажратади.

Орқа миёда, бу марзалардан бошқа, дорсал-латерал ва вентрал-латерал марзалар бордир. Бу марзалардан орқа миёнинг вентрал ва дорсал нервлари чиқади.

Орқа миёнинг устки қавати оқ модда, ички қавати кул ранг моддадан тузилган. Оқ модданинг марказлари орасидаги қисм-



71-расм. Орқа миё ўзаклари (Немилов бўйича):

а — ярим суюқ мола; б — қавакли камар; в — чегара зонаси; г — ҳаракат ўзаклари; д — боғламча ҳужайралар ўзаги; е — комиссурал ҳужайралар ўзаги; ж — дорсал ўзаклари; з — дорсал шох ўзаклари; и — вегетатив ўзаклар.

лар столбалар дейилади. Бу столбалар орқа миёнинг ҳар томонида учтадан бўлади. Орқа миёнинг дорсал столбаси дорсал ўрталик ва дорсал-латерал марзалар орқасига, латерал столбаси эса латерал-вентрал марзалари орасига, вентрал столбаси вентрал-латерал оралик марзалари орасига жойлашган.

Кул ранг модда кўндалангига кесиб қаралса, у қанотини ёйган капалакка ёки *H* ҳарфига ўхшайди. Унинг ўрта қисми *комиссура* ёки *боғловчи қисм* деб аталади. Ен томшлари кул ранг модданинг шохлари ҳисобланади. Бу шохлар икки жуфт: дорсал шохлар узун ва ин-

тичка, вентрал шохлар эса қисқа ва кенгдир. Кул ранг модданинг ўртасида ичи миё суюқлиги билан тўлган марказий канал бор. Орқа миёнинг кул ранг моддасида ҳаракат ҳужайралари тўпламидан иборат ядролар вентрал шохларга жойлашган бўлиб, улар кўп ўсимтали (мультиполяр) нейронлардан иборат. Ядроларнинг нейритларидан эса орқа миёнинг илдизчалари ҳосил бўлади.

Боғламча ядро ҳужайралари кул ранг модданинг ўртасида марказий каналнинг икки томонида жойлашган. Бу ҳужайралар ўз ўсимталарини оқ модданинг турли столбаларига юборади. Буларнинг орасида бир хил нейронларнинг ўсимталари комиссура орқали орқа миёнинг қарама-қарши томонидаги нерв боғламларига киради. Шунинг учун булар комиссурал ядролар дейилади.

Дорсал ядро нейронларининг ўсимталари кичик миё ядролари билан боғланган. Орқа миё кул ранг модданинг дорсал шохлари ядролари ҳам кичик миё ва кўриш бўртиклари билан боғланган. Вегетатив ядролари кул ранг модданинг латерал

шоҳларига жойлашган. Орқа мианинг таъсиротни ўтказувчи асосий йўлларини икки гурпуага бўлиш мумкин: қисқа йўллар—булар орқа мианинг айрим қисмларини ўзаро бирлаштиради; узун йўллар эса орқа миё билан бош миёни қўшади.

Қисқа йўллар оддий рефлексларга иштирок қилади. Буларнинг сезувчи нейронлари ёлгон униполяр ҳужайралардир. Бу ҳужайралар орқа мианинг дорсал илдизларининг ганглияларида жойлашган. Бу ҳужайра ўсимтаси ҳужайра танасидан узоқлашиши билан турли масофада *T* ҳарфи каби икки ўсимтага ажралади (70-расм). Ўсимталарнинг бириси терига ёки бошқа органга бориб бирлашади. Иккинчиси орқа мианинг вентрал шоҳларидаги ҳаракат ҳужайралари танасига тармашади. Бунда синапслар вужудга келади. Ҳаракат нейронларининг нейритлари орқа миёдан чиқиб, вентрал илдизлари орқали кўндаланг тартил мускулларга боради.

Таъсирот сезув ҳужайраларидан бир неча ҳаракат ҳужайраларига берилса, мураккаб рефлекс ҳосил бўлади. Мураккаб рефлекснинг юзага келишида сезувчи ва ҳаракат нейронлари билан бирга оралик нейронлари ҳам иштирок қилади.

Таъсирот ўтказувчи узун йўллар, таъсиротларнинг йўналишига қараб, сезувчи ва ҳаракат йўлларига бўлинади.

Сезувчи ёки *афферент* йўллар тери орқали ташқи муҳитдан, мускуллардан, ички органлардан ва қон томирларидан келган таъсиротларни ўтказишади. Бу таъсиротларнинг ҳаммаси орқа миё ганглиялари ва дорсал илдизлар орқали ўтади.

Ҳаракат йўллари бош миёдан чиқади. Ҳаракат йўлларининг энг муҳими пирамидал йўллар бўлиб, бош миё қобиғидаги пирамидал ҳужайралардан бошланади, улар ихтиёрий мускулларни қисқартиради ва *антагонист* мускулларга тормоз беради.

Бош миё

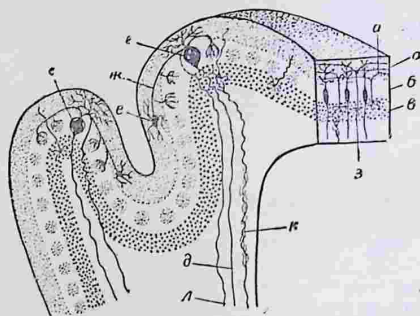
Бош миёда олий нерв марказлари бўлиб, жуда мураккаб гистологик тузилишга эга бўлган қисмлардан иборат. Бу қисмлардаги нейронларнинг ўзаро боғланишлари яна ҳам мураккабдир. Нейронларнинг нейритлари бош мианинг айрим қисмларини ва бош миё билан орқа миёни туташтиради.

Бош мианинг катта ярим шарлари энг муҳим қисм ҳисобланади. Катта ярим шарларнинг кул ранг моддаси унинг атрофига жойлашган. Буни миё пўстлоғи дейишади. Миё пўстлоғи организмдаги нерв системасининг фаолият маркази ҳисобланади. Бош мианинг пўстлоқ қавати остига жойлашган кул ранг модда қисмлари пўстлоқ ости қавати дейишади. Пўстлоқ ости қаватида сезувчи нерв ҳужайраларининг жойлашиши орқа миёдаги каби бўлади, яъни улар миёдан таш-

қари илдизчалардаги ганглияларда жойлашган. Миянинг сезувчи ганглиялари ҳам тузилишига кўра орқа мия ганглияларига ўхшайди, яъни миянинг сезувчи ганглиялари ҳам ёлгон бир ўсимтали нейронлардан тузилган. Ўсимта *T* ҳарфи каби иккига айрилади. Бир ўсимта танага, иккинчиси миёга қиради. Бош миёдан чиқиб танага тарқалувчи ҳаракат нерв толалари турли ядроларнинг ҳаракат ҳужайраларига ҳосдир. Бундай нервлар орқа миёдагига нисбатан кўп ва хилма-хилдир. Бош миёда ассоциацион восита ҳужайралари кўп. Бу ҳужайралар ўз ядроларига эга. Демак, бош мия ва орқа миёдаги ҳужайра ва нерв толаларининг жойланишида умумий ўхшашликлар бор.

Узунчоқ мия

Қон томирларининг деворини ҳаракатлантирувчи ва углевод алмашинувини, нафас олишни бошқарувчи жуда муҳим марказлар узунчоқ миёга жойлашган. Узунчоқ миёнинг гистологик тузилиши орқа миёнинг гистологик тузилишига қараганда анча мураккабдир. Узунчоқ миёнинг оқ модда қисмидаги таъсир ўтказувчи йўллар, жойи ва шаклидан қатъи назар, орқа миёдаги каби бўлади. Узунчоқ миёнинг асосий сатҳида оқ модданинг жуфт, узунасига қалинлашган пирамидалари бор. Улар бир-бирини кўндаланг кесиб ўтган пирамидал нерв толаларидан иборат. Нерв толалари орқали миёнинг орқа пўстлоқ қа-



72-расм, а. Кичик мия пўстлоқ қаватининг схематик тузилиши (З. С. Кацнельсон буйича):

а — молекуляр қават; б — ганглиоз қават; в — донатор қават; г — Пуркинье ҳужайрасининг нейритлари; д — саватчасимон ҳужайралар; е — саватчасимон ҳужайраларнинг саватча ҳосил қилувчи нейритлари; ж — доначасимон ҳужайралар; з — доначасимон ҳужайраларнинг нейритлари; и — мохсимон толалар; к — ўрмаловчи толалар.

вати билан бевосита боғланган бўлади. Узунчоқ мианинг кул ранг моддаси ядролар шаклида тарқалади. Ядролар орасида адашган нерв, тил ости нервининг ядроси ва узунчоқ мианинг турли масофадаги ҳаракат ва қўшувчи ядролари бўлади.

Кичик мия

Кичик мия бош мианинг бир қисми бўлиб, организмни бир мувозанатда сақлайди ва мускул тонусларини бошқаради. Кичик мия катта мианинг бошқа қисмлари билан уч жуфт оёқча орқали бирлашади. Кичик мия устки сатҳининг кўндалангига жойлашган жуда кўп жўякчалари бор. Кичик мианинг кул ранг моддаси унинг атрофига жойлашган. Кичик мианинг кул ранг моддасидан бош мианинг пўстлоқ қавати ҳосил бўлади.

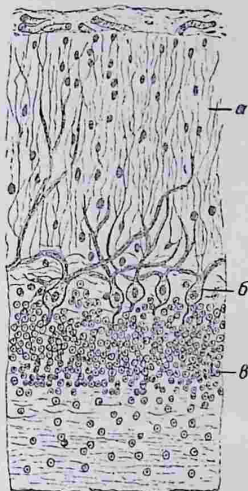
Кичик мианинг оқ моддаси пўстлоқ қават остига жойлашган (72-расм, а, б).

Пўстлоқ қават узунасига кесиб қаралса, унда ташқи ёки молекуляр қават, ўрта-ганглиоз қават, ички ёки донатор қават борлигини кўриш мумкин. Бу қаватлар бўйлишига, ҳужайраларининг морфологиясига ва нерв толаларининг тузилишига қараб бир-биридан фарқ қилади.

Молекуляр қаватда ўртача катталикдаги ва сийрак жойлашган кўп нерв ҳужайраларини кўрамиз.

Ганглиоз қават бир қатор ноксимон Пуркинье ҳужайраларидан иборат.

Донатор қават жуда майда, ўзақлари тўқ бўйладиган ҳужайралардан тузилган. Кичик мианинг пўстлоқ қаватида катта Пуркинье ҳужайралари бўлиб, уларнинг нейритлари оқ модданинг ичига томон кириб, миёча ядроларидан бирига туташади. Бу катта ҳужайраларнинг дендритлари молекуляр қаватда майда шохчаларга ажралади. Бу қаватда саватчасимон майда ҳужайралар кўп. Бу ҳужайраларнинг нейритлари узун бўлиб, дендритлари кам шохчалайди. Нейритлардан чиққан шохчалар Пуркинье ҳужайраларининг танасига тармашади. Донатор қа-



72-расм. б. Кичик мия пўстлоқ қаватининг гистологик тузилиши:

а — молекуляр қават; б — ганглиоз қават; в — донатор қават.

ват майда доначаларга ўхшаш ҳужайралардан тузилган. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмаси кам, ўзаги домалоқ ва йирикдир. Бундан ташқари, Пуркинъе ҳужайралари остида катта доначаларга ўхшаш ҳужайралар бор. Бу ҳужайраларнинг дендритлари молекуляр қаватда, нейритлари эса доначаларга ўхшаш ҳужайралар орасида тарқалган. Кичик миёда мураккаб тузилган нейрогли ҳужайралари кўп. Бу ҳужайралар Пуркинъе ҳужайралари учун таянч ҳисобланади. Нейроглиялардан катта астроцитлар ва дуксимон микроглиялар кўп тарқалган.

Бош миёя ярим шарлари Бош миёя ярим шарлари кул ранг ва оқ моддадан тузилган. Бош миёя ярим шарларининг пўстлоқ қавати кул ранг моддадан ва марказий қисми оқ моддадан ташкил топган. Бош миёянинг кул ранг моддаси ўз вазифасига кўра жуда аҳамиятлидир. У олий нерв фаолиятига эгадир. Пўстлоқ қаватда доимо шартли рефлекслар пайдо бўлиб туради. Пўстлоқ қават ташқаридан келган турли-туман таъсиротларга жавоб қайтаради. Миёянинг ҳамма рефлектор ёйлари бош миёянинг пўстлоқ қавати орқали ўтади. Рефлектор ёйлари жуда мураккаб гистологик тузилишига эга. Шунинг учун рефлектор ёйларининг гистологик тузилиши мукамал ўрганиб бўлинган эмас.

БОШ МИЁЯ ЯРИМ ШАРЛАРИНИНГ ГИСТОЛОГИК ТУЗИЛИШИ

Одамларда бош миёянинг пўстлоқ қавати ҳужайраларнинг шаклига ва жойига қараб олти қаватдан иборат. Пўстлоқ қаватининг баъзи жойларида ҳужайра қаватлари яна ҳам кўпроқдир. Ҳайвонларнинг бош миёясида нерв ҳужайраларининг қавати бир оз кам. Одам бош миёясининг пўстлоқ қавати олти қават бўлади, деган эдик, булар қуйидагилардан иборат.

1. *Молекуляр қават* жуда кўп глия ҳужайралари, молекуляр қавати остидаги нерв ҳужайраларининг дендритлари ва бошқа қаватлардаги нерв ҳужайраларининг нейритларидан тузилган. Молекуляр қават контакт аҳамиятига эга. Бу қаватда нейритли майда пирамидал ҳужайралар ҳам учрайди (73-расм).

2. *Ташқи донали қават* майда уч бурчакли пирамидал ва майда юлдузсимон ҳужайралардан тузилган. Мультиполяр пирамидал ҳужайраларнинг дендритларининг учлари ҳар томонга тарқалган бўлади. Уларнинг нейритлари бош миёянинг марказий қисми томонга қараб ўсади. Ҳайвонлар қариган сари кул ранг қаватдаги ҳужайраларнинг ўсимталари кўпая боради.

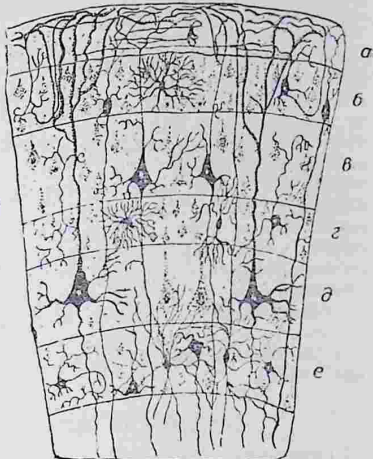
3. *Пирамидал қават* катта пирамидал ҳужайралардан тузилган.

4. *Ички донали қават* майда доначали ва майда пирамидал ҳужайралардан иборат.

5. *Ганглиоз қават* ўртача ва жуда йирик пирамидал ҳужай-

ралардан ташкил топган. Ганглиоз ҳужайраларнинг катта-кичиклиги ва оз-кўплиги миyaning турли қисмларида турличадир.

6. **Полиморф ҳужайралар қавати** катта-кичиклиги ва шакли турлича бўлган ҳужайралардан тузилган. Бу ҳужайралар орасида икки дендритли ва бир нейритли ҳужайралар кўпроқ учрайди. Ҳужайраларнинг дендритлари молекуляр қаватга, нейритлари сў модда томонга қараб ўсади. Дуксимон ҳужайраларнинг нейритлари узун ва ён шохчалари кўп бўлади.



Невроглиялар

Невроглия ҳужайралари нерв системасида таянч, ҳимоя ва трофик вазифаларни бажарувчи ҳужайралардан тузилган. Таянч вазифасини бажарувчи глия ҳужайралари, нерв ҳужайралари каби нерв трубкаси ҳужайраларининг табақаланишидан, яъни эктодермадан ҳосил бўлади. Бу ҳужайраларнинг танаси кичик бўлиб, радиал равишда тарқалган жуда кўп ва узун ўсимталари бор. Шунинг учун ҳам бундай глияларни *астроцитлар* (юлдузсимон ҳужайралар) ёки *макроглиялар* дейилади. Бу ҳужайраларнинг узун ўсимталари ўзаро тутшиб, нерв ҳужайраларини ўраб туради (69-расм). Иккинчи тур глияларни *микроглиялар* дейилади. Микроглиялар мезенхимадан ҳосил бўлиб, турли шаклларда учрайди. Микроглияларнинг ўсимталари шохчалаган бўлади. Микроглия ҳужайралари трофик ва ҳимоя вазифаларини бажаради.

73-расм. Катта миё ярим шари пўстлоқ қаватининг схематик тузилиши:

а — молекуляр қавати; б — ташқи донатор қават; в — пирамида шаклидаги ҳужайралар қавати; г — ички донатор қават; д — ганглиоз ҳужайралар қавати; е — турли формадаги ҳужайралар.

Миё пардалари

Бош миё, орқа миё уч қават парда билан ўралган. Бош миёнинг мустаҳкам пардаси бош суякнинг ички пардаси билан қўшилиб ўсади. Орқа миёда бу парда умуртқа канали девори-

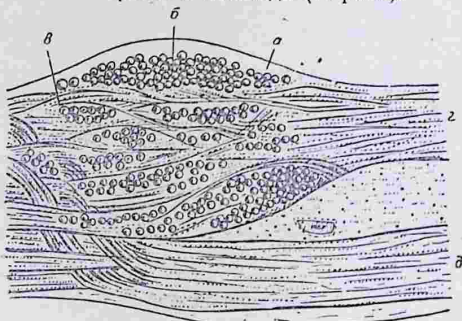
га бирлашмайди, чунки орада тўқима билан тўлган *эпидурал* бўшлиқ бор.

Бош суяк қисмлари ўзаро зич бириккан, мия пардаси бош суяк пардаси билан бирикиб ўсиб кетади. Умуртқа поғонаси ҳаракатли бўлганлигидан орқа миянинг мустаҳкам пардаси суяк пардаси билан бирикмайди.

Бош миянинг мустаҳкам пардаси эластик ипчалари кўп бўлган бириктирувчи зич тўқимадан тузилган. Бу парданинг остки сатҳи невроглиядан ҳосил бўлган ясси ҳужайралар билан қопланган. Бош суякнинг ички сатҳи ўзаро бириккан икки қават пардадан иборат. Ўстки қават суяк парда ва ички қават эса хусусий мустаҳкам пардадан иборат бўлиб, орқа мия пардасининг давом ҳисобланади. Хусусий мустаҳкам парда ўргимчак уясисимон тўр пардадан, мустаҳкам парда ости бўшлиғи билан ажралиб туради. Мустаҳкам парда ости бўшлиғининг ичи суюқлик билан тўлган. Ўргимчак уясисимон парда юпқа бўлиб, бириктирувчи тўқима ипчалари орқали миянинг юмшоқ пардаси билан бирикади. Бу пардада жойлашган қон томирлари шохча-ламайди. Қон томирлари юмшоқ парда орқали ўтиб кетади. Миянинг юмшоқ пардаси ўргимчак уясисимон тўр пардадан *субарахноидал* бўшлиқ орқали ажралади. Бу бўшлиқ мия қоринчалари билан қўшилган бўлиб, ичи *цереброспинал* суюқлик билан тўлган.

ПЕРИФЕРИК НЕРВ СИСТЕМАСИ

Ганглиялар. Ганглия деб орқа мия сезувчи илдиэларининг ҳаракат нервлари билан қўшилган, нерв ҳужайралари жойлашиб йўғонлашган қисмига айтилади (74-расм).



74-расм. Орқа нерв тугунчаси:

а — нерв тугунча ва нерв илдиэининг пардаси; *б* — нерв тугунчаси ҳужайралари ва толалари; *г* — дорсал илдиэлар; *д* — вентрал илдиэлар; *в* — аралаш нерв.

Ганглиялар ва нерв илдизлари бириктирувчи тўқимадан иборат капсула билан ўралгандир. Капсуладан ганглия ичига тўсқичлар ўсиб кириб, ундаги нерв ҳужайраларини группаларга, нерв толаларини эса боғламчаларга ажратади.

Периферик нервлар нерв боғламчалари ва нерв ҳужайраларининг ўсимталаридан тузилган. Бириктирувчи тўқимадан нервларни ўраб ва уларни ўзаро боғлаб турувчи парда ва ипчалар юзага келади. Бириктирувчи тўқималар орқали йўғон нервларга қон ва лимфа томирлари киради. Нерв стволи *периневрал* қин билан ўралган. Қин ичида периневрал суюқлик бор.

Периферик нервлар миэлинли ва миэлинсиз нерв толаларидан иборат. Бош мия ва орқа миядан чиққан нервлар одатда миэлинли бўлиб, вегетатив нервлар эса миэлинсиздир. Йўғон нервлар устини бириктирувчи тўқимадан иборат қон ва лимфа томирларига бой *эпиневрний пардаси* ўраб туради (67-расм).

Эпиневрний пардасидан нерв ичига тўсқичлар ўсиб киради. Буларни *периневрий* дейилади. Периневрий йўғон нервлардаги нерв толаларини нерв боғламчаларига ажратади. Нерв боғламчалари ичида қисман бириктирувчи тўқима ипчалари тарқалган. Буларга *эндоневрий* дейилади.

Периневрий қинлари икки қаватли тиниқ найчалардан тузилган бўлиб, энг майда нерв боғламчаларини ёки ёлғиз нерв толаларини ўраб туради. Периневрий қинлари икки қаватли найча бўлиб, ички қавати нерв боғламчага, устки қавати атроф бириктирувчи тўқимага бирлашади. Бу найчалар *нейроглиал* тўқимадан тузилган бўлиб, бир қаватли ясси эпителийга ўхшайди. Ҳар иккала найча қавати орасида жуда ҳам тор бўшлиқ бор, бунга *периневрал бўйлиқ* деб аталади. Бу бўшлиқ периневрал суюқлик билан тўлган. Периневрал бўшлиқ бош мия ва орқа миyanинг парда ости бўшлиғига очилади. Периневрал қин ораси бўшлиғидаги суюқлик доимо ҳаракатда бўлади. Суюқликнинг бундай ҳаракати қутуриш касаллиги микробларининг ҳаракат қилишига ва тарқалишига олиб келади.

Нерв системасининг вегетатив бўлими

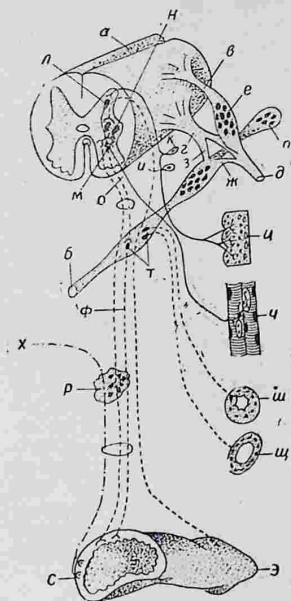
Нерв системасининг эффектор нерв ҳужайралари бош мия ва орқа миёда нерв стволи чатишмалари ва вегетатив ганглияларда учрайди. Вегетатив ганглиялар: 1. Вертебрал (умуртқа поғонаси) ганглиялари (умуртқалар танасидаги симпатик нервнинг чегара столб ганглиялари шулардир). 2. Превертебрал ганглиялари (булар органлардан ташқарида жойлашадди). 3. Интрамурал ганглиялари (биринчи ва иккинчи тур ганглияларни экстрамурал дейилади); булар ички органларнинг деворлари қаватлари орасига ва ичига жойлашган. Вегетатив нервларда уч аъзоли рефлекс ёйи бўлади (75-расм).

Вегетатив нерв системасининг сезувчи ҳужайралари ҳам бошқа сезувчи ҳужайралар каби ёлгон бир ўсимтали бўлиб, орқа мия ёки бош мия нервларининг сезувчи ганглияларидан бирига жойлашади. Бу ҳужайраларнинг дендрити ички органлар ва қон томирларидан таъсиротлар келтиради. Сезувчи ҳужайраларнинг нейрити орқа мияга кириб, марказий вегетатив ней-

ронларда синапслар ҳосил қилади, кейин орқа миянинг кул ранг моддасида ё шохларида ёки бош мия томонга йўналиб, узунчоқ ва ўрта миянинг ядроларида тўхтайтиди. Бу сезувчи ҳужайралар мультиполяр нейронлар бўлиб, уларнинг нейрити *переганглионар* нерв толалари дейилади. Бу толалар миэлин қобиғи билан ўралган. Улар орқа миянинг вентрал илдизларидан чиқиб, қўшувчи шохчалар билан бирикиб симпатик нерв стволининг нейронларида синапс ҳосил қилади. Толалар превентебрал ёки интрамурал ганглияларда тамомланади. Учинчи вегетатив рефлектор ёйи периферик рефлекс ёйи дейилади. Периферик рефлекс ёйи мультиполяр нейронлардандир. Бунинг нейрити миэлинсиздир. Миэлинсиз нейритлар постганглион нерв толалари дейилади. Бу нерв толалари силлиқ мускуллар, безлар ва бириктирувчи тўқималар томон йўналади.

Постганглион толаларининг бир қисми вентрал илдизларга қайтади ва аралаш нерв тартиқасида қон ва лимфа томирларига тарқалади.

Преганглион толалар бош мия нервлари билан бирга чиқади ва кейин улардан ажралиб, вегетатив ствол чатишмаларини ҳосил қилади. Буларда периферик нейронлар бордир. Вегетатив нерв системаси яна икки қисмга бўлинади. Орқа миянинг кўкрак



75-рasm. Вегетатив рефлектор ёйи (Акаевский бўйича):

а — орқа мия; б — симпатик нервнинг чегара тармоғи; в — дорсал илдизлар; г — вентрал илдизлар; д — аралаш нерв; е — орқа нерв тугуни; ж — кул ранг қўшувчи шохчалар; з — оқ қўшувчи шохчалар; и — вегетатив сезувчи нейронлар; к — соматик сезувчи нейронлар; л — боғламча нерв ҳужайралари; м — ҳаракат нерв ҳужайралари; н — марказий вегетатив нейронлар; о — преганглионар нерв толалари; п — симпатик нерв тугуни; р — превентебрал тугунилар; с — интрамурал нерв тугунилар; т — атроф вегетатив нейронлар; ф — постганглионар нерв толаси; ц — тери; ч — мускул; ш — қон томири; э — без; з — ичак.

қисми марказига жойлашган симпатик нерв ва парасимпатик нерв бош мия ва орқа мианинг бел ва қуймиқ қисми ядролари билан боғланган бўлади. Уч аъзоли рефлекс ёйи симпатик ва парасимпатик нервлар учун шаклий белги ҳисобланади.

ВЕГЕТАТИВ НЕРВ ГАНГЛИЯЛАРИ

Вегетатив нерв ганглияларидан турли нерв шохчалари тарқалади. Улар турли шакл ва катта-кичикликда бўлади. Вегетатив нерв ганглиялари спинал ганглияларга ўхшаш тузилган бўлса ҳам, нейронлари мультиполярдир ва ганглиядан ташқарида ҳам учрайди. Ҳар бир проганглион толадан ганглия ҳужайраларида синапслар ҳосил бўлади ва ганглия ичида баъзи бир сезувчи нерв толаларининг учлари келиб тўхтайди.

Бундай тузилиш вегетатив нерв системаси нейронларида сезувчи нервларнинг бўлиши марказий нерв системаси томонидан ганглияларнинг иши, бошқа органлардаги каби, текшириб турилишини кўрсатади.

Баъзи бир интрамурал ганглиялардаги нейронларнинг ўсимталари қисқа бўлиб, ганглиялардан ташқарига чиқмайди. Бу нейронларга биринчи тип догель ҳужайралари дейилади. Баъзи бир нейронларнинг ўсимталари узун бўлиб, ганглиядан чиқиб кетади. Булар иккинчи типдаги догель ҳужайралари деб аталади. Шунинг учун нейрон ўсимталарининг қайси бири дендрит, қайси бири нейрит эканлигини аниқлаш қийин. Биринчи типдаги догель ҳужайралари адашган нерв группасига кирувчи преганглион нерв толалари билан боғланган. Шунинг учун ҳам улар парасимпатик нервлар дейилади. Иккинчи тип догель ҳужайралари маҳаллий рефлексга иштирок қилувчи сезувчи ҳужайралар ҳисобланади.

Вегетатив нерв стволлари ва чатишмалари

Вегетатив нерв стволларида миэлинсиз толалар кўп бўлиб, кул ранг тусда кўринади. Вегетатив нервларда нерв чатишмалари кўп. Вегетатив нерв стволларида эса нерв ҳужайралари кўп учрайди. Вегетатив нерв чатишмалари турли катта-кичикликдаги нерв боғламчаларидан юзага келади. Вегетатив нерв боғламчаларининг шохчалаган жойларида ганглиялар учрайди. Кўпчилик органларда симпатик ва парасимпатик нерв толалари бор, лекин бу толалар доимий эмас. Масалан, тер безларида бўйрак усти безининг мағиз қисмида ва кўз пардасининг пирпиратувчи силлиқ мускулларида симпатик нервлар учрайди. Киприк мускулларида фақат парасимпатик нервлар бўлади.

СЕЗИШ ОРГАНЛАРИ

Миянинг кул ранг (пўстлоқ) қавати организмнинг ишини бошқариб бориш билан бирга анализаторлик вазифасини ҳам бажаради, яъни ички ва ташқи муҳитдан доимий келиб турган таъсирларни қабул қилиб, уларни анализ қилади. Ҳар бир анализатор таъсирларни қабул қилувчи ва ўтказувчи ҳамда бош миянинг кул ранг моддасига келган таъсирларни синтез қиладиган бўлимлардан иборат.

Таъсирларни қабул қилувчи анализаторлар жуда мураккаб гистологик тузилишга эга. Баъзи сезувчи нерв толаларининг учлари яланғоч, баъзилари эса капсула билан ўралган. Терида, зардоб пардада ва жинсий аъзоларда бўлган сезувчи нерв учлари яланғочлиги туфайли таъсиротларни тез қабул қилади. Ташқи муҳитдан келган таъсиротларни *экстрарецепторлар* қабул қилади.

Асосий сезиш органларига ҳид ва там билиш рецепторлари, кўриш ва эшитиш рецепторлари ҳамда теридаги рецепторлар қиради. Ички органлардан, қон ва лимфа томирларидан келган таъсиротларни *интрарецепторлар* қабул қилади. Бу рецепторлар ички органларнинг физиологик ҳолати ҳақида марказий нерв системасига сигнал юбориб туради. Ҳаракат органларидан, яъни мускуллар, пайлар, чандирлар ва бўғимлардан келган таъсиротларни қабул қилувчи рецепторлар *пропреорецепторлар* деб аталади. Бу рецепторлар мускул ва пай ипчаларини чирмовиқ каби ўраб олади.

КҶРИШ ОРГАНИ

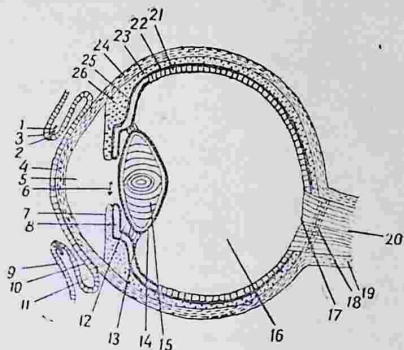
Кўз ёруғликни қабул қилувчи рецептордир. Кўзнинг тўр пардаси ёруғликни сезувчи жуда муҳим орган ҳисобланади. Тўр пардадаги нейронларнинг ўсимталари тўпланиб, кўриш нерв томирини ҳосил қилади. Кўзнинг ўрта ва ташқи пардалари механик ва трофик вазифаларни бажаради.

Ёруғлик нурларини кўзнинг *нурсиндирувчи* қисми — кўзнинг мугуз (шоҳ) пардаси (76-расм), унинг кетидаги бўшлиқни тўлдириб турувчи суюқлик, кўз гавҳари, кўз соққаси бўшлиғини тўлдириб турувчи шишасимон тана орқали синиб, кўзнинг тўр пардасига тушади. Кўзнинг рангли пардаси ўртасидаги кўз қорачиғи орқали нур тўр пардага ўтади. Кўзнинг рангли пардаси нурнинг тўр пардага етарли миқдорда тушиб туришини таъминлайди. Рангли пардадаги силлиқ мускулларнинг қисқариши ва ёзилиши натижасида кўз қорачиғи тешигининг диаметри кенгайиб ва тарайиб туради.

Киприксимон мускулларнинг қисқариши натижасида кўз гавҳари кўпроқ қаваради. Мускуллар ёзилса, гавҳар аввалги ҳолига қайтади. Бунга кўз *аккомодацияси* дейила-

ди. Кўз гавҳарининг бу хусусияти ҳар хил масофадаги нарсаларни кўришга ёрдам беради.

Кўз соққаси атрофидаги мускуллар кўз қовоқлари, киприклар, ёш безлари ва уларнинг чиқарув найчалари кўзнинг ёрдамчи аппаратлари ҳисобланади. Кўз умуртқалиларнинг эмбрион тараққиёти даврида оралик мия ён деворининг букилиб

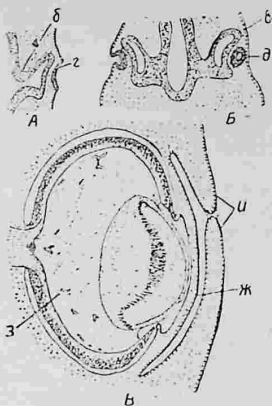


76-расм. Кўз соққасининг схематик тузилиши:

1 — қоғоқ безлари; 2 — қоғоқ чегараси, 3 — килрик; 4 — кўзнинг муғуз пардаси; 5 — кўзнинг соғли томон камераси; 6 — кўз қора-
чиги; 7 — рағил парда; 8 — кўз қағишқини рағил парда қис-
қиси; 9 — қоғоқ қон тоғи; 10 — кўз соқасишқини қон тоғи қис-
қиси; 11 — қон тоғи халтаси; 12 — кўзнинг орқа камераси;
13 — кўз гавҳари боғичи; 14 — кўз гавҳари қапсули; 15 — кўз
гавҳари паренхимаси; 16 — шилсимсмон тана; 17 — кўриш сўғичи;
18 — тешиқчалли пластинка; 19 — кўриш нерв қиши; 20 — кў-
риш нерви; 21 — кўзнинг түр қағати; 22 — түр парданинг пиг-
ментал хужайралар қағати; 23 — хусусий қон томирли парда;
24 — оқши парда; 25 — түр парданинг килрик тана қисми; 26 —
килрик тана.

ўсиши натижасида ҳосил бўлади. У бўйига жуда тез ўса бошлайди, учи кенгайиб кўз пуфакчасига айланади (77-расм). Бу пуфакчадан аста-секин кўз соққаси ҳосил бўлади. Кўз пуфакчасидан икки қаватли кўз бокали пюзага келади. Унинг ташқи қаватидан кўз тўр пардасининг пигментли ҳужайралар қавати, ички қаватидан, кўзнинг бошқа пардалари ҳосил бўлади. Шу билан бир пайтда эктодерманинг бошланғич томони қалинлашиб кўз гавҳари пластинкасига айланади. Кейинчалик бу пластинка букланиб, кўз гавҳари халтасига, бора-бора кўз гавҳари пуфагига айланади. Бу пуфакча кўз бокалининг очиқ томонига ўрнашгач, кўз гавҳарига айланади.

Бошланғич кўз соққаси атрофига тўпланган мезенхиманинг бир қисми кўз соққаси ичига кириб, кўзнинг шишасимон тана-



77-расм. Қуён эмбриони кўзининг тараққиёти:

А — 10 кунли қуён эмбрионининг кўзи;
Б — 11 кунли қуён эмбрионининг кўзи;
В — 20 кунли қуён эмбрионининг кўзи;
б — кўз поянаси; з — кўз бовали; д — кўз гавҳари пуфакчаси; ж — кўзнинг муғуз пардаси;
и — ишшасимон тана; у — қовоқлар.

сига айланади. Мезенхиманинг қолган қисмидан кўзнинг ўрта ва ташқи пардалари, мускуллар ҳамда кўз соққаси атрофидаги бириктирувчи тўқима ҳосил бўлади.

Кўз атрофидаги тери бурмасидан кўз қовоқлари ва унинг эпидермис қаватидан ёш безлари келиб чиқади.

Кўз соққаси

Кўзнинг тўр пардаси ёруғликни сезадиган ва сезмайдиган қисмларга бўлинади. Кўзнинг ёруғликни сезувчи қисми кўз соққасининг орқа тсмонини қоплайди, сезмайдиган қисми эса киприк тана, киприк мускул ва рангли пардани қоплайди. Тўр парданинг ёруғликни сезмайдиган қисми ёруғликни сезадиган қисмидан тўғри чизиқ шаклли чегара билан ажралади.

Тўр парда қуйидаги ҳужайралардан иборат (78-расм):

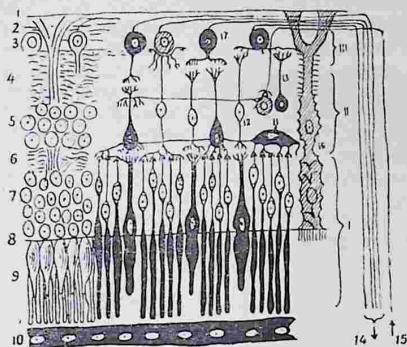
1. Тўр парданинг ташқи томонида пигмент ҳужайралари жойлашган. Бу ҳужайраларнинг жуда кўп майда ўсимталари тўр парданинг ичига ўсиб кириб, у ердаги ҳужайраларнинг озиқланишига ёрдам беради.

2. Тўр парданинг чўпчалари ва колбачалар деб аталадиган махсус ҳужайралар қавати бор. Бу ҳужайралар қавати ички ва ташқи қисмларга бўлинади. Чўпчаларнинг ички қисмида ўзаги жойлашган, ташқи қисмида эса ёруғликни сезувчи родопсин модда бор. Бу моддага ёруғлик таъсир қилса, унинг химиявий таркиби ўзгаради. Қоронғиликда эса родопсиннинг химиявий таркиби яна тикланади. Чўпча ҳужайралар ёрашира қоронғиликдаги кучсиз нурни ҳам сезади. Колбачалар чўпчаларга қараганда камроқ бўлиб, уларда родопсин бўлмайди. Колбачалар ёруғликни чўпчаларга қараганда камроқ сезади, лекин рангларни бир-биридан ажратади.

3. Икки ўсимтали — биполяр ҳужайралар. Бу ҳужайраларнинг дендритлари чўпча ва колбачалар билан контактда бўлса, нейритлари ганглиоз ҳужайраларга бориб синапс ҳосил қилади. Биполяр ҳужайраларнинг танаси юмалоқ, ўзаги эса катта бўлади. Биполяр ҳужайралар қаторида калта ўсимтали мультиполяр горизонтал ҳужайралар бор. Бу ҳужайралар

биполяр ҳужайраларнинг ўзаро контактлашувини таъминлайди.

4. Тўр парданинг мультиполяр нейронлари таъсиротларини биполяр ҳужайралардан қабул қилади ва нейритлари орқали кўриш нервига беради. Кўзнинг тўр пардасида мюллер толала-



78-рasm. Кўз тўр қаватининг гистологик тузилиши: (чап томонда умумий тузилиши, ўнг томонда айрим гистологик элементлари кўрсатилган):

1 — ички чегара парда; 2 — нерв толаларининг қавати; 3 — ганглиоз ҳужайралар қавати; 4 — ички тўр қавати; 5 — ички донатор қават; 6 — ташқи тўрсимон қават; 7 — ташқи донатор қават; 8 — ташқи чегара парда; 9 — чўпсимон ва колбачалар қавати; 10 — пигмент ҳужайралари қавати; 11 — илдизсимон горизонтал ҳужайралар; 12 — икки ўсимтали ҳужайралар; 13 — спонгиозласт ҳужайралари; 14 — марказга интилувчи нейритлар; 15 — марказдан қочувчи нейритлар; 16 — мюллер толалари; 17 — мультиполяр ҳужайралар қавати; 1 — нейрон-эпителый қавати; II — биполяр ганглийлардан иборат кўз тўр пардаси; III — мультиполяр ганглийлардан иборат кўриш нерв ҳужайралари.

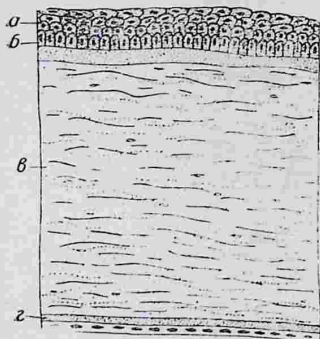
ри деб аталадиган невроглия элементлари бор. Булар тўрсимон қаватда таянч вазифасини бажаради. Тўр пардада булардан бошқа, астроцитлар ва микроглиялар ҳам учрайди.

Тўр парданинг нурни сезадиган қисми унинг марказига жойлашади. Унинг нурни сезадиган қисми с а р и қ д оғ дейилади. Тўр парданинг сариқ доғли қисмидаги ёруғлик сезувчи чўпчалар ва колбачалар яхши тараққий қилган бўлади. Тўр парданинг нурни сезмайдиган қисми ўзининг гистологик тузилиши ва физиологик вазифасига кўра нур сезар қисмдан фарқ қилади. Нур сезмайдиган қисмда нур сезар ҳужайралар бўлмайди.

Кўзнинг қон томирли пардаси бириктирувчи тўқимадан иборат. Қон томирли парда қуйидаги тўрт қаватдан иборат: 1. Қон томирларининг устки қавати. 2. Қон томирли қават (бу қаватда

пигмент ҳужайралари кўп бўлади). 3. Қон капиллярлари қавати 4. Шишасимон қават (жуда майда бириктирувчи тўқима толалари).

Йиртқич ҳайвонларнинг кўзидаги қон томири ва қон капиллярлари қавати орасида махсус ҳужайралар бор. Булар қоронғида кўзга тушган нурни қайтаради. Уй ҳайвонлари кўзларининг толалардан иборат пардаси ҳам кўзга тушган нурни қайтаради. Шунинг учун уларнинг кўзи кечаси «ёнади». Қон томирли парда кўзнинг тўр пардасини озиқлантиради ва кўз соққаси ичидаги босимни тартибга солиб туради. Рангли парда кўз қорачиғини кенгайтириб ва торайтиб туради, кўз соққаси ичига тушадиган ёруғликнинг озайиб ёки кўпайиб туришини бошқариб боради. Кўз склераси (оқиш пардаси) зич бириктирувчи тўқима боғламчаларидан тузилган. Бу боғламчалар ўзаро бир-бирлари билан бирлашиб кетган. Склеранинг кўриш нерви ўтган жойида жуда кўп тешикчалар бор. Склерада кенг ҳалқали қон капиллярлари кўп бўлади. Склерадаги нерв томирлари орасида кўз соққаси ичида босимнинг ўзгаришини сезувчи чатишмалар кўп.



79-расм. Кўзнинг мугуз қавати:

а — кўп қатламли ясси эпителий; б — кўзнинг мугуз қаватининг ода қисмидаги эластик парда; в — хусусий парда; г — орқа томон эластик парда; д — эндотелий.

Кўзнинг тиниқ мугуз пардаси зич бириктирувчи тўқимадан тузилган бўлиб, устидан кўп қатламли ясси эпителий билан қоплангандир (79-расм).

Мугуз парда қуйидаги қатламлардан ҳосил бўлган:

1. Мугуз парда кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган.
2. Эпителий остида жуда юпқа эластик мембрана (Боумен парда) бор.
3. Хусусий қават елим берувчи ясси боғламчалардан тузилган, булар орасида тиниқ шилиқсимон елимли модда бўлади.
4. Мугуз парданинг орқа томонида эластик мембрана (Десцеметов пардаси) жойлашган, бу — асосий мембрана ҳисобланади.
5. Эластик мембрана бир қават ясси «эндотелий»дан иборат бўлиб, у рангли парданинг эндотелий қавати билан қўшилиб кетади. Мугуз парданинг атрофида қон капиллярлари жой-

лашган. Бу пардада миэлинсиз яланғоч сезувчи нерв толалари жуда кўп. Бу нерв толаларидан хусусий ва эпителий қаватларида жуда кўп нерв чатишмалари ҳосил бўлади.

Кўз соққасининг нур синдирувчи қисмлари

Кўзнинг мугуз пардаси, унинг ич томонидаги суюқлиги ва шишасимон тана кўзнинг нур синдирувчи қисмлари ҳисобланади.

Кўз гавҳари эпителий ва хусусий моддадан иборат.

Кўз гавҳарининг капсуласи жуда юпқа, тиниқ ва эластик пардадан иборат. Кўз гавҳари эпителийс кўз гавҳарининг олд томонидаги сатҳини қоплайди. Гавҳарнинг хусусий моддаси олти қиррали гавҳар толаларидан тузилган.

Кўз гавҳарида қон томирлари йўқ.

Кўз соққаси ичини тўлдириб турувчи шишасимон тана жуда ингичка бўлиб, ҳар томонга йўналган толалардан тузилган, бу толалар орасида суюқ модда бўлади.

Кўз соққасининг қон томирлари

Кўзнинг ҳамма пардаларига тўр парданинг артерияларидан қон келади.

Кўриш нерви орқали кўз тўр пардасига қон томири кириб шохчалайди, бундан қон капиллярлари тарқалади. Қон капиллярларидан ҳосил бўлган вена томирлари кўз соққасидан чиқиб кетади.

Кўз соққасининг ёрдамчи аппаратлари

Кўз соққасининг ташқи юзасини ўраб турувчи қовоқлар тери бурмасидан ҳосил бўлиб, кўзни ташқи таъсирдан сақлайди. У қайрилиб ўсиб, кўзнинг конъюнктивига айланади. Кўз қовоғининг юқори қисми юпқа пардадан иборат бўлиб, тузилишига кўра терининг бошқа қисмларидан фарқ қилмайди. Кўз қовоғи атрофида бир қатор сезувчи туклар-киприклар жойлашган. Тери остида бириктирувчи юпқа юмшоқ тўқима ва кўндаланг тарғил мускул боғламчалари бор. Бу мускуллар устки қовоқни пастга, пастки қовоқни юқорига кўтаради. Кўз қовоғи терисининг остки қаватида безлар жойлашган. Бу безлар махсус модда ишлаб чиқариб, кўзнинг мугуз пардаси устида ёшнинг тўпланиб қолишидан сақлайди. Конъюнктивнинг хусусий қавати бириктирувчи тўқимадан иборат бўлиб, кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган.

Учинчи кўз қовоғи конъюнктивнинг бурмасидан ҳосил бўлади. Унинг асоси тоғайдан иборат. Учинчи кўз қовоғида майда ёш безлари ҳам учрайди. Қовоқда нерв толалари жуда кўп. Улар кўз қовоғининг очилиб-ёпилиш рефлексларининг ҳосил бўли-

шида иштирок қилади ҳамда киприк ва безлар атрофида нерв чатишмалари ҳосил қилади.

Ёш безлари. Бу безлар мураккаб тузилган бўлиб, безларнинг найчасимон типига кириди. Бу безларнинг ёш чиқарув найчалари юқори қовоқнинг конъюнктив бурмаси ёнига очилади. Улар секретор бўлимчалардаги секретор ҳужайраларнинг ўртасига жойлашган. Цитоплазмаси кислотали бўёқларда яхши бўялади. Ёш безларида нерв чатишмалари жуда кўпдир. Ёш чиқарув найчалари кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган.

ЭШИТУВ ВА МУВОЗАНАТ ОРГАНЛАРИ

Қулоқ — эшитув ва мувозанат рецептори вазифасини бажаради. Турли ҳаракатлар натижасида тананинг ҳолати ўзгаради. Турли товушлар таъсирида бу органлардаги суюқлик титрайдиган, натижада сезувчи ҳужайраларнинг махсус тукчалари тебранади ва таъсирланади.

Эшитув ва мувозанат органлари ўзларининг морфологик тузилиши ўхшашлигини, физиологик вазифалари бир-бирига яқинлигини кўрсатади. Бу органлар умуртқасизларнинг *статоцит* деб аталадиган, ичи суюқлик билан тўлган *эпителиал* пуфакчининг табақаланишидан ҳосил бўлади. Пуфакчанинг ички сатҳида ҳужайраларнинг сезгич тукчалари бор. Пуфакча суюқлигида эса майда оҳак таначалар бўлади.

Ташқи қулоқ қулоқ супраси ва сиртқи эшитиш йўлидан иборат.

Ўрта қулоқ ташқи қулоқдан қулоқ ногораси орқали ажралиб туради. Ўрта қулоқ, қулоқ ногорасидан, эшитиш суякларидан — болғача, сандон ва узанги суякларидан иборат. Ўрта қулоқ *евстахийев найи* орқали томоқ билан қўшилган бўлади.

Ички қулоқ суяк ва бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат пардалабиринтларидан тузилган.

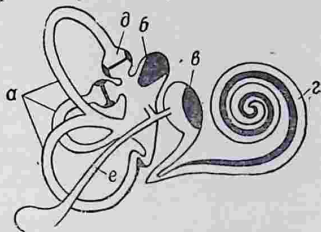
Суяк лабиринти ичи бўш суяк каналлари системасидан иборат бўлиб, у билан ўрта қулоқ орасида овал ва юмалоқ тешиклар бор. Суяк лабиринти суяк чиғаноғи, ўзаро бир-бирига перпендикуляр жойлашган ярим доира шаклли учта канал ва даҳлиздан иборат (80-расм).

Суяк лабиринти ичида бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат пардалабиринти жойлашади. Бу пардада мувозанат органи, суяк чиғаноғи ичида эшитиш органи жойлашган парда чиғаноғи бўлади. Демак, суяк лабиринти юмшоқ пардадан иборат лабиринтнинг қини ҳисобланади.

Юмшоқ лабиринт суяк лабиринтидан кичик ва шаклан бир оз бошқачароқ. Суяк лабиринти билан юмшоқ парда лабиринти ораллигида бир оз бўшлиқ ҳосил бўлади. Бу бўшлиқнинг ичи *перелимфа* деб аталадиган суюқлик билан тўлган. Юмшоқ пар-

да лабиринти ичида *эндолимфа* суюқлиги бўлади. *Эшитиш чуқурчаси* эмбрион тараққиёти даврида орқа миёна пуфаги *Энида* ҳосил бўлган *эктодерма* бурмасидан ҳосил бўлади. Кейинчалик бу чуқурчадан *эшитиш пуфакчаси* эпителийсидан *эшитиш ҳужайралари* юзага келади.

Эшитиш ҳужайраларининг юқори қисмидаги *киприкчалари* *биполяр сезувчи ҳужайраларнинг* ўсимталарига туташади. Эшитиш ҳужайраларининг бир қисми *группа бўлиб*, бошқа қисми *чизиқча ҳужайралар* *группаси* шаклида жойлашади. Кейинчалик бу ҳужайралар *группалари* *бир-биридан ажралади*. *Группа бўлиб жойлашган ҳужайралар мувизанат органига*, *чизиқча ҳужайралар* *группаси* шаклида жойлашган ҳужайралар *эшитиш органига* айланади.



80-расм. Қулоқ парда лабиринтининг схематик тузилиши:

а — ярим доира каналлар; б — чўзинчоқ халтачалар; в — юмалоқ халтачалар; г — чиганоқ; д — ампула; е — эндолимфатик канал.

Ташқи қулоқ. Қулоқ *супраси* *жузли тери билан қопланган эластик тоғайдан* иборатдир. Терининг бу қисмида *тер ва мой безлари* жойлашган. Қулоқ *супрасини ҳаракатлантирувчи кўндаланг тарғил мускуллар* қулоққа ёпишган бўлади.

Сиртқи эшитиш йўли *ич томонидан*, қулоқ *супрасидаги каби*, тери билан қопланади. Унда *қулоқ кири* ишлаб чиқарувчи ўзгарган тер безлари, мой безлари бор. Эшитиш йўлининг асоси эластик тоғайдан иборат *найдан тузилган*.

Ўрта қулоқ. *Ногора парданинг* *ич томони* *бир қават кубик ва призматик эпителий билан ўралган шилиқ парда билан қопланган*. Шилиқ парда *эшитиш суяқларининг* устини ҳам ўрайди. Эпителий *остида жуда кўп қон капиллярлари* жойлашган. *Ногора парда ташқи қулоқни ўрта қулоқдан айириб туради*. *Ногора парда зич бириктирувчи тўқимадан тузилган бўлиб*, унинг ташқи қулоқ томони *кўп қатламли ясси эпителий билан қопланади*, ўрта қулоқ томонида эса қисман *тебранувчи эпителий* бўлади.

Ички қулоқ. *Эшитиш ва мувизанат оганлари*. *Мувизанат органи*, яъни *ярим доира каналларнинг* асослари *ампуласимон кенгайган бўлади*. *Мувизанат органи* *таянч ва сезувчи махсус ҳужайралар билан ўралган*. *Таянч ҳужайралар орасида сезувчи ҳужайралар жойлашади*. Бу ҳужайраларнинг *туби қисқароқ бўлиб*, унда *ярим суюқ модда билан ўралган жуда узун киприкчалари* бўлади. *Ампула ичидаги бириктирувчи тўқимадан иборат пардада жуда кўп миэлинли нерв толалари*

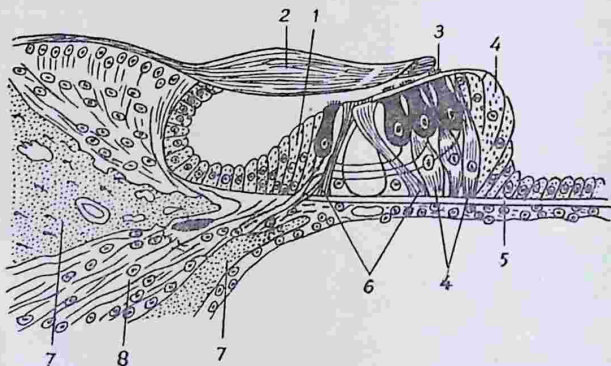
бор. Нерв толаларининг шохчалари эпителий ва сезувчи ҳужайраларга бориб тармашади.

Мувозанат ўзгарса, ярим доира канали ичидаги эндолимфа қимирлайди. Натижада ҳамма сезувчи ҳужайраларнинг киприкчалари тебранади. Бу ҳодиса нерв импульсларининг келиб чиқишига сабабчи бўлади. Ярм доира каналлар орқали тана ҳаракатининг тез ва секинлигини, тананинг айланма ҳаракати қайси текисликда бўлса, шу текисликдаги ярим доира канали сезади.

Овал ва юмалоқ халталарнинг девори ярим доира каналларнинг девори каби тузилган. Буларнинг ҳам таянч ва киприкчали сезувчи ҳужайралари мавжуд. Киприкчаларни ярим суяқ модда ўзаро бирлаштириб туради. Ярм суяқ модда ичида жуда кўп майда оҳак дончалари бўлиб, буларни *отолитлар* дейилади. Овал ва юмалоқ халтадаги сезувчи ҳужайралар бошнинг қайси ҳолатда турганини сезади.

Эшитиш органи. Чиғаноқ суяги чакка суяги ичидаги бурма каналдан иборат. Унинг диаметри берк томонга яқинлашган сари торайиб боради. Чиғаноқ суягининг чиғаноқ ўралган қисмига *чиғаноқ ўқи* дейилади.

Чиғаноқ ўқи суяги ичида нейронлар тўпламидан иборат бурама ганглиялари бўлади. Бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган чиғаноқ пардаси ҳам бурама канал шаклидадир. Чиғаноқ суяги ва чиғаноқ пардаси ўзаро фарқ қилади. Чиғаноқ пардасининг асоси бириктирувчи тўқимадан иборат бўлиб, унинг ташқи девори суяк чиғаноғининг ташқи деворига



81-расм. Кортиев органи:

1 — таянч ҳужайра; 2 — кортиев мембранаси; 3 — сезувчи ҳужайралар; 4 — таянч ҳужайра; 5 — асосий мембрана; 6 — столбасмон ҳужайралар; 7 — бурама пластинка; 8 — бурама ганглия.

бирлашади. Чиганоқ суяги ичидаги бириктирувчи юмшоқ пар-
данинг қалинлашган қисми *асосий пластинка* дейилади. Асосий
пластинка кўндаланг жойлашган бириктирувчи тўқмадан ибор-
рат. Бу пластинканинг устки сатҳида *кортнев органи* жойлаша-
ди (81-рasm). Бу органда таянч ва эшитиш ҳужайраларидан
тузилган эшитиш рецептори бор (81-рasm). Кортнев органини
қопловчи пластинка билан ўралган эшитиш суякларидан
перелимфага ўтган товуш асосий пластинкани ва бурама
органи тебратади. Натижада эшитиш ҳужайраларининг тук-
чалари қопловчи пластинкага ишқаланади. Бунинг натижасида
нерв импурси юзага келади. Бурама органи кўндалан-
гига кесиб микроскопда қарасак, икки қатор ҳужайралар кўри-
нади. Булар узун, столбага ўхшаш ва бошқа таянч ҳужайра-
лар ҳамда улар орасига жойлашган эшитиш ҳужайраларидир.
Бу эшитиш ҳужайраларининг юқори қисмида киприкчалари бў-
лади. Эшитиш ҳужайраларининг танасига биполяр нейронлар-
нинг дендритлари келиб ёпишади.

Эшитиш ҳужайраларидан келган таъсиротлар бурама ганг-
лияларига узстилади. Бу ганглия ҳужайраларининг нейритлари
чиганоқ нервни ташкил қилади. Чиганоқ нервни *вестибу-
ляр нерв* билан қўшилиб, битта *эшитиш нервни* ҳосил қила-
ди. Бу нерв чўзинчоқ мия орқали ўтиб, бош мианинг кул ранг
моддасига боради.

ИХ БОВ

ИЧКИ СЕКРЕЦИЯ БЕЗЛАРИ

Ички секреция безларининг чиқарув найчалари бўлмайди. Уларнинг ишлаб чиқарган гормонлари бевосита қон капиллярларига ёки лимфа капиллярларига шимилиб ўтади. Бу безларнинг ишлаб чиқарган гормонлари нерв ва қон томирлари системаси билан бирликда айрим органларнинг ишини мослаштиришда иштирок қилади.

Ички секреция безларининг ишини нерв системаси бошқаради. Нерв системаси организмнинг айрим қисмларини ва ундаги тўқималарни бирлаштиради. Бунда нерв толалар тўқималарга ва уларнинг майда шохчалари ҳар бир тўқима ҳужайраларига бирлашади. Шунинг учун ҳам нерв системаси турли таъсиротларни бевосита тўқимага ва тўқима ҳужайраларига тезда еткази олади. Лекин доимо шундай бўлавермайди. Майда нерв толалари айрим тўқима ҳужайралари билан боғланмаган бўлади. Бу ҳолда баъзи бир тўқима ҳужайраларига нерв импульслари етиб бормайди. Лекин бу билан баъзи бир тўқима ҳужайралари нерв системасига боғланмаган деб бўлмайди. Бу ҳолда нерв системаси таъсиротларни тўқима ҳужайраларига гуморал система орқали еткази, яъни қон ва лимфа орқали таъсир қилади. Нерв системасидан келган таъсиротлар ҳужайра ва тўқималардаги моддалар алмашилиш процессини тезлаштиради ёки секинлаштиради. Моддалар алмашилиш процесси натижасида тўқима ҳужайралари оралигида турли химиявий моддалар ҳосил бўлади. Бу моддаларга тўқима суюқлиги дейилади. Бу суюқлик ҳужайралар оралиги бўйлаб турли томонга тарқалади ва ўз йўлида учраган ҳужайраларга ҳам таъсир қилади. Тўқима суюқлиги лимфа капиллярлари ва томирлари орқали қонга ўтади.

Ички секреция безларининг ишлаб чиқарган гормонлари бевосита қон капиллярларига шимилиб ўтади. Бу гормонлар организмда бораётган физиологик процессларга таъсир қилиши мумкин. Баъзи ички секреция безининг ишлаб чиқарган гормони

бошқа ички секреция безининг ишини тезлаштириши ёки секинлаштириши мумкин. Ички секреция безларининг функционал ҳолати нерв системасига боғлиқдир. Шунинг учун ҳамма ички секреция безларида нервлар жуда ҳам кўп бўлади. Бу безларнинг секретор қисмларида қон томирлари бошқа органлардагига нисбатан кўп учрайди. Баъзи ички секреция безларида эса кенгайган қон капиллярлари учрайди. Бундай безларда ишланган гормонлар қонга тез шимилиб ўтади. Ички секреция безлари келиб чиқиши ва турган жойига кўра бир неча гуруппаларга бўлинади:

1. Бронхиоген гуруппа безлари эмбрионнинг томоқ эпителийсидан келиб чиқади. Қалқонсимон без, қалқон олди безлари ва айрисимон (буқоқ беzi) шу гуруппага киради.

2. Бош миёя гуруппа безлари. Булар гипофиз (миёя ортиғи) ва эпифизлардан иборат.

3. Буйрак усти безлари.

Ички секреция безлари гуруппасига, булардан бошқа, меъда ости безида лангерганс-шумлянскый оролчалари, урғочи ва эркак ҳайвонларнинг жинсий безлари ҳам киради.

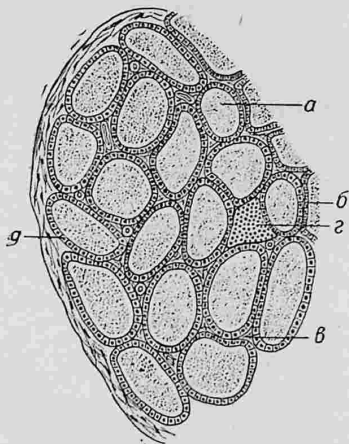
БРОНХИОГЕН ГРУППА БЕЗЛАРИ

Қалқонсимон без

Қалқонсимон без организмда моддалар алмашилиш процессида иштирок қилади. Қалқонсимон без *тироксин* номли гормон ишлаб чиқаради. Бу гормоннинг таркибида йод кўп учрайди. Қалқонсимон без бир-бири билан туташган икки бўлимдан иборат. Ийрик шохли ҳайвонларда ва қорақўл қўйларида без бўйинчаси ҳам бир бўлим ҳисобланади. От ва йиртқич ҳайвонларда без бўйинчаси бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган. Вояга етган ҳайвонларнинг қалқонсимон безидан тайёрланган гистологик препаратларда бу безнинг эпителий пуфакчаларидан тузилганлиги очиқ кўриниб туради. Бу пуфакчалар орасида жуда кўп қон капиллярлари, қисман бириктирувчи тўқима ипчалари бўлади. Пуфакчалар коллоид деб аталадиган суюқлик билан тўлган (82-расм). Коллоид таркибида тироксин гормони бор. Бу гормон организмнинг ўсиши, ривожланиши ва моддалар алмашилиш процессини тезлаштиради. Коллоид бир турли моддадан тузилган бўлиб, кислотали бўёқларда яхшироқ бўялади. Эпителий пуфакчалари бир қават кубиксимон эпителий ҳужайраларидан тузилган. Агар қалқонсимон без кўп гормон ишлаб чиқара бошласа, пуфакчалар кичрая бошлайди ва эпителий ҳужайралари призматик шаклга эга бўлиб қолади. Бундай вақтда безнинг гормони бевосита қонга шимилиб ўтганлиги туфайли пуфакчаларда коллоиднинг миқдори камайиб

кетеди. Агар без кам гормон ишлаб чиқарса, пуфакчалар катталашади. Эпителий ҳужайралари кўпайишдан тўхтайдиган ва ясси шаклни олади. Пуфакчалар ичида коллоид кўпаядиган ва ўзига ранг олувчи бўлади. Қоракўл қўйлари қалқонсимон безининг пуфакчалари кубик эпителийдан тузилган.

Маҳаллий эчкилар қалқонсимон бези пуфакчаларининг кўпчилиги ясси эпителийдан тузилган. Йирик шоҳли молларда эса пуфакчалар призматик эпителийдан тузилган. Секретор эпителий ҳужайраларининг цитоплазмасида майда секрет доначалар кўп учрайди. Қалқонсимон безининг пуфакчалари ўзаро зич жойлашганлигидан уларнинг оралигида бириктирувчи юмшоқ тўқима ипчалари жуда ҳам оз. Лекин эпителий ҳужайраларининг ўзаро боғлаб турувчи тўқимасидан келиб чиққан ретикулум ва эластик ипчалар бор. Айниқса, қон капиллярлари жуда ҳам кўп.



82-расм. Қоракўл қўйининг қалқонсимон бези:

а — коллоид; б — д — пуфакча девори; в — пуфакчалар оралиғига жойлашган бириктирувчи тўқима; з — пуфакчалар оралиғидаги комбинат ҳужайралар.

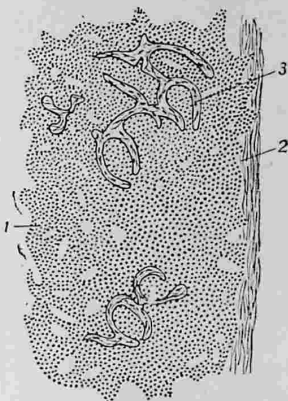
Бу нерв шоҳчалари аввал без жилдига, сўнгра қон томирлари бўйлаб безнинг ичига кириб, у ерда нерв чигалини ҳосил қилади. Майда нерв ипчалари пуфакчаларини ўраб олиб, эпителий ҳужайраларига тармашади.

ҚАЛҚОН ОЛДИ БЕЗЧАЛАРИ

Қалқон олди безчалари одатда қалқонсимон безнинг ёнида ёки унинг жилди остида ва ҳатто унинг ичида бўлади. Қоракўл қўйларида бу безчаларнинг катталиги тахминан 5,5—6 мм келади. Бу безчалар организмда муҳим вазифани бажаради, яъни организмда кальций алмашилишини бошқаради. Суякларнинг

ўсиши ва тикланишида қалқон олди безчалари катта аҳамиятга эга.

Эмбрион даврида бу безчалар эмбрионнинг III ва IV томоқ чўнтакчаларидан тараққий қилади. Чўнтакчалардан эпителий ҳужайралари тўплamlари, булардан эса безчалар ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам бу безчаларни эпителий таначалари дейилади. Без жилди орқали без ичига қон томирлари, қисман бириктирувчи юмшоқ тўқима ипчалари киради. Без ичида жуда кўп қон капиллярлари бор. Бу капиллярларнинг орасида без ҳужайралари жойлашган (83-расм). Без ҳужайралари катта-кичиклиги ва бўйлишига кўра бош ҳужайралар ва оксифил ҳужайраларга бўлинади. Оксифил ҳужайралар кислотали бўёқларда яхши бўйлади. Бу ҳужайралар бузилгандан кейин нобуд бўлади. Бош ҳужайралар эса актив, яъни гормон ишлаб чиқарувчи ҳисобланади. Безнинг эпителий ҳужайралари орасида ичи коллоид билан тўлган юмалоқ кавакчалар бор. Лекин бу безнинг коллоид таркиби ва гормони қалқонсимон безнинг коллоидига ўхшамайди.



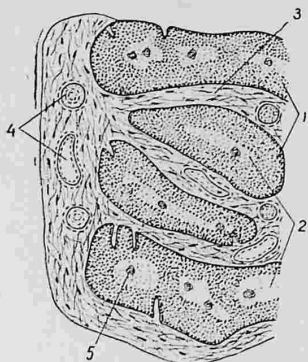
83-расм. Қорақўл қўйининг қалқончасимон беzi ёнидагi безчалар: 1 — безнинг паренхимаси; 2 — безнинг капсуласи; 3 — қон томирлари.

Ичи коллоид билан тўлган юмалоқ кавакчалар бир-икки яшар қорақўл қўйларининг бу безчаларида бошқа шу ёшдаги уй ҳайвонлариникидагига қараганда кўп бўлади. Жилддан без ичига жуда кўп қон томирлари ва нервлар киради. Нерв ҳужайраларининг ўсимталари секретор ҳужайраларига бирлашади.

Айрисимон без

Айрисимон без бир жуфт бўлиб, бўйиннинг икки ёнида, биринчи қовурга ёнига ўрнашган. Тузилиши ва рангига кўра сўлак безларини ва лимфа тугунларини эслатади. Бу без ҳайвон боласининг вояга етганига қадар ўсишига ёрдам беради. Ҳайвон вояга етгандан кейин айрисимон без функциясини тўхтатади ва бузила бошлайди. Масалан, отларда 2—2,5, йирик шохли ҳайвонларда 4—5, қорақўл қўйларида 1,5—2 ёшдан айрисимон без бузила бошлайди. Ҳозиргача бу безнинг физиологик вазифаси етарли аниқланган эмас. Айрисимон безда

лимфоцитлар ишланиб чиқади. Айрисимон безда III ва IV томоқ чўнтакчаларининг орқа томонидаги эпителий ҳужайраларидан бўртмалар ҳосил бўлади. Бу бўртмаларни мезенхима ҳужайралари ўраб олади. Кейинчалик мезенхима ҳужайраларидан лимфоцитлар юзага келади. Бора-бора бу бўртмалар ўзаро яқинлашиб, бирлашиб кетади. Бундан бириктирувчи юмшоқ тўқима билан ўралган бўлакчалар ҳосил бўлади. Шу вақтда лимфоцитлар бўлакчалардаги эпителий ҳужайралари оралигига силжиб киради. Натижада эпителий ҳужайралари, ҳужайра оралиги кўприкчалари орқали туташган ҳолда, бир-биридан узоқлашади ва юлдузсимон бўлиб қолади. Айрисимон без, без қисмчаларидан тузилган бўлиб, бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жилд билан қопланган (84-расм).



84-расм. Қорақўл қўйининг айри бе-зи (буқоқ беи):

2 — без бўлакчаларининг пўстлоқ қисми;
3 — без бўлакчаларининг мағиз қисми; 3 — би-
риктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат бўлакча-
лар оралиги тўқичилари; 4 — қон томирлари;
5 — Гассаль таначаси.

Без қисмчаларининг па-ренхимаси тўрсимон эпи-теллий билан эпителий ҳалқала-ри орасига жойлашган лим-фоцитлардан тузилган. Без қисмчаларининг пўстлоқ қисми лимфоцитларнинг кўплигидан тўқроқ, мағиз қисми очроқ бўялади.

Мағиз қисмида айланма қатма-қат ҳужайралардан иборат Гассаль таначалари бор. Бу таначаларнинг аҳамияти ҳозирча аниқланмаган. Безнинг физиологик хизмати тугаши билан унинг паренхимаси ёғ ҳужайраларидан иборат бўлакчаларга айланиб қолади.

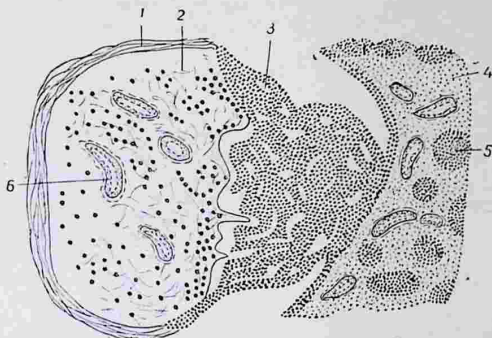
Айрисимон безда қон томирлари ва нервлар жуда кўп бў-лади.

Гипофиз

Гипофиз муҳим ички секреция беи бўлиб, бош миянинг ос-тига жойлашган. Гипофиз беи организм учун катта физиологик аҳамиятга эга бўлган гормонлар ишлаб чиқаради. Бу безни узунасига кесиб микроскопда қарасак, унинг уч бўлакдан, яъни олдинги, оралик ва орқа бўлакчадан тузилганлигини кўрамиз. Эмбрион тараққиёти даврида гипофизнинг олдинги ва оралик бўлаги онг қўлтиги қопқоқчасидан келиб чиқади. Вояга етган қорақўл қўйларидан бу ҳар иккала бўлакча орасида каттагина

ёриқ сақланиб қолади. Гипофизнинг орқа бўлаги учинчи мия қоринчаси тубининг бўртмасидан ҳосил бўлади.

Гипофизнинг олдинги бўлаги бир неча хил гормонлар ишлаб чиқаради. Масалан, скелет суяқларининг ўсишини тезлаштирувчи — *ўсиш гормони* ва *гонадотроп гормони* — жинсий ҳужайраларнинг нормал етилишини бошқарувчи гормонлар ишланади. Бу безнинг олдинги бўлаги эпителий ҳужайраларидан тузилган бўлиб, ҳужайралар орасида бириктирувчи юмшоқ тўқима ипчалари ва юпқа деворлари, қон капиллярлари жойлаш-



85-расм. Қорақўл қўйлари гипофиз безининг ўрта қисмидан кесгандаги кўриниши:

1 — безнинг капсуласи; 2 — безнинг орқа қисми; 3 — безнинг ўрта қисми; 4 — безнинг олди қисми; 5 — эозинофил ҳужайралари группаси; 6 — базифил ҳужайралари группаси

ган. Бу бўлакнинг ҳужайралари катта-кичиклиги ва бўялиш хусусиятига кўра уч хил бўлади (85-расм):

1. Бош ҳужайралар — ўртача катталиқда бўлиб, яхши бўялмайди ва бир-биридан очиқ ажралиб турмайди.

2. Эозин бўёғини қабул қилувчи ҳужайралар — эозинофиллар катта, кўп бурчакли ёки чўзинчоқ шаклида бўлади. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмасида эозин билан бўяладиган доначалар жойлашган. Бу ҳужайраларнинг ишлаб чиқарган гормонлари бевосита қон капиллярларига шимилиб ўтади.

3. Базофиллар — ишқорли бўёқларда бўяладиган ҳужайралар бўлиб, анча катта бўлади. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмасида базофил доначалар учрайди. Базофил ҳужайралари тиниқ бўлмаган коллоид модда ишлаб чиқаради. Бу модда ҳужайра оралликлари орқали ораллиқ бўлимга тўпланади. Усиш гормонини эозинофил ҳужайралар, гонадотроп гормонини базофил ҳужайралари ишлаб чиқаради.

Оралик бўлим ҳужайраларининг физиологик вазифаси ҳозирча аниқланмаган. Бу бўлим ҳужайралари олдинги бўлимнинг базофил ҳужайраларига ўхшайди.

Гипофизнинг орқа бўлими неврогля ҳужайраларидан тузилган. Бу бўлимда баъзан оралик бўлимидаги каби ҳужайралар учрайди. Орқа бўлимнинг ишлаб чиқарган гормони қон томирларидаги ва бачадон деворидаги силлиқ мускулларнинг фаолиятини оширади. Гипофизнинг олдинги бўлимида юпқа деворли қон капиллярлари жуда кўп бўлади. Оралик миядан гипофизга жуда кўп нерв толалари ўсиб киради. Симпатик нерв томирлари эса гипофизга қон томирлари билан бирга ўсиб киради.

Эпифиз

Эпифиз без катта мия ярим шарлари билан кичик мия оралигига жойлашган. Эпифиз без эмбрион тараққиёти даврида оралик миянинг қопқоқчасидан ҳосил бўлади. Ёш ҳайвонларда эпифиз қари ҳайвонлардагига қараганда йирикдир. Эпифиз ҳам бошқа безлар каби устидан бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жилд билан ўралган. Жилддан эпифизнинг ичи томонга тўсқичлар ўсиб кириб, уни майда бўлақчаларга ажратади. Бу бўлақчаларнинг ичи *пинеал* ва *глиал* ҳужайралар билан тўлган. Пинеал ҳужайралар ўсимталари орқали бир-бирлари билан туташган, яъни *синцития* равишда тузилган. Бу ҳужайраларнинг катта, юмалоқ, очиқ рангли ўзаги бор. Бу *инкретор* ҳужайралар бўлиб, глия ҳужайраларидан ҳосил бўлади.

Глия ҳужайралар ўзаро ўсимталари орқали тутшиб, синцитиялар ҳосил қилади. Глия ҳужайралар ва глия ипчалари эпифизнинг асосини ташкил қилади ва пинеал ҳужайраларни ўраб олади. Глия ҳужайраларнинг ўзаклари чўзинчоқроқ ва тўқроқ бўялади. Ҳайвон қариган сари эпифиздаги глия ҳужайраларнинг сони ва бириктирувчи юмшоқ тўқима кўпая боради. Баъзи бир олимлар эпифизда нерв томирчалари билан бирга невронлар ҳам бор деб, исботлайдилар.

Буйрак усти бези

Буйрак усти бези пўстлоқ ва мағиз қисмлардан тузилган. Эмбрион тараққиёти даврида бу безнинг пўстлоқ қисми мезодермадан, мағиз қисми эса симпатик нерв тугунча ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам пўстлоқ ва мағиз қисмларининг ҳар қайсиси мустақил *секреция* бези ҳисобланади. Бу безларнинг ҳар бири ўзига хос гормонлар ишлаб чиқаради. Юқори даражадаги ҳайвонларнинг эмбрион тараққиёти даврида пўстлоқ ва мағиз ўзаро бирлашиб бир бутун органга айлansa, тубан даражадаги умуртқалиларда эса улар алоҳида орган сифатида функция бажаради. Безнинг пўстлоқ қисмидаги

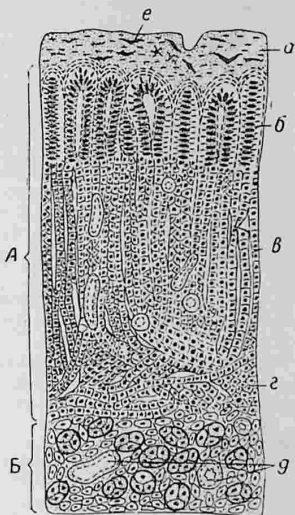
асосий ҳужайраларидан ташқари буйрак атрофига тарқалган таначалари ҳам бўлиб, буларни *интерренал* таначалар дейилади.

Безнинг мағиз қисми ҳужайраларига ўхшаш ҳужайралардан иборат таначалари ҳам бор. Булар *параганглия* таначалари деб аталади. Параганглия таначалари симпатик нерв тугунчалари ёнида жойлашган. Буйрак усти безининг пўстлоқ қисм ҳужайралари ва интерренал танача ҳужайралари интерренал системани, безнинг мағиз қисми ва параганглия таначалари ҳужайралари хромаффил системани ҳосил қилади. Хромаффил ҳужайралари хром кислотаси тузлари эритмасида малла рангга бўялади.

Интерренал система ҳужайралари актив кортикостерон ва кортизон гормонларини ишлаб чиқаради. Бу гормонлар организмдан азот ташландиқларининг чиқариб ташланишини, сув ва туз алмашинишини бошқаради ва аминокислоталардан углеводлар ҳосил бўлишига ёрдам беради. Бундан ташқари углеводлар билан оқсиллар алмашинишини бошқаришда қатнашади ҳамда жинсий безларнинг фаолиятини оширади.

Хромаффил ҳужайралари системаси *адреналин* гормонини ишлаб чиқаради. Адреналин гормони юрак ишини тезлаштиради, периферик қон томирларини торайтиради, қон босимини оширади, бронхлардаги айланма силлиқ мускулларни бўшаштиради, жигар ва скелет мускулларидаги гликогеннинг парчаланишига ёрдам беради. Шу билан бирга мускул ишлаб турган пайтда қонда қанднинг миқдорини оширишга ёрдам беради.

Буйрак усти беzi бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жилд билан қопланган (86-расм). Қоракўл қўйларининг буйрак усти беzi жилдида *меланин* пигментли ҳужайралар ва безнинг пўстлоқ қисмида қон томирлари жуда ҳам кўпдир. Пўстлоқ қисм уч зонадан тузилган: а) тўпчалар зонаси. Қоракўл



86-расм. Қоракўл қўйларининг буйрак усти беzi:

А — безнинг пўстлоқ қисми; Б — безнинг мағиз қисми; а — безнинг капсуласи; б — тўпчалар зонаси; в — боғламчалар зонаси; г — турсимон зона; д — қон томирлари; е — пигмент ҳужайралари.

қўйларида бу зона призматик ҳужайралардан иборат. Кўпчилик уй ҳайвонларида бу зона ўзининг тузилишига кўра тўпчаларга ўхшаса ҳам, қоракўл қўйларида тўпчалар аниқ кўринмайди. Отларда эса бу зона ҳужайралар қатори без жилди остида ёйсимон эгилган бўлади ва уларнинг оралигида кўп қон томирлари жойлашган. Шунинг учун ҳам отларда бу зона ёйсимон зона дейилади;

б) боғламчалар зонаси — параллел ва радиал жойлашган кубиксимон ҳужайра боғламчаларидан тузилган;

в) тўрсимон зона — боғламчалар зонаси ҳужайралар қаторининг шохланиши натижасида ҳосил бўлади.

Буйрак усти беги пўстлоқ қавати ҳужайраларининг турли функционал ҳолатда бўлиши туфайли юқорида кўрсатилган зоналар юзага келади. Тўпча зона ҳужайралари пўстлоқ қаватининг камбиал ҳужайралари ҳисобланади. Боғламча зона ҳужайралари секреторлик вазифасини бажаради.

Тўрсимон зона қариган сари атрофияга учрайди.

Буйрак усти безининг мағиз қисми тўп-тўп бўлиб жойлашган ҳужайралардан иборат.

Ҳужайра тўпчалари орасида жуда кўп қон капиллярлари бор. Бу зона ҳужайралари адреналин гормонини ишлаб чиқаради.

Буйрак усти безига адашувчи ва ички нервлардан шохчалар келади. Пўстлоқ ва мағиз қаватларида нерв тугунчалари кўп учрайди.

Х Б О В

ҚОН ТОМИРЛАРИ СИСТЕМАСИ ВА ҚОН ҲУЖАЙРАЛАРИНИ ЕТИШТИРУВЧИ ОРГАНЛАР

Қон томирлари системаси организмда моддалар алмашилиш процессида катта аҳамиятга эга. Қон томирлари организмнинг ҳар бир ҳужайрасини зарур бўлган озик моддалар ва кислород билан таъминлаб туради. Моддалар алмашилиш процессида тўқима ҳужайраларида ҳосил бўлган ташландиқ моддалар ҳужайралар оралиги орқали лимфа капиллярларига шимиллиб ўтади. Натижада тўқима зарарли моддалардан тозаланади. Қон томирлари системаси қон ва лимфа томирларидан иборат. Шу билан бирга қон томирлари системасига қон ҳужайраларини етказиб берувчи лимфа тугунлари, талоқ ва қизил илик ҳам киради. Бу органлар ҳимоя вазифасини бажаради.

ҚОН ТОМИРЛАРИ СИСТЕМАСИ

Юрак, артерия, вена ва қон капиллярлари қон томирлари системасини ташкил қилади. Артерия ва вена қон томирларининг деворчаси ички, ўрта ва ташқи қаватлардан тuzилган. Ички ёки интима қават эндотелий ва бириктирувчи юмшоқ тўқимадан, ўрта ёки медиа қават айланма силлиқ мускул ҳужайраларидан ва чўзилувчан толалардан, ташқи ёки адвентиция қават бириктирувчи юмшоқ тўқимадан ташкил топган.

Қон капиллярларининг деворчаси фақат бир қават эндотелий ҳужайраларидан иборат.

Қон томирлари

Эмбрион тараққиёти даврида биринчи марта қон томирлари сариқ модда халтачаси деворида ва эмбрион танасидаги мезенхима ҳужайраларидан келиб чиқади.

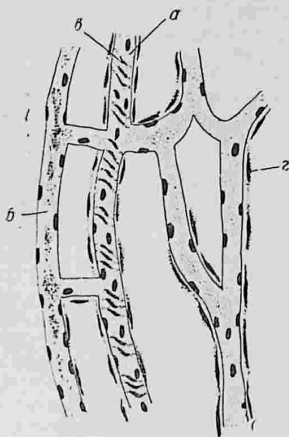
Қушларда сариқ модда халтачаси деворида мезенхима ҳужайраларидан қон оролчалари ҳосил бўлади. Оролчалар атрофидаги мезенхима ҳужайралари яссиланиб қон капилляри

деворчасини ҳосил қилади. Оролчаларнинг ўртасидаги ҳужайралар юмалоқланиб *гемоцитобластларга* айланади. Шу тартибда қон оролчаларидан ҳосил бўлган қон капиллярлари ўзаро бир-бирлари билан тутшиб, сариқ модда халтачаси деворида қон капиллярларини юзага келтиради.

Эмбрион танасидаги қон капиллярлари ҳам мезенхима ҳужайраларидан келиб чиқади ва улар зардобсимон суюқлик билан тўлиб туради.

Қон капиллярлари

Қон капиллярлари деворчасининг қалинлиги 1—1,5 микрон келадиган бир қават чўзинчоқ ясси эндотелий ва камбиал хусусиятга эга бўлган перичитлардан ҳосил бўлган (87-расм). Қон капиллярлари деворчасидан қон плазмаси таркибидаги эриган озиқ моддалар ва кислород тўқима элементларига шимилади. Шундан кейин қон билан тўқима элементлари орасида моддалар алмашилиш процесси бошланади. Қон капиллярларининг диаметри эритроцитларнинг диаметридан ҳам кичикроқ бўлиши мумкин. Бундай капиллярлар скелет мускулларида, йўғон қон капиллярлари эса жигарда бўлади. Майда капиллярдан эритроцитлар чўзилиб ўта олади. Қизил иликда етишган эритроцитлар капилляр деворчаси орқали капиллярлар ичига шимилади. Бошқа тўқима ва органлардаги капиллярларда бундай ҳодиса бўлмайди. Талоқдаги қон капиллярлар кенгайган—синуесимондир. Қизил пульпадаги капиллярларнинг эндотелий қавати қизил пульпанинг тўрсимон тўқима ҳужайралари билан бириккан бўлади. Тўқима ва органларда қон капиллярларининг яхши ривожланиши тўқима ва органларнинг физиологик ҳолатига боғлиқ. Агар орган активлаша борса, қон капиллярлари ҳам яхши тараққий қилади ва қон билан тўлиқ таъминланади. Органда юқоридаги ҳолатнинг акси ҳам содир бўлади.



87-расм. Майда артерия ва ундан тарқалган артерия капиллярлари:

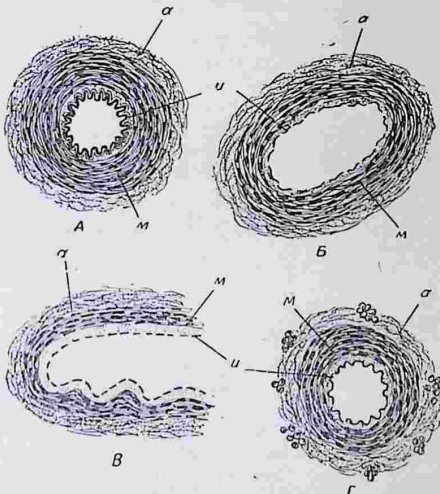
a — майда артерия; *b* — капилляр; *c* — қўндаланг ётиқ силлиқ мускул ҳужайралари; *z* — адвентициал ҳужайралари.

Майда артерия томирлари

Майда артерия томирларининг девори ички, ўрта ва ташқи қаватлардан тузилган. Бу қон томирларининг диаметри аста-секин кичрая бориши билан эндотелийнинг ташқи томонидаги бириктирувчи юмшоқ тўқима қавати йўқолиб кетиб, фақат камбиал ҳужайралар қолади. Мускул қавати юпқалашади, аввал бир неча, кейинчалик эса бир қатор айланма мускул ҳужайралари қолади. Ташқи қават ҳам бора-бора қон томир атрофидаги бириктирувчи юмшоқ тўқима билан қўшилиб кетади. Энг майда артериал томирчаларни *артериолалар* дейилади.

Мускул типидagi артериялар

Қоракўл қўйларининг *уйқу артерия* шохчаларининг девори ҳам уч қаватдан иборат. Бу қаватлардан препарат тайёрлаб-микроскопда текширсак, учала қават ҳам равшан кўринади. Ички қавати бир қават эндотелий ва юпқа бириктирувчи юмшоқ тўқима толаларидан ташкил топган. Ички ва ўрта қаватлар орасида ички чўзилувчан мембрана жойлашади (88-



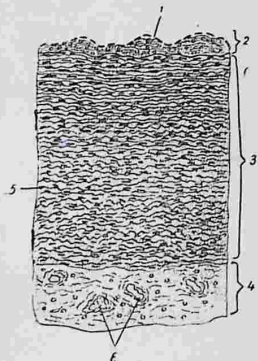
88-расм.

А Б — ўртача артерия томирлари (қоракўл қўйининг уйқу артерияси шохчалари); В — ўнқашинг ўртача артерияси; Г — майда артериялар; а — адвентиция; м — медиа қавати; и — интима қавати.

расм). Ўрта ёки мускул қават яхши тараққий этган айланма мускулдан иборат. Мускул қаватнинг қисқариши натижасида қон томирнинг диаметри кичраяди, шу билан қон майда артерия томирлари томонга ҳаракат қилади. Ўрта ва ташқи қават орасида т а ш қ и ч ў з и л у в ч а н мембрана жойлашган. Ўрта қаватдаги айланма силлиқ мускул ҳужайралари орасида чўзилувчан ва оз бўлса ҳам елим берувчи толалар учрайди. Ташқи қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган. Бу қаватда қон томири деворининг қаватларини озиқлантирувчи майда қон томирлари кўпдир. Бу қаватда ўрта ва ички қаватга ўтувчи нерв томирлари кўплаб учрайди.

Катта артерия

Катта артерияларнинг девори майда артериядагилар каби ички, ўрта ва ташқи қаватдан тузилган (89-расм). Ички қаватнинг эндотелий ҳужайраларининг ташқи томонидаги чўзилувчан ипчалар ва бошқа бириктирувчи юмшоқ тўқима ҳужайралари майда бўлиб, мускул типдаги артериялар ва вена томирларидагига нисбатан кўпдир.



89-расм. Аорта қон томири:
1 — эндотелий; 2 — интима; 3 — медиа;
4 — адвентиция; 5 — эластик мембраналар; 6 — майда қон томирлари.

Ўрта қаватдаги чўзилувчан мембраналар яхши тараққий қилган. Шунинг учун ҳам юрак у р г а н д а аортага бирданига кўп миқдорда қон ўтса ҳам, аорта ч ў з и л у в ч а н мембраналарининг чўзилиши туфайли кенгая олади ва чўзилувчан мембраналарнинг а в т о м а т и к равишда илгариги ҳолига қайтиши натижасида қон аортадан ўрта ва майда артерияларга ўтади. Ўрта қаватдаги чўзилувчан мембраналар орасида айланма силлиқ мускул ҳужайралари ҳам кўп бўлади.

Ташқи қават бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат.

Ташқи қават аортанинг бошқа тўқималарга бирлашиб туриши учун хизмат қилади. Бу қаватда аортанинг ички, ўрта ва ташқи қаватларини озиқлантирувчи майда қон томирлари ва нервлар бор.

Вена томирлари

Иўғон ва ўрта вена томирларининг девори ҳам артерия томирлариники каби ички, ўрта ва ташқи қаватдан иборат. Вена томирларининг диаметри артерияларникидан фарқ қилади.

Майда қон томирларининг ички ва ўрта қаватлар орасида ички чўзилувчан мембрана бўлмайди. Вена томирларининг ўрта қавати артерияларининг ўрта қаватига нисбатан юпқа. Бунда силлиқ мускул ва чўзилувчан толалар кам бўлади. Веналарнинг ташқи қавати яхши тараққий этган. Бош ва бўйин томондаги веналарнинг девори жуда юпқа бўлади, чулки бундай веналар орқали қон ўз оғирлиги билан юрак томонга оқади. Вена томирларида унинг ички қаватидан ҳосил бўлган клапанлар бўлади. Майда веналарининг ўрта мускул қавати секин-секин йўқола боради, ташқи қавати ҳам юпқаланади. Энг майда веналар — *венулаларда* эндотелийнинг ташқи томонида эса сиёрак, узунасига жойлашган бир қатор мускул ҳужайралари қолади. Оёқлардаги вена қон томирларидан қон юрак томонга кўтарилади. Шунинг учун уларнинг ўрта қаватидаги айланма мускул яхши тараққий этган. Йўғон веналарнинг эндотелий қавати остида узунасига жойлашган силлиқ мускул ҳужайралари бўлади. Вена қон томирларидаги узунасига ва кўндалангига жойлашган силлиқ мускул боғламчалари яхши тараққий қилган бўлади.

Лимфа томирларининг тузилиши

Майда лимфа томирларининг гистологик тузилиши майда вена қон томирларининг гистологик тузилишига ўхшайди. Бироқ, ўрта мускул қавати вена томирларининг мускул қаватига қараганда кам тараққий қилган бўлади. Йўғон лимфа томирларининг девори ҳам вена томирларидаги каби уч қаватдан иборат. Ички қавати бир қават эндотелий ҳужайраларидан, ўрта қавати айланма силлиқ мускул, чўзилувчан ва елим берувчи толалардан иборат. Оёқлардаги лимфа томирларининг ўрта қавати ички органлардаги лимфа томирларининг ўрта қаватига қараганда яхши тараққий этган. Ташқи қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган. Лимфа томирларидаги нервлар ҳам қон томирларининг нервларига ўхшайди.

Қон томирларининг нервлари

Организмдаги ҳамма қон томирларини нервлар бошқаради. Шу билан бирга қон томирларининг ҳамма қаватларида турли нерв чатишмаларини ҳосил қилади. Йўғон қон томирларининг адвентиция қаватида *Фатер-Пачини* таначаси ҳам учрайди. Қон томирларининг нервлари вазифасига кўра қон томирини ҳаракатга келтирувчи ва сезувчи нервларга бўлинади. Сезувчи нерв толалари махсус нерв тугунчаларининг дендритларидан келади. Бу нерв тугунчаларидаги нейронларнинг нейритлари орқа миyanинг дорсал томирлари орқали миyanинг вегетатив ўзакларига бориб туташади. Артерия томир-

ларининг айрим қисмларидаги нервлар қон босимини ва қондаги химиявий ўзгаришларни сезади. Қон капиллярларини ҳам сезувчи нервлар бошқаради.

ЮРАК

Юрак қон томирлари системасининг энг муҳим қисми бўлиб, махсус мустаҳкам кўндаланг тарғил мускуллардан тузилган тўрткамерали органдир.

Юрак девори ички қават — *эндокард*, ўрта қават — *миокард* ва ташқи қават — *эпикарддан* тузилган.

Эндокард эмбрион тараққиёти даврида йўғон қон томирлари дан ҳосил бўлади, шунинг учун *эндокард* гистологик тузилишига кўра қон томирларига ўхшаб кетади. *Эндокардда* йўғон қон томир деворида учрайдиган ҳамма гистологик элементларни кўриш мумкин. Юракнинг бошқа қаватлари келиб чиқиши ва тузилишига кўра қон томирларидан катта фарқ қилади.

Миокард махсус кўндаланг тарғил мускулдан тузилган бўлиб, юрак қоринчалари деворида яхши тараққий қилган бўлади. Юрак мускули тараққиёти ва тузилишига кўра скелет мускулларидан ва силлиқ мускуллардан кўп фарқ қилади.

Эпикард зардоб парда (сероза)нинг давоми ҳисобланади.

Юрак зардоб парданинг бурмаларидан тараққий этган бўлиб, мустаҳкам бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат *халта* ёки *перикард* ичига жойлашади. Юрак халтаси эса кўкрак суягига келиб бирлашади. Шундай қилиб *эпикард* билан *перикард* орасида бўшлиқ ҳосил бўлади. Бу бўшлиқда тиниқ сарғимтир рангли суюқлик бор.

Эмбрион тараққиёти даврида юрак бошқа органларга қараганда жуда барвақт юзага келади.

Сут эмизувчиларнинг эмбриони уч қаватли бўлгач *эктодерма* ва *висцерал мезодерма* орасида бир жуфт найча шаклида юрак вужудга келади. Бу найчалардан юракнинг ички қавати — *эндокард* ҳосил бўлади. *Эндокардни* қоплаб турувчи *мезодерма миоэпикардиал пластинка* қалинлашиб *миокард* ва *эпикардга* айланади. Кейинчалик эмбрион танаси шакллангач, *энтодерма* ҳам найга айланади. Ҳар иккала бошланғич юрак найчаси ҳам ўзаро яқинлашиб бирлашади. Эндигина шаклланаётган юракнинг кенгайган *каудал* қисми *вена синуси* деб аталади.

Найчаларнинг олдинги қисми торроқ бўлиб, йўғон *артерияга* айланади. Тез вақт ичида юракнинг *артерия* ва *вена* бўлимлари орасида ичи қавак бўғим ҳосил бўлади. Бу қавак орқали *артерия* ва *веналар* туташган бўлади. Юрак найчаси бўйига тез ўсади ва қайрила бошлайди. Натижада юракнинг *артериал* қисми *паст томонга* ўтиб, бундан *юрак қоринчаси* келиб чиқади. Юракнинг *вена* қисми эса юқорига кўтарилади. Бу қисм-

дан *юрак бўлмалари* ҳосил бўлади. Шаклланган юрак бўлмалари тўсиқчалар билан бир-бирларидан чап ва ўнг қисмларга ажралади.

Юрак бўлмалари ва қоринчаларидаги тўсиқчалар бир-бирига қарама-қарши ўсиб бориб, вена ва артерияни туташтирувчи каналда қўшилади ҳамда унинг чап ва ўнг *атриовентрикуляр* қавакларини ҳосил қилади. Бироқ кўп вақт ўтмай юрак бўлмаси тўсиқчасининг юқори қисмида чўзиқроқ шаклда к а в а к ч а пайдо бўлади. Бу қавакча орқали юракнинг ўнг бўлмасидаги қон чап бўлмасига ўтади. Чўзинчоқ қавакчанинг вен-трал томонидаги клапан қоннинг орқага қайтишига йўл қўймайди.

Йўғон артерияда ҳосил бўлган тўсиқча уни икки қисмга бўлади.

Юрак девори қаватларининг гистологик тузилиши

Эндокард юрак қоринчалари орасидаги тўсиқча устида яхши тараққий қилган бўлиб, бошқа *трабекулаларга* нисбатан юпқадр. Эндокарднинг қалинлашган қисми ички, ўрта ва ташқи қаватдан иборат бўлади. Ички қавати эндотелийдан ва эндотелий остига жойлашган майда бириктирувчи тўқима толачаларидан ва камбиал ҳужайралардан тузилган. Ўрта қавати силлиқ мускул ва эластик ипчалардан иборат.

Ташқи қавати артерия томирларининг адвентицияси каби бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган бўлиб, унда қон томирлари кўп учрайди.

Юрак клапанлари эндокарддан ҳосил бўлади.

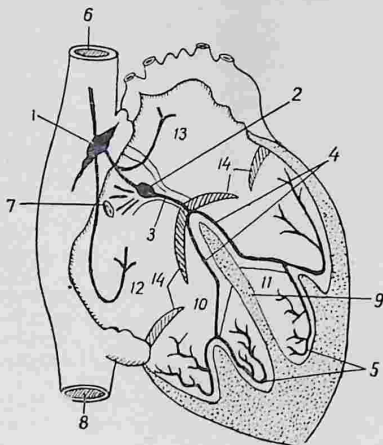
Миокард тараққиёти даврида ҳужайра кўринишини йўқотиб, тўрсимон *симпластик* мускулга айланади. Мускул ипчалари ичида юзага келган қисқарувчи миофибрилларда кўндаланг чи-зиқлар пайдо бўлади (63-расм).

Юракнинг мускул ипчалари протоплазматик кўприкчалар орқали бир-бири билан туташади. Қисқарувчи миофибриллар протоплазматик кўприкчалар орқали бир мускул ипчадан иккинчи мускул ипчага ўтади. Юрак мускул ипчалари эктоплазмадан иборат жуда юпқа қобик билан ўралган, унинг ўрта қисмида ўзак жойлашади.

Юрак мускул ипчалари орасида бириктирувчи юмшоқ тўқима, қон томирлари ва нервлар учрайди.

Юрак бўлмалари ва қоринча девори бириктирувчи зич тўқимадан тузилган ҳалқалар билан чегараланади. Бу ҳалқалар юрак клапанлари учун таянч жойи ҳисобланади. Агар бу зич ҳалқалар микроскоп остига текширилса, бириктирувчи тўқима ипчалари орасида мускул ипчалари боғламлари борлигини кўриш мумкин. Бу боғламчалар юракнинг ўнг бўлмасидан юрак қоринчасига ўтади.

Бу атриовентрикуляр боғламчалар юрак ишини идора қилишда катта аҳамиятга эга. Бу боғламчалар юрак бўлмалари ва юрак қоринчаларининг навбати билан тепиши ва ритминини бошқаради. Атипик мускул боғламчалари юракнинг таъсиротларни сезувчи системасини ҳосил қилади (90-расм).



90-расм. Юракнинг таъсиротларини ўтказувчи система (Заварзин бўйича):

1 — синус — қулоқча тугуни; 2 — атриовентрикуляр тугунча; 3 — Гисс боғламчаси; 4 — Гисс боғламчасининг ўнг ва чап тирсаги; 5 — Пуркинже тоаларининг тури; 6 — юқори қаватдаги вена; 7 — айланма кавак; 8 — пастки кавак вена; 9 — қоринча тўсиқчи; 10 — 11 — ўнг ва чап қоринчалар; 12 — 13 — ўнг ва чап қулоқчалар; 14 — атриовентрикуляр қопқоқча.

чаларидан фарқ қилади. Шунинг учун ҳам ўтказувчи ипчалар — атипик ипчалар дейилади.

Атипик ипчалар секин-аста юрак мускул ипчалари билан бирикади.

Юрак уриши секин бўлган ҳайвонларда атипик ипчалар йўғон ва саркоплазмаси кўп бўлади. Миофибриллари сиёраклиги туфайли, атипик ипчаларнинг қўндаланг чизиқлари кўринмайди. Бу ўтказувчи система таъсиротини бошқа органга ўтказди. Миоген назарияси бўйича, ўтказувчи система юрак тепишини, яъни мускулнинг ишини идора қилади.

Эмбрион тараққиёт даврида атипик ипчалар юрак нерв системаси билан боғланганга қадар ишлайди. Бу ҳолат миоген назариясининг тўғри эканлигини бир қадар исботлайди. Шун-

дай бўлса ҳам, юракнинг ўзига хос нервлари бўлиб, юракнинг ишини нерв системаси бошқаради.

Атриовентрикуляр боғламчалари ва атипик ипчаларда нерв томирлари оддий юрак мускул ипчаларидагига нисбатан кўпдир. Атриовентрикуляр боғламчаларининг физиологик вазифаси нерв системасига боғлиқ. Бу ҳолат атипик мускул ипчалари юракнинг ишини фақат эмбрионнинг бошланғич тараққиёти даврида идора қилишини кўрсатади. Юракда нерв томирлари пайдо бўлиши билан атипик ипчаларнинг физиологик функцияси тўхтайтиди ва улар юрак нерв системасига итоат қилади.

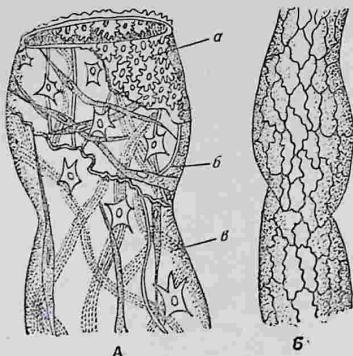
Эпикард қалин бўлмаган бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган бўлиб, қон ва капиллярлари қалин қисмларда эпикарднинг ёғ ҳужайралари усти мезотелий билан қопланган.

Перикард зардоб парданинг бурмаси бўлиб, бурма оралигида бириктирувчи толали тўқима жойлашган.

Юрак нервлари симпатик ва адашган нервлардан ташкил топади. Юракнинг ҳамма қаватларида нерв ҳужайралари ва нерв чашишмалари мавжуд бўлиб, улар сезувчи ва ҳаракат нерв томирчаларидан иборат. Миокарддаги сезувчи нерв томирларини икки гурппага, яъни *механорецепторлар* ва *мускул рецепторларига* бўлиш мумкин. Механорецепторлар қон томирлари ва қон капиллярларини ўраб олган бўлиб, уларнинг тешигини торайганини, кенгайганини ва қон томирлари атрофидаги бириктирувчи тўқиманинг тортилиши ва зичланишини сезади. Мускул рецепторлари эса, худди скелет мускулларидаги сезувчи нерв томирлари каби, мускул ипчаларига жипслашиб, уларни ўраб олади. Бу рецепторлар қисқариш ва тортилишни сезишга мослашган. Шу билан бирга юракдаги оғриқларни ҳам сезади. Миокарддаги ҳаракат нерв томирлари силлиқ мускуллардаги нервларга ўхшайди. Миокарддаги ганглиоз нерв ҳужайралари парасимпатик нервларга киради, чунки адашган нерв томирларининг учлари шу ҳужайраларга келиб бирлашади. Бу ҳужайраларнинг нейритлари юрак мускул ипчаларига тармашади. Юракнинг симпатик нерв томирлари симпатик нерв тугунларидаги нерв ҳужайраларининг ўсимталари бўлиб, миокарддан ташқарига чиқмайди. Эндокардда ҳам сезувчи нервлар кўп бўлиб, қон томирлари ва шу қаватдаги мускулларга келиб туташган бўлади.

ЛИМФАТИК СИСТЕМА

Қон плазмасидан тўқима ҳужайралари оралигига қон капиллярларидан эриган ҳолдаги озик моддалар шимиллиб ўтиб, уни тўлдиради. Тўқима ҳужайралари билан суяқлик орасидаги моддалар алмашилиши натижасида ҳосил бўлган тўқима суяқлиги — *лимфа* аста-секин тўқималардаги лимфа капиллярлари-



91-расм. А — майда лимфа томири:
 а — эндотелий; б — бириктирувчи тўқима, айланма
 ва қийшиқ жойлашган силлиқ мускул қавати;
 в — бириктирувчи тўқима аралаш узунасига жойлаш-
 ган силлиқ мускул қавати;

Б — чарвидаги майда лимфа томири.

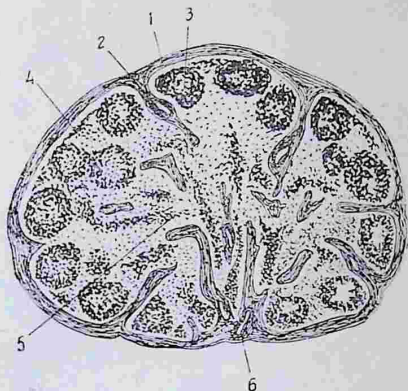
га шимилади ва лимфа суюқлигига айланади, сўнгра лимфа тугунларида ишланган лимфоцитлар билан аралашади. Кўкракдаги энг йўғон лимфа томири краниал кавак венага очилади. Йўғон лимфа томирлари йўлига жойлашган лимфа тугунлари лимфа суюқлигини микроорганизм ва нобуд бўлган ҳужайралардан тозалайди. Лимфа капиллярлари тўқима ҳужайралари орасидан бошланади (91-расм). Лимфа капиллярлари ҳам қон капиллярлари каби бир қават эндотелий ҳужайраларидан тuzилган, лекин лимфа капиллярларининг тешиги каттароқдир.

Лимфа томирларининг клапанлари вена томирларидагига нисбатан кўпроқ учрайди. Шунинг учун лимфа суюқлиги вена қони каби фақат бир томонга оқади.

ҚОН ҲУЖАЙРАЛАРИНИ ЕТКАЗИБ БЕРУВЧИ ОРГАНЛАР, ЛИМФА ТУГУНЛАРИ

Эмбрион тараққиёти даврида эмбрион танасида зичланган ва лимфа томирчалари билан ўралган мезенхима ҳужайралари тўплами ҳосил бўлади ва мезенхима ҳужайраларидан лимфа тугунларининг тўрсимон тўқима ҳужайралари келиб чиқади. Ёш лимфа тугунлари атрофидаги бириктирувчи юмшоқ тўқимадан лимфа тугунининг жилди ҳосил бўлади. Кейинчалик лимфа тугунлари атрофидаги майда лимфа томирлари ўзаро қўшилиб, лимфа тугунларининг жилди остидаги чегара синусларини юзага келтиради. Лимфа тугуни бириктирувчи тўқимадан иборат жилд билан ўралган. Жилддан лимфа тугуни ичига тўсқичлар ўсиб кирган бўлади (92-расм). Лимфа тугунининг пўстлоқ ости қисмини — *пўстлоқ қисм*, ўрта қисмини — *мағиз қисм* деб аталади. Пўстлоқ қисмда ёш, кўпая оладиган лимфоцитлардан иборат лимфа пуфаклари бўлади. Қоракўл қўйларининг лимфа тугунларидаги лимфа пуфакчалари

жайдари қўйларнинг лимфа тугунларидаги лимфа пуфакчаларига қараганда майдароқ ва лимфа тугунининг мағиз қисмига ҳам тарқалган бўлади. Лимфа пуфакчаларидан лимфоцитлар



92-расм. Қорақўл қўйи бўйнида чуқур жойлашган лимфа тугунининг гистологик тузилиши:

1 — капсула; 2 — тўсқич; 3 — лимфа фолликуласи; 4 — пўстлоқ қавати; 5 — мағиз қавати; 6 — чиқарув лимфа томирлари.

етишади. Етишган лимфоцитлар тозаланган лимфа суyoқлиги билан аралашган ҳолда лимфа тугунининг чиқариш томирлари орқали тугундан чиқиб кетади.

ТАЛОҚ

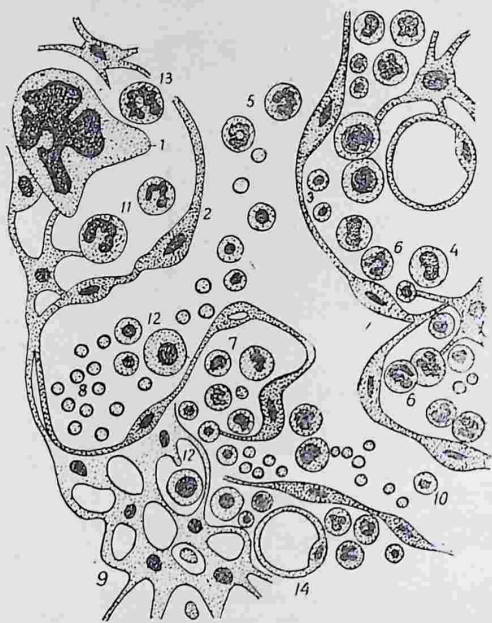
Талоқда ҳам лимфоцитлар етишади. Талоқ, биринчидан қонни микроорганизмлардан тозаласа, иккинчидан, ортиқча қон учун идиш бўлиб хизмат қилади. Шу билан бирга талоқда вазифасини ўтаб бўлган эритроцитлар емирилади.

Талоқ қон томирлари йўлига жойлашиб, лимфа тугунлари каби биофилтрлик вазифасини бажаради. Шунинг учун ҳам лимфа тугунлари ва талоқнинг гистологик тузилишида ўзаро ўхшашликлар бор.

Талоқ жилди ва унинг тўсиқча трабекулалари чўзилувчан, елим берувчи ипчалардан ва силлиқ мускул ҳужайраларидан тузилган. Шу сабабли талоқ ўз ҳажминини уч-тўрт марта кичрайтира олади. Талоқ кичрайганда қон томирларида қоннинг миқдори кўпаяди ва қон босими ошади. Тўсиқчалар талоқ ичида бир-бирлари билан қўшилиб строма ҳосил қилади ва тў-

сиқчалар орқали талоқ ичига артерия ва нервлар кира-ди (93-расм).

Трабекулалар орасида талоқ пульпаси жойлашади. Пульпа икки хил бўлади: қизил пульпа ва оқ пульпа. Қизил пульпа



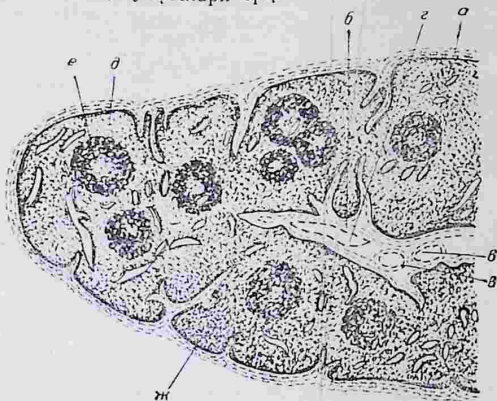
93-расм. Қизил илик кесмасининг микроскопда кўриниши:
 1 — мегакариоцит; 2 — эндотелий (қон капиляри деворчаси); 3 — норма-
 бластлар; 4 — ёш эозинofil; 5 — эозинofil; 6 — ёш нейтрофил;
 7 — ёш базофил; 8 — эритроцитлар; 9 — тўрсимон тўқима; 10 — эри-
 тробласт; 11 — базофил; 12 — гемоцитобласт; 13 — нейтрофил; 14 — ёш
 ҳужайраси.

эритроцитлар йиғиндисидан иборат. Оқ пульпа эса кўпайиш лаёқатига эга бўлган лимфоцитлар тўплами — мальпиги таначаларидан ва шу таначаларда етишган лимфоцитлардан ташкил топган. Ҳар бир мальпиги таначаси ўртасидан марказий артерия деб аталадиган кичик артерия томири ўтади.

Қизил ва оқ пульпанинг асоси тўрсимон тўқима ҳужайралари ва ипчаларидан иборат.

Талоқда қон айланиш

Талоқдаги қон айланиш ҳақида тўлиқ тушунчага эга бўлиш учун талоқнинг гистологик тузилишини ўрганиш лозим, чунки талоқ қон ҳужайралари — лимфоцитларни ва қизил пульпадаги эритроцитларни қон томирига ўтказди. Талоқ дарвозаси орқали унга артериал қон кириб, вена қони чиқиб кетади. Артерия томирлари талоқ тўсқичлари орқали талоққа артериал қонни



94-расм. Мушук талогининг тузилиши:

а — капсула; б — тўсқич; в — з — артерия; з — вена; д — мальпиги таначаси;
е — марказий артерия; ж — қизил пульпа.

отказди. Вена томирлари шу тўсқичлар орқали талоқдан вена қонини чиқаради.

Артерия томирларининг шохчалари тўсқичлардан талоқ пульпасига чиқади. Бу артериянинг атрофини тўрсимон тўқима ҳужайралари ва лимфоцитлар йиғиндиси ўраб олади, яъни артерия томири атрофида муфта ҳосил бўлади. Буни мальпиги таначаси ҳам дейилади. Шунинг учун ҳам ҳар бир мальпиги таначасининг ўртасида кичик марказий артерия жойлашган. Марказий артерия мальпиги таначасидан чиқиши биланоқ (панжасимон бўлиб) тармоқланиб кетади. Бу артерия томирчаларни тўрсимон тўқима ҳужайралари ўраб олганлигидан артерия деворлари қалинлашади. Бу панжасимон артериялардан вена синусларига очиладиган капиллярлар ҳосил бўлади. Бу капиллярларнинг деворчалари атрофи тўрсимон тўқима билан бирлашган. Атрофи тўрсимон тўқимадан ретикулин ипча-

лар и чиқиб, капиллярлар атрофида чамбаракчалар ҳосил қилади.

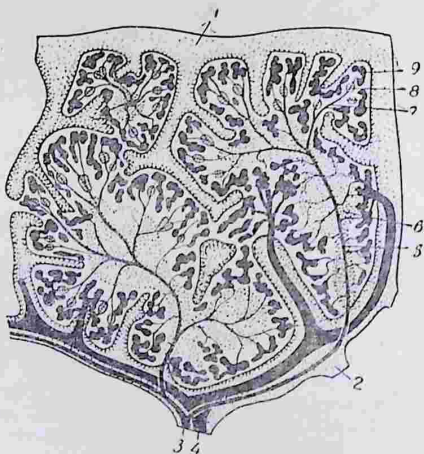
Панжасимон артериялар ва капиллярларнинг деворчаларида *сфинктерлар* жойлашган. Бу сфинктерлар қоннинг вена синусларига бир миқдорда келиб туришини таъминлайди. Бу синуслар чўзинчоқдир (94-расм). Синусларда қоннинг шаклли элементлари ушланиб қолади, яъни трабекуляр веналарга қон плазмасигина ўтади. Қоннинг шаклли элементлари синусларнинг деворидаги ёриқчалар орқали пульпадан синус ичига ўтиб туради.

Талоқ нервлари

Талоқ нервлари қон томирлари билан бирга талоқ дарвозаси орқали талоқ ичига киради ва талоқ қон томирлари ва тўсқичларидаги силлиқ мускул ҳужайраларига бориб бирлашади. Нерв боғламчалари талоқ пульпасига кириб, нерв чатишмаларини ҳосил қилади.

Илик

Илик найсимон суякларнинг ичида, ясси ва калта суякларнинг кавакларида учрайди. Етилган ҳайвонларда сариқ ва қизил илик бўлади. *Сариқ илик* найсимон суякларнинг *диафизар*



95-расм. Талоқнинг схематик тузилиши:

- 1 — капсула; 2 — тўсқич; 3 — талоқнинг тўсқич артерияси;
4 — талоқнинг тўсқич вена; 5 — марказий артерия; 6 — малинги танақаси; 7 — қизил пульпа ичидаги артерия шохчалари;
8 — артерия гильзаси; 9 — вена синуслари.

қисмида жойлашади ва цитоплазмалари ёғ томчилари билан тўлган тўрсимон тўқима ҳужайраларидан тузилган.

Қизил илик найсимон суякнинг *эпифизар* қисмида, умуртқаларда, қовурғаларда, кўкрак суяги ва бош суякларнинг кавакчаларида бўлади. Одатда, вояга етган ҳайвонларнинг сариқ илигида қон ҳужайралари етишмайди. Агар организмда қон етишмаса, сариқ илик қизил иликка айланиб, қон ҳужайраларини етиштира бошлайди. Қизил илик эритроцитлар ва донатор лейкоцитлар етишадиган муҳим орган ҳисобланади. Қизил ва сариқ илик бир-биридан катта фарқ қилмайди. Сариқ иликда доимо қизил илик ҳужайралари учрайди. Қизил иликда эса кўпинча ёғ ҳужайралари бўлади.

Эмбрион тараққиёти даврида фақат қизил илик бўлади. Кейинчалик қизил иликнинг баъзи қисмлари ёғ ҳужайраларидан иборат сариқ иликка айланади. Қизил иликнинг номи рангига қараб берилган. Қизил илик ярим суюқ шилимшиқ бўлади. Иликнинг асосини артерия томирлари, капиллярлар ва веналар ташкил қилади (95-расм).

Капиллярларнинг оралигида қизил иликнинг эркин элементлари — эритроцитлар ва лейкоцитларнинг турли тараққиёт босқичларидаги ҳужайралар (гемоцитобластлар, промиэлоцитлар, метамиэлоцитлар, эритробластлар, қизил иликнинг махсус гигант ҳужайралари — мегакариоцитлар ва лимфоцитлар) бор. Қизил иликда, юқоридагилардан бошқа, тўрсимон тўқимадан ҳосил бўлган фагоцитлар, макрофаглар ва тўрсимон тўқима ҳужайралари ҳам бўлади. Иликдаги артерия капиллярлари ўз тузилишига кўра бошқа органлардан фарқ қилмайди. Бу капиллярлардан вена синусоидлари ҳосил бўлади. Бу синусоидлардан эса вена томирлари бошланади. Вена синусоидлари деворлари билан атроф тўқима орасида катта фарқ бўлмайди.

Иликда етишган қон ҳужайралари синусоидлар деворчаси орқали қон томирларига ўтади.

ОВҚАТ ҲАЗМ ҚИЛИШ ОРГАНЛАРИ

Овқат ҳазм қилиш органлари ташқи муҳитдан организм учун зарур бўлган озиқ моддаларни қабул қилиб, уни қайта ишлайди. Органлар моддани қон ва лимфа томирларига шимиллиши мумкин бўлган ҳолда келтиради. Ҳазм бўлмай қолган дағал озиқлар ташландиқ ҳолда ташқарига чиқариб ташланади. Овқат ҳазм қилиш органларининг мураккаб физиологик фаолиятини нерв системаси бошқаради. Овқат ҳазм қилиш органлари найлардан иборат бўлиб, турли бўлимларга бўлинади.

Ичак найи деворидан турли безлар вужудга келади. Ичак найининг ҳар икки томони очиқ бўлганлигидан унинг ички сатҳини тананинг ташқи сатҳига ўхшатиш мумкин. Шунинг учун ҳам ичакдаги озиқларнинг ташқи шароит таъсирида ичак деворига шимилиб ўтишини организмнинг ташқи шароит билан боғланиши деб қараш мумкин. Ҳазм қилиш процессига иштирок қилувчи органларнинг деворларида нерв аппаратлари бўлиб, улар меъдадаги озиқнинг механик ва химиявий таъсирларини қабул қилади. Агар меъдада озиқ бўлмаса, буни марказий нерв системаси тезда сезади. Натижада ҳайвон оч қолганлигини бошқа органларнинг иштирокида сезади.

Эмбрион тараққиётининг бошланиш даврида бошланғич ичак найининг ҳар икки томони берк туради. Фақат сариқ молда халтачасининг поячаси орқалигина сариқ халтача билан туташади. Кейинчалик эмбрионнинг бош томонида *оғиз қўлтиғи*, тананинг дум томонида *орқа тешик қўлтиғи* юзага келади.

Бошланғич ичак қаваги *оғиз қўлтиғидан* томоқ пардаси орқали, *орқа тешик қўлтиғи* эса *клоака* (орқа чиқариш тешиги) пардаси орқали чегараланади. Кейинги тараққиёт натижасида бу пардалар юпқалашади ва тешилади. Бошланғич ичак найининг ҳар икки томони очилиб қолади. Ичак найи ва унинг атрофидаги безлар *эпидермалдан* ҳосил бўлади. Мезодерманинг *спланхнотом* қисмидан зардоб парда юзага келади, *эктодерма*,

эпидерма ва мезодерма орасидаги мезенхимадан силлиқ мускул ва бириктирувчи тўқима турлари ҳосил бўлади. Бошланғич ичак найи эмбрион танасига қараганда тез ривожланади. Натижада унда жингалак ва ҳалқалар пайдо бўлади. Бошланғич ичак найининг шилиқ пардаси сатҳида паст-баланд бўртиқлар учрайди. Бу бўртиқлардан озик ҳазм қилишда иштирок қилувчи катта-кичик безлар ва ичак сўргичлари вужудга келади. Булардан ташқари, ичак шилиқ пардасида жуда кўп бурмалар бор. Бу бурмалар бир томондан, ҳазм шираларининг ишланиб чиқишига ёрдам берса, иккинчи томондан, шилиқ парданинг эриган озиқларни шимиб олувчи сатҳини кенгайтиради.

ИЧАК НАЙИ ДЕВОРИНИНГ ТУЗИЛИШИ

Овқат ҳазм қилиш найининг турли бўлимлари турли вазифани бажаришига қарамай морфологик тузилиши жиҳатдан бирига ўхшайди. Ичак найининг девори ички, ўрта ва ташқи пардадан иборат. Овқат ҳазм қилиш найи ички шилиқ парда билан ўралган бўлади. Бу парда ҳужайралари дағал озик парчаларининг ичак деворларини шикастлантirmay ўтиши учун шилиқ секрет ишлаб чиқади. Шилиқ парда тўрт қаватдан, яъни эпителий, бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат хусусий қават, шилиқ парданинг мускул қавати ва шилиқ ости қаватларидан иборат. Эпителий қавати ҳазм қилиш органларининг физиологик вазифасига қараб турлича тузилади. Эпителий қавати остида бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат хусусий қават жойлашади. Бу қават остида силлиқ мускул қавати учрайди. Бу мускул қаватининг боғламчалари қисқарса, шилиқ пардада ҳалқасимон бурмалар пайдо бўлади. Мускул қавати остида бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат шилиқ ости қавати жойлашади. Бу қаватда жуда кўп қон томирлари ва нервлар жойлашган.

Агар шилиқ ости қавати яхши тараққий қилмаган бўлса, шилиқ парданинг мускул қавати қисқарса ҳам шилиқ қаватда ҳалқасимон бурмалар ҳосил бўлмайди.

Ташқи мускул пардаси икки қаватдан, яъни ички айланма мускул боғламчаларидан ҳамда ташқи, узунасига жойлашган силлиқ мускул боғламчаларидан тузилган.

Ичак найи деворидаги қон томирлари шилиқ пардани, мускул қаватини ва зардоб пардани ҳамда ичак деворидаги безларни керакли озиқлар ва кислород билан таъминлайди. Ичак девори пардалари ва безлардан чиққан майда веналар, шилиқ ости қавати веналари билан туташади. Бу майда веналардан йўғон веналар вужудга келади. Ичак деворидаги лимфа капиллярлари тўри ҳам ўзаро туташади. Натижада майда лимфа томирлари ҳосил бўлади. Майда лимфа томирларининг ҳаммаси ичак деворидан чиқиб кетади.

Ичак найига адашган ва симпатик нервларнинг шохчалари келади. Сезувчи нервлар ва ҳаракат нервлари ичак найи деворига бир хил тарқалган эмас. Бу нервларнинг шохчалари шилиқ ости қавати, мускул ва зардоб парда остида нерв чатишмаларини ҳосил қилади. Чатишмалар ҳосил бўлган ерда жуда кўп сезувчи нерв томирчалари жойлашган.

Ичак мускул қаватида ауэрбах нерв чатишмаси биринчи ва иккинчи тип догель ҳужайраларидан иборат нерв тугунчалари бор. Бу тугунчалардан мускул пардаси ва унинг қон томирларига сезувчи нерв ва ҳаракат нерви толалари тарқалади. Ичак деворининг шилиқ ости қаватида майда ҳалқали мейснер нерв чатишмалари бор. Чатишмаларда биринчи ва иккинчи тип догель ҳужайраларидан иборат тугунчалар учрайди. Нерв чатишмалари шилиқ парда, мускул қавати ва безли эпителий ҳужайраларининг ишини бошқариб туради.

Шилиқ пардада дарахтсимон шохланган нерв толалари учрайди. Озиқ оғиз бўшлиғида тишлар ёрдамида чайналиб майдаланади, сўлак безлари ишлаган суюқлик билан ҳўлланади, озиқдаги крахмал қисман парчаланиб, қизилўнғач орқали меъдага боради. Бу вазифаларни бажаришга, юқоридагилардан ташқари танглай, милқлар ва тил ҳам ёрдам беради.

Тил овқатининг тамини сезади. Лаблар озиқларни ямлаб олиш учун хизмат қилади. Сўлак безларининг ишлаб чиқарган секретлари дағал озиқ парчаларини юмшатиш билан бирга, уларнинг таркибидаги крахмални қандга айлантиради.

Оғиз бўшлиғи деворида жуда кўп майда безчалар бўлиб, улар тўхтовсиз шилиқ ва зардобсимон секрет ишлаб чиқариб оғиз ичини намлаб туради.

Сўлакни асосан оғиз бўшлиғи деворидан ташқари жойлашган йирик сўлак безлари ишлаб чиқаради. Бу безларнинг махсус чиқариш найчалари оғиз ичига очилади.

Эмбрион тараққиёти даврида оғиз бўшлиғи атрофида бешта бурма юзага келади.

Жуфт бўлмаган пешона бурмаси асосида ривожланаётган бош мия жойлашади.

Икки жуфт жағ бўртмалари ва пастки жағ бўртмалари. Пешона ва жағ бўртмалари орасида бурун ва ёш жўякчалари жойлашади. Булардан кейинчалик бурун ва ёш каналлари шаклланади.

Юқори жағ бўртмаларини пастки жағ бўртмаларидан ажратиб турувчи бўртмалар оғиз бурчакларига айланади. Пешона бўртмасидан бир жуфт чуқурча пайдо бўлади. Буни *ҳид сезув чуқурчалари* дейилади. Буларнинг ҳар қайсисидан бўртманинг чегараси томон жўякчалар кетади. Бу жўякчаларнинг ҳар қайсиси *латерал* ва *медиял* бурун ўсимталарига бўлинади. Кейинчалик пешона бурмаси юқори жағ бўртмаси билан

бирлашиб ўсиб, юқори жағга ва лабга айланади. Кейинчалик бу бошланғич органларнинг чегараси юқори жағ ва кесувчи суяклар орасидаги чок орқали ўтади. Пастки жағ бўртмалари эса ўзаро бирлашиб пастки жағ ва лабга айланади.

Ҳид сезув чуқурчалари кейинчалик яна ҳам чуқурлашиб оғиз қўлтиғига очилиб бошланғич бурун тешигига, ички қисми эса бошланғич *хоан* тешигига айланади.

Бу даврда оғиз қўлтиғи бошланғич оғиз бўшлиғига айланади. Бирламчи оғиз бўшлиғи икки қаватга бўлинади ва устки қавати бурун бўшлиғига; пасткиси эса иккиламчи оғиз бўшлиғига айланади. Шу билан танглай шилиқ пардаси бурмалари бир-бирига яқинлашади ва бирлашиб ўсиб, қаттиқ ва юмшоқ танглайга айланади. Уларнинг орқа қисмидан эса танглай тил бурмалари келиб чиқади. Демак, оғиз бўшлиғининг шилиқ пардаси тери эктодермасидан келиб чиқар экан. Кейинчалик оғизда озиқларнинг майдаланиши вақтидаги ишқаланиш шилиқ парда эпителийсининг мугузланишига олиб келади. Шунинг учун ҳам унинг гистологик тузилиши терининг гистологик тузилишига ўхшайди, яъни у икки қаватдан тузилган бўлади. Эпителий қавати терининг эпидермис қаватини эслатади. Эпителий остида бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат хусусий қават жойлашган. Хусусий қават овқат ҳазм қилиш органларининг турли қисмларида турли қалинликда бўлади. Шилиқ пардада зардобсимон ва шилиқ секрет ишлаб чиқарувчи безлар бўлади. Зардобсимон секретларнинг таркибида *птиалин ферменти* бор. Юқоридаги безлардан ташқари, аралаш секрет ишлаб чиқарувчи безлар ҳам мавжуд. Безлар ўзларининг морфологик тузилишига кўра мураккаб найча ва мураккаб пуфакчасимон безлардан иборат бўлади. Зардобсимон секрет чиқарувчи секретор ҳужайраларининг цитоплазмаси кислотали бўёқларда бўялади, ўзаклари юмалоқ ҳужайра ўртасига жойлашади. Шилиқ секретли без ҳужайраларининг цитоплазмаси асос бўёқда бўялиб, ўзаклари чўзинчоқ ҳужайранинг тубига яқин жойлашади.

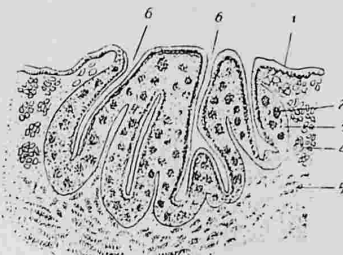
Оғизнинг шилиқ пардасида жуда кўп сезувчи нерв толалари учрайди. Эпителий қаватида нерв толаларидан ҳалқалар ҳосил бўлади. Хусусий қаватда бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат парда билан ўралган сезувчи таначалар юзага келади.

Лаблар терининг оғиз бурчаги четидаги бурма ҳисобланади. Терининг эпидермиси оғиз шилиқ пардасига ўтган бўлади. Шунинг учун ҳам деярли ҳамма ҳайвонларнинг оғиз шилиқ пардасини қопловчи эпителий мугузланади. Терининг бириктирувчи қавати ҳам оғиз шилиқ пардасига ўтиши билан жуда юпқаланиб, шилиқ парданинг хусусий қаватига айланади. Бу қаватда лабнинг майда безчалари жойлашган. Йиртқич ҳайвонлар юқори лабнинг тери қисмида безлар бўлмайди. Қавш қайтарувчиларда ва чўчқаларда зардобсимон секрет ишлаб чиқарувчи безлар бор. Лабларда жуда қалин кўндаланг тарғил

мускуллар учрайди. Лаблар сезув органлари бўлганлигидан унда сезувчи нерв толалари кўп учрайди. Чўчқаларнинг тумшугида эпителий қаватида дарахтсимон шохчаланган нерв томирчалари билан бирга махсус *меркели* нерв таначалари ҳам бор.

Жағларнинг ташқи қавати теридан иборат бўлиб, ўрта қавати кўндаланг тарғил мускулдан тузилган. Жағнинг шилиқ пардасида жағ шилиқ безлари бўлади. Жағларда шилиқ ости қавати яхши табақаланмаган. Қорақўл қўйларининг жағ шилиқ қаватида айрим шилиқ безларнинг чиқарув найчалари жағ шилиқ қаватидаги катта сўрғичларнинг идизига яқин жойда очилади.

Қаттиқ танглайнинг шилиқ пардаси мугузланган эпителий билан қоплангандир. Хусусий қават бириктирувчи зич тўқимадан тузилган бўлиб, суяк пардасига бирлашган ва вена томирларига жуда бой.



96-расм. Танглай бодомчасининг тузилиши:
1 — эпителий; 2 — лимфа пуфакчаси; 3 — хусусий қавати; 4 — шилиқ безчалар; 5 — мускул боғламчалари; 6 — бурмалар.

Юмшоқ танглай оғиз бўшлиғининг шилиқ пардаси бурмасидан ҳосил бўлади. У томоқ билан оғиз бўшлиғи ўртасида бўлиб, асоси кўндаланг тарғил мускулдан иборатдир. Юмшоқ танглайнинг оғиз бўшлиғи томони оғиз шилиқ пардасининг давоми ҳисобланади. Бу қаватда жуда кўп майда шилиқ безчалар ва

лимфа пуфакчалари тўплами жойлашган. Булар танглай *бодомчалари* дейилади (96-расм).

Юмшоқ танглайнинг томоқ томондаги шилиқ пардаси, бурун шилиқ пардасидаги каби, тебранувчи эпителий билан қопланган. Бу ердаги безчалар ҳам тузилишига ва секрециясига кўра оғиз шилиқ пардасидаги безларга ўхшайди.

Милклар. Милкларнинг шилиқ пардасида безлар ва лимфа пуфакчалари бўлмайди. Қавш қайтарувчиларнинг юқори жағи милкиннинг лаб томонга қайрилган жойидаги эпителий қалин ва мугузланган бўлади.

Эпителий остидаги бириктирувчи тўқима жағ суяк пардаси билан бирлашиб кетади.

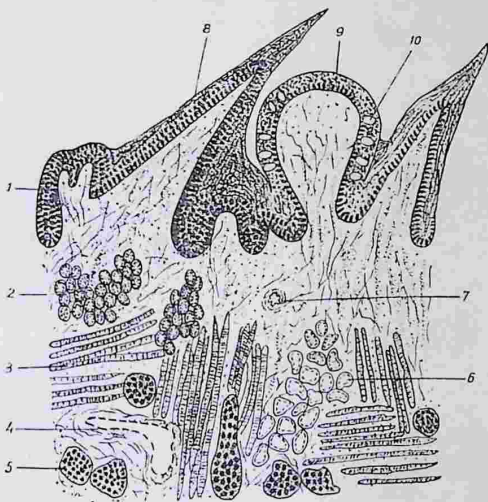
Тил. Тил эмбрион тараққиёти даврида олдинги ва ортқини тил бошланғичларидан юзага келади. Биринчи бошланғич тил биринчи ва иккинчи жуфт ой қулоқ ёни учларидан тоқ бўрттик шаклида ҳосил бўлади. Бундан тилнинг танаси ва учи келиб чиқади.

Иккинчи ва учинчи ойқулоқ ёйи орасида ўзаро бирлашиб ўсиб бораётган қисмдан тилнинг асоси келиб чиқади. Олдинги ва ортқи тил бошланғичлари бирикиб ўсиб, бир бутун тилга айланади.

ТИЛНИНГ ГИСТОЛОГИК ТУЗИЛИШИ

Тилнинг шилиқ пардаси ҳам, оғиз шилиқ пардаси каби, кўп қатламли ясси эпителий билан қопланади. Тилнинг уст томонидаги эпителий мугузланади. Шилиқ парданинг хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ тўқима билан эпителий ораси силлиқ бўлмайди. Бунда бириктирувчи юмшоқ тўқима эпителий томонга ўсиб кириб, сўрғичлар ҳосил қилади.

Тилни ўраб олган шилиқ парданинг ҳар икки ёнбоши ва остки томони силлиқдир. Тилнинг устки томонидаги шилиқ пардада сўрғичлар бўртиб чиққан. Сўрғичлар ипсимон, замбуруғсимон, новсимон ва баргсимон бўлади. Ипсимон сўрғичлар механик вазифани бажаради, яъни оғиздаги овқат парчалари силлиқиб тушиб кетмаслигига ва механик таъсиротларни сезиш-силқиб ёрдам беради. Иртқичларда ипсимон сўрғичлар томоқ то-



97-расм. Мушук тилининг кўндаланг кесими:

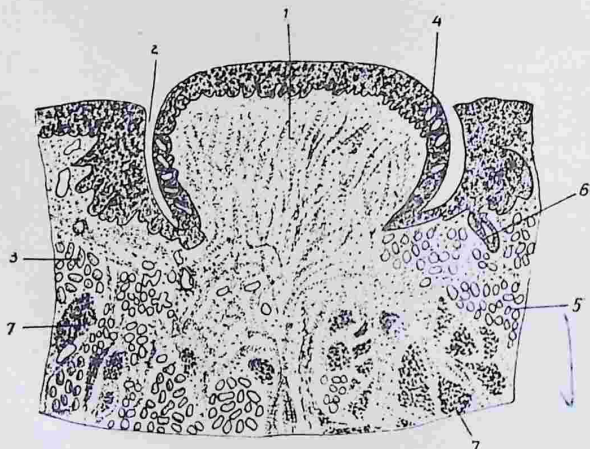
- 1 — эпителий; 2 — хусусий қавати; 3 — кўндаланг мускул тодалари; 4 — вена;
5 — узунасига жойлашган мускул тодалари; 6 — шилиқ безлар; 7 — артерия;
8 — ипсимон сўрғич; 9 — замбуруғсимон сўрғич; 10 — там сезувчи пилэча.

монга эгилган, илгак шаклда бўлади. От ва чўчқаларда ипсимон сўргичлар жуда ингичка ва узун. Кавш қайтарувчиларда бу сўргичларнинг усти мугузланган эпителий билан қоплангандир. Замбуруғсимон сўргичлар тилнинг уст томонни сатҳига жойлашиб, асос қисми ингичка, юқори қисми кенг бўлади. Ташқи кўриниши замбуруғга ўхшайди. Улар кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган (97-рasm). Эпителий ҳужайралари орасида там билиш ғуддалари бор.

От ва кавш қайтарувчиларнинг замбуруғсимон сўргичларида там билиш ғуддалари камроқ ва қўй, эчки ҳамда чўчқаларнинг сўргичларида эса кўпроқ учрайди. Бошқа сут эмизувчиларга қараганда итларнинг тилида там билиш ғуддалари жуда кўп бўлади.

Новсимон сўргичлар (98-рasm) тилнинг эпителий қаватида ҳалқасимон марза билан чегараланади. Бу сўргичларнинг ён атрофида там билиш ғуддалари бор. Там билиш ғуддалари чўчқа ва итларда кўпроқ бўлади. Баргсимон сўргичлар кавш қайтарувчиларда бўлмайди. Бошқа уй ҳайвонларида иккитадан ортиқ учрамайди. Сўргичлар тилнинг шилиқ пардаси бурмаларидан ҳосил бўлади. Бу сўргичларнинг эпителий қаватида там билиш ғуддалари бор.

Там билиш ғуддалари сўргичларнинг устини қопловчи эпите-



98-рasm. Тилнинг новсимон сўргичининг бўйга кесими:

1 — новсимон сўргич; 2 — ровик; 3 — зардоб безчалар; 4 — там сезувчи пиёзча; 5 — шилиқ безлар; 6 — иккиламчи сўргич; 7 — мускулнинг кўндалани кесими.

лий ичига жойлашиб, устидан икки-уч қатор эпителий билан ўралган. Эпителий ҳужайралари орасида ғудданинг оғиз ичига очилган там билиш тешикчалари бор. Там билиш ғуддалари эпителий қаватига нисбатан жойлашган.

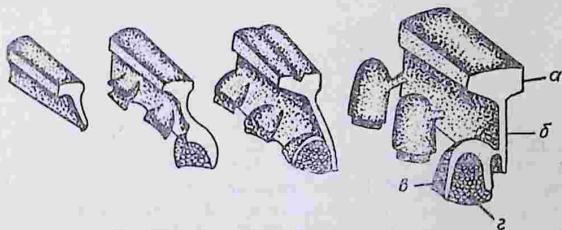
Там билиш ғудда ҳужайраларининг цитоплазмаси ва ўзаклари оч бўлади. Бу ҳужайраларнинг юқори қисмида калта ўсимталари бор. Бу ўсимталар оғизга тушган ва тилга теккан овқатнинг тамини сезади. Ғудданинг ўртасига жойлашган ҳужайраларнинг ҳам юқори қисмида ўсимталари бўлади. Бу ҳужайраларнинг цитоплазма ва ўзаклари тўқроқ бўлади. Ғудданинг ўртасига жойлашган ҳужайралар ҳам там билиш ҳужайралари ҳисобланади. Там билиш ҳужайраларининг атрофини нерв толалари ўраб туради. Нерв толаларининг учлари ғудда ҳужайраларига тармашиб, там билиш рецепторларини ҳосил қилади.

Отларда там билиш ғуддалари чўзинчоқроқ, кавш қайтарувчиларда тухумсимон, чўчкаларда дуксимон бўлади. Там билиш ғуддалари танглайда, томоқда, жағнинг шилиқ пардасида ва ҳиқилдоқда ҳам учраши мумкин.

Тилнинг асоси кўндаланг тарғил мускул боғламчаларидан тузилган. Мускул боғламчалари тилнинг узунасига, тиккасига ва кўндалангига жойлашади. Тилнинг майда, шилиқ безлари ва зардоб секретли безлари эпителий остига ва мускул боғламчалари орасига жойлашади. Буларнинг чиқарув найчалари новсимон ва баргсимон сўргичларнинг илдизи ёнида очилади.

ТИШЛАР

Тишлар оғиз бўшлиғининг шилиқ пардасидан тараққий этади. Тишлар оғиз ичига тушган озиқларни майдалайди. Шунинг учун тишларнинг гистологик тузилиши бошқа органларникига нисбатан тамомилан ўзгарган. Тишлар скелет суякларига қараганда қаттиқроқ бўлади. Тишнинг устини мустаҳкам эмал қоп-



99-расм. Тишнинг тараққиёт схемаси:

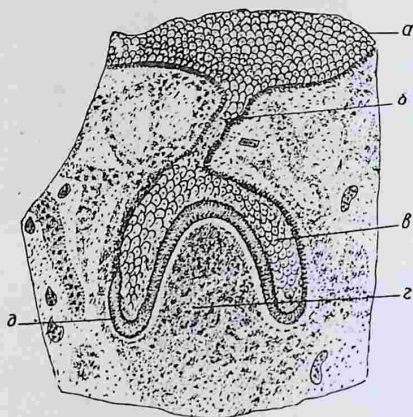
а — эмалнинг эпителий қавати; б — тиш пластинкаси; в — эмал танаси; г — тиш сўргичлари.

лаган бўлиб, оғиз шилиқ пардасининг эпителий қаватидан тараққий этади. Тишнинг асосий қисми — дентин ёки тиш суяги милк шилиқ пардасининг бириктирувчи тўқимасидан юзага келади.

Тишларнинг тараққиёти

Эмбрион тараққиёти даврида милкнинг эпителий қавати ҳужайралари милкнинг хусусий қавати ичига ўсиб кириб, бўлажак тиш пластинкаларини ҳосил қилади (99-расм). Кейинчалик бўлажак су т тиш л а р и пластинкаларидан эмал ҳосил бўлади.

Эмал қалпоқчаларининг очиқ томони жағнинг ичи томон очилади. Тиш қалпоқчалари ичига зичланган мезенхима тўпланиб, тиш сўргичларига айланади. Умуман бўлажак тиш атрофи-



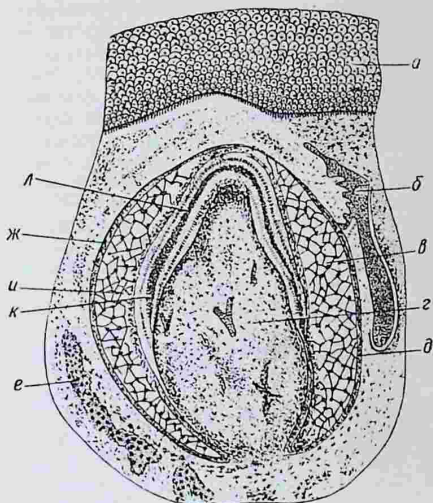
100-расм. Тишнинг тараққиёти:

a — милкнинг эпителий қавати; *б* — тишнинг пластинкаси;
в — эмал танаси; *г* — тиш сўргичи; *д* — тиш халтаси.

да мезенхима зичланиб, тиш халтасига айланади. Кейинчалик эмал ҳужайралари чўзилиб, призматик шаклни олади ҳамда ички ва ташқи эмал ҳужайраларига айланади. Буларнинг оралигидаги ўсимталли юлдузсимон ҳужайралар эмал пульпасига айланади (100-расм). Бўлажак тишнинг шакли қандай бўлса, шунга қараб эмал танаси ҳам ўзгаради ва илдизи қанча бўлиши керак бўлса, шунга қараб ўсимталар ўсиб чиқади.

Ички эмал ҳужайраларининг адамантобластлар (эмал ҳосил қилувчилар) дейилади.

Бу ҳужайралар узайиб, эма́л призмаларига айланади ва уларда оҳак тузлари тўпланиб, тиш эмалини ҳосил қилади. Адамантибластлар эса аста-секин бузилиб йўқолиб кетади. Эма́л пайдо бўлишидан аввал *одонтобластлар* деб аталадиган ҳужайралардан дентин (тишнинг асосий қисми) пайдо бўлади (101-расм).



101-расм. Тиш тараққиётининг сўнгги даври:

a — милянинг эпителий қавати; *б* — тишнинг пластинкаси; *в* — эма́л танаси; *г* — тиш сўргичи; *д* — тиш халтаси; *е* — тараққий этаётган жағ суяги; *ж* — ташқи ва ички эма́л ҳужайралари; *и* — эма́л танаси, пульпаси; *к* — одонтобластлар; *л* — пайдо бўладиган эма́л ва дентин.

Энг аввал одонтобластлар иштироки билан юпқа толадор парда тараққиётидаги дентин юзга келади. Радиал равишда жойлашган бу толалар атрофига оҳак тузлари шимилиб дентинга айланади. Одонтобластлар эса дентиннинг тиш пульпасига чегарадош томонида тишнинг доимий ҳужайралари тариқасида сақланиб қолади.

Тиш сўргичининг қон томирлари ва нервларга бой қисми тиш пульпасига, бўлажак тиш атрофидаги мезенхима эса тишнинг илдизини қопловчи цементга айланади.

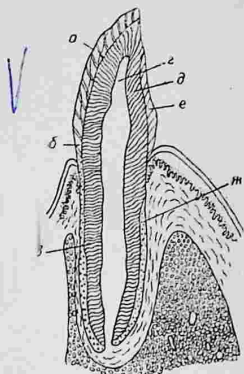
Шу тартибда шаклланган сут тиши бўйига ўса бошлайди. Унинг тош қисми милкни тешиб чиқиб ўсишда давом этади.

Тишнинг гистологик тузилиши

Тиш уч қисмга бўлинади: тишнинг тож қисми (тишнинг милкдан чиқиб турган қисми), бўйни ва илдизи (102-расм).

Тиш илдизи деб тишнинг жағ суяги чуқурчасига кىриб турган қисмига айтилади. Тиш бўйни деб тожи билан илдизнинг туташган қисмига айтилади.

Тиш тожи ва илдизи ичида тиш қаваги бўлади. Қавак ичида майда толали бириктирувчи юмшоқ тўқима қон томир-



102-расм. Кавш қайтарувчи ҳайвонларнинг курак тишининг бўйига кесими (Элленбергер ва Трауман бўйича):

а — тиш тожиси; б — бўйни; в — дентин; г — тиш цементи; д — эмал; е — тиш қаваги.

лари ва нервлар жойлашган. Тишнинг асосий қисми дентиндан тузилган. Тишнинг тош қисми эмал билан, илдиз қисми эса, цемент билан қопланган.

Кавш қайтарувчиларнинг тиш тожлари ва отларнинг ҳамма тишлари эмал устидан цемент билан қопланган бўлади.

Дентин — ўзгарган мустаҳкам суяк тўқима ҳисобланади. Дентиннинг суякдан фарқи шуки, унинг ҳужайралари пульпа чегарасига жойлашган. Дентин ичига бу ҳужайраларнинг ўсимталари — тиш ипчалари ўсиб киради. Бу ипчалар дентин ичидаги каналчаларда радиал равишда жойлашади. Каналчалар дентинда моддалар алмашилиши учун хизмат қилади. Ҳайвон қариган сари дентин таркибидаги оҳак тузлари кўпаяди, унинг органик қисми эса камаيда.

Эмал тишнинг энг қаттиқ қисми бўлиб, унинг таркибида 97 процентга яқин анорганик моддалар бор. Эмал

усти жуда ялтироқ парда — эмал кутикуласи билан қопланган. Бу парда эмални ҳимоя қилади. Тиш цементи ўзининг таркиби ва гистологик тузилишига кўра дағал ипли суякларга ўхшайди, ҳужайралари тузилишига кўра суяк ҳужайраларини эслатади. Тиш пульпаси майда ипли бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган. Пульпанинг атрофи дентин ҳужайралари — одонтобластлар билан ўралган. Пульпада жуда кўп сезувчи нерв тоалалари жойлашган.

Ёш ҳайвонларнинг сут тишлари маълум муддат яшагач, уларнинг илдизи емирилади. Натижада тишнинг тожи тушиб

кетади. Милк ичидаги тиш пластинкаларидан доимий тишлар чиқади (сут тишлари ҳам тиш пластинкаларидан ҳосил бўлган).

ТОМОҚ

Ҳамма ҳайвонларнинг томоғи воронкасимон кўринишдадир. Томоқнинг кенг томони оғиз бўшлиғига очилади. Томоқ шилиқ пардасининг ҳиқилдоқ ва вентрал томонлари кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган. Томоқнинг бурун ва дорсал қисмлари кўп қаторли тебранувчи эпителий билан қопланган. Шилиқ парданинг хусусий қаватида тўрсимон тўқима ҳужайралари ҳам учрайди. Томоқнинг мускул қавати кўндаланг тарғил мускуллардан иборат. Ташқи қавати адвентиция бириктирувчи толадор тўқимадан тузилган бўлиб, томоқни тутиб туриш учун хизмат қилади. Томоқда турли сезувчи нерв толалари бўлиб, ютиш рефлексларига иштирок қилади.

ҚИЗИЛЎНГАЧ

Эмбрион тараққиёти даврида қизилўнгахч ичак найининг олдинги қисмидан ҳосил бўлади. Қизилўнгахчининг шилиқ пардаси эктодермадан юзага келса ҳам оғиз шилиқ пардасига ўхшаш қалиндир. Шилиқ парданинг хусусий қавати қалинлиги туфайли шилиқ пардада қизилўнгахчининг узунасига жойлашган бурмалари бўлади.

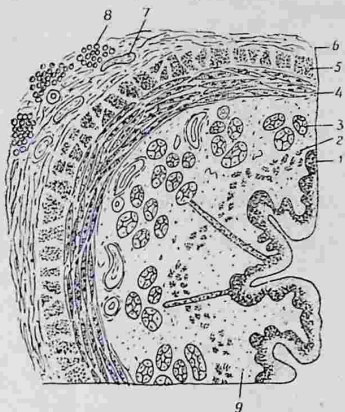
Шилиқ парда кўп қатламли ясси эпителий билан қопланиб, турли ҳайвонларда турли даражада муғузланади. Эмбрион тараққиёти даврида қизилўнгахчининг эпителий қавати ўз тузилишини уч марта ўзгартади: энг аввал бир қатор цилиндрик тебранувчи эпителийдан кўп қаторли цилиндрик тебранувчи эпителийга айланади. Шилиқ парданинг хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган бўлиб, у эпителий қаватида сўргичлар ҳосил қилади. Бу сўргичлар йирик шохли ҳайвонларда яхши тараққий қилган. Шилиқ парданинг мускул қавати қизилўнгахчининг узунасига жойлашган силлиқ мускул боғламчаларидан тузилган. Шилиқ ости қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат. Бу қаватда шилиқ секретли безчалар бор. Кавш қайтарувчиларда бу безлар қизилўнгахчининг томоққа яқин қисмида бўлади.

Қизилўнгахчининг ташқи мускул пардаси икки қават силлиқ мускул боғламчаларидан, яъни ички айланма қаватдан ва узунасига жойлашган ташқи қаватдан иборат (103-расм).

Йиртқичларда, қуёнларда, отларда ва кавш қайтарувчиларда ташқи мускул парда уч қаватдан тузилган, чўчқаларда тўрт қават ҳам бўлиши мумкин. Итлар ва кавш қайтарувчиларнинг ташқи мускул пардаси кўндаланг тарғил мускуллардан тузил-

ган. Отларда ва мушукларда эса мускул пардасининг меъдага яқин қисми шиллиқ мускуллардан иборат.

Ташқи парда адвентиция бириктирувчи юмшоқ толадор тўқимадан иборат. Қизилўнгачнинг кўкрак қисми зардоб парда билан ўралган. Қизилўнгач 25 см узунликдадир. Қизилўнгачнинг пастки учини диафрагма орқали қорин бўшлиғига ўтиб, меъда билан бирлашади.



103-расм. Эчки қизилўнгачининг кўнданг кесими:

1 — кўп қатламли ясси эпителий; 2 — шиллиқ пардасининг мускул қавати; 3 — шиллиқ безлар; 4 — айланма жойлашган мускул қавати; 5 — ташқи жойлашган мускул қавати; 6 — адвентиция; 7 — қорин томири; 8 — ёғ ҳужайралари; 9 — хусусий қавати.

МЕЪДА

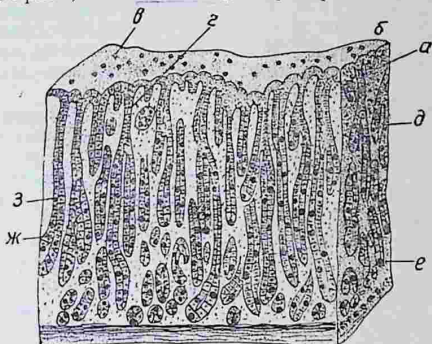
Эмбрион тараққиёти даврида меъда кенгайган ичак найи шаклида пайдо бўлиб, икки томондан дорсал ва вентрал ичак тутқичларига бирлашади. Меъданинг бўлажак катта эгри томони дорсал ичак тутқичи билан, бўлажак кичик эгри томони вентрал ичак тутқичи билан боғланади. Кейинчалик диафрагма ва жигарнинг тараққиёти ҳамда дорсал ичак тутқичининг ўсишидан меъда юзага келади. Бунда меъданинг катта эгри томони вентрал, кичик эгри томони эса дорсал томонга ўтади. Шу билан бир

вақтда ичак найининг бўйига ўсиши ва ундаги эгри-бугриликларининг пайдо бўлиши билан меъда кўндалангига жойлашиб қолади. Меъданинг дорсал ичак тутқичи ўсиб, катта чарвинга айланади. Чарвининг қаватлари орасида талоқ тараққий этади. Вентрал ичак тутқичи кичик чарвинга айланади ва унинг қаватлари орасида жигар ва меъда ости бези ривожланади. Кавш қайтарувчиларда меъда ичакнинг дуксимон кенгайган қисмидан вужудга келади. Меъдаси бир бўлимдан иборат бўлган сут эмизувчиларда меъда оддий ва мураккаб бўлади; оддий тузилган меъданинг шиллиқ пардасида махсус безлар бўлади. Мураккаб меъданинг қизилўнгачга яқин қисми кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган.

Қўй ва эчкиларда меъда олди бўлимларининг шиллиқ пардаси кўп қатламли ясси мугузланган эпителий билан қопланган. Энг охириги бўлим — ҳақиқий меъда безли эпителий билан ўралган.

Бир бўлимли меъда

Бир бўлимли меъданинг шилиқ пардаси уч қисмга: *кардиал* (кириш), *пилорик* (чиқиш) ва *фундал* (туб) қисмга бўлинади. Бу қисмлар шилиқ пардасининг ранги турлича бўлади, чунки бу қисмлардаги безлар турлича тузилган. Меъданинг шилиқ пардаси бир қатор цилиндрик шилиқли эпителий билан қопланган (104-расм). Меъдадаги ҳужайраларнинг цитоплазмаси-



104-расм. Меъда тубининг шилиқ пардаси:

а — эпителий; б — эпителийнинг сатҳи қисми ҳужайралари;
в — меъда чуқурчалари; г — безнинг бўйи қисми; д — безнинг
тапаси; е — безнинг туби; ж — бош ҳужайралар; з — терма
ҳужайралар.

да шилиқ кўпдир, яъни меъда ҳужайралари, қадаҳсимон ҳужайралар каби, шилиқ ишлаб чиқариш лаёқатига эгадир. Хусусий қават бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган бўлиб, яхши тараққий қилган. Шилиқ пардада тўрсимон тўқима ва лейкоцитлар кўп учрайди. Шилиқ парданинг мускули икки қават бўлиб, ички қавати айланма, ташқиси эса меъданинг узунасига жойлашган. Шилиқ ости қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат бўлиб, қон ва лимфа томирлари кўп учрайди. Бу қаватда нерв чагишмалари ва лимфа пуфакчалари кўп. От ва чўчқаларда берк халтанинг шилиқ пардаси қизилўнгачдаги каби кўп қаватли ясси эпителий билан қопланган. Берк халтанинг шилиқ қаватида безлар учрамайди. Меъданинг ташқи мускул пардаси икки қават мустаҳкам силлиқ мускул боғламчаларидан иборат. Ички қавати айланма, ташқи қавати меъданинг узунасига жойлашган. Ички айланма мускул қаватидан пилорик қисмда жуда кучли сфинктер ҳосил бўлади. Зардоб парданинг усти бир қават ясси эпителий билан қопланган бўлиб, асоси бириктирувчи толадор юпқа тўқимадан иборат. Меъда безлари уч хил бўлади, меъда туби безлари шох-

чаланган найсимон шаклга эгадир. Меъда шилиқ пардасининг сатҳи текис эмас. Унда жуда майда микроскопик чуқурчалар бордир (117-расм). Бу чуқурчаларнинг асосига меъда безларининг чиқарув найчалари очилади. Безнинг чуқурчага яқин қисми без бўйни дейилади. Без бўйнига иккита ёки учта найча без шохчаси очилади. Меъда безлари уч хил секретор ҳужайралардан тузилган: бош ҳужайралар, терма ва қўшимча ҳужайралар. Бош ҳужайраларнинг цитоплазмаси асосий бўёқда бўялади. Бош ҳужайралар жуда муҳим бўлган пепсин ферментини ишлаб чиқаради. Терма ҳужайралар юмалоқ шаклли, цитоплазмаси кислотали бўёқда бўялади. Бу ҳужайралар туз кислотаси ишлаб чиқаради.

Қўшимча ҳужайралар меъда безчаларининг бўйин қисмига жойлашган бўлиб, пилорик қисмдаги безчалар каби, шилиқ секрет ишлаб чиқаради. Бу безчалар шохчаланган ва ичи кенгрок бўлади (105-расм). Пилорик без ҳужайралари асос бўёқларда бўялади. Отларда бу безларнинг чиқарув найчалари узун бўлади.

Кардиал безларнинг чиқарув найчалари узун, секретор қисми эса жуда қисқа. Иртқич ҳайвонларда кардиал безлар қизилўнғачга яқин жойлашган. Чўчқаларда кардиал безлари шохчаланган, мураккаб бўлади. Кавш қайтарувчиларнинг қарта, қорин, тўрқорин ва қатқоринлари меъда олди бўлимлари ҳисобланади. Бу бўлимларнинг шилиқ пардаси кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган. Қоракўл қўйларида қарта, қорин, тўрқорин ва қатқорин эпителий қавати бир қадар мугузланади. Бу бўлимларнинг шилиқ пардасида секретор безлари бўлмайди. Қарта, қориннинг эпителий қаватидан турли шаклда бўртикчалар ҳосил бўлади. Шилиқ парданинг мускул қавати силлиқ мускул боғламчаларидан тузилиб, сўргичларга ўсиб киради. Шилиқ ости қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат.

Ташқи мускул пардаси икки қават силлиқ мускул боғламчаларидан тузилган, ички қавати айланма, ташқи қавати қарта, қорин бўйлаб жойлашади. Кавш қайтарувчиларнинг қарта, қорини ташқи мускул пардасида (қизилўнғачга яқин жойда) кўндаланг тарғил мускул илчалари бўлади. Қарта, қориннинг зардоб пардаси тузилишига кўра бошқа ички органларнинг зардоб пардасидан фарқ қилмайди. Тўрқориннинг шилиқ пардасидаги бурма ва катакчалар ҳам қарта, қориндаги каби мугузланган эпителий билан қопланган (105-расм). Шилиқ парданинг мускул қавати айрим силлиқ мускул ҳужайраларидан тузилган. Ташқи мускул пардаси икки қаватдан иборат, ички қавати айланма мускул боғламчаларидан, ташқиси узунасига жойлашган силлиқ мускул боғламчаларидан иборат. Ташқи мускул пардаси қизилўнғач мускул пардаси билан туташади.

Қатқориннинг шилиқ пардасидан юзага келган жуда кўп

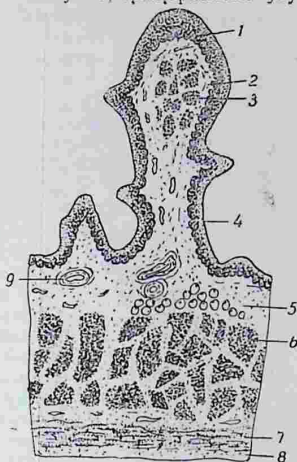
турли паст-баланд қаватлар бор. Бу қаватлар кўп қаватли мугузланган ясси эпителий билан қопланган. Шилиқ парданинг мускул қавати яхши тараққий этган бўлиб, қатқориннинг узунасига жойлашган. Бу мускул боғламчалари қатқорин ичидаги қаватларни ҳаракатга келтиради. Ташқи мускул пардасининг айланма муштақ қатқориннинг тубида муштақкам кўндаланг қаватга айланади.

Ширдон гистологик тузилиши ва физиологик вазифасига кўра меъдаси бир бўлимдан иборат бўлган ҳайвонларнинг меъдасига ўхшайди. Ширдоннинг мускул пардаси унинг чиқиш томонига яқинлашган сари юпқалана боради, ширдон мускул пардасининг ички қавати айланма, ташқи қавати ширдоннинг узунасига жойлашади.

ИНГИЧКА ИЧАК

Ичак найининг эмбрион тараққиёти ҳақида юқорида сўзлаган эдик. Ичак девори антолерма, висцерал, мезодерма ва бу қаватлар орасидаги мезенхимадан ҳосил бўлади. Бошланғич ичак найи вентрал девори томон эгилади. Ичак

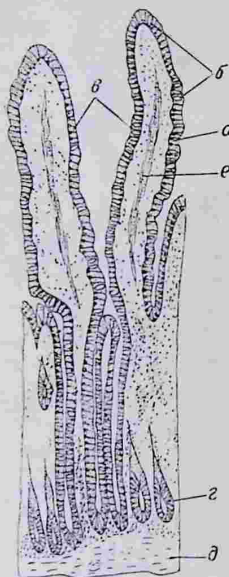
деворининг бу эгик қисми бошланғич ичак ҳалқаси деб аталади. Эмбрионнинг тараққиёти даврида ичак юқори томонга чиқувчи ва паст томонга эгилиб тушувчи бўлимлардан иборат бўлади. Ичак ҳалқаси сариқ модда халтачаси билан сариқ пояча орқали туташади. Меъда шаклланиб унинг пилорик қисми ўнг томонга ўтиши билан ичакнинг бошланғич бўлими ҳам ўнг томонга ўтади. Шу билан бир вақтда ичакнинг бошланғич бўлими узунасига ўсади, унинг бошланғич қисми қорин бўшлиғининг ўнг томонига ва юқори қисмига жойлашади. Ичакнинг бошланғич бўлимидан ўн икки бармоқли ичак ҳосил бўлади. Кейинчалик ингичка ичакнинг йўғон ичак билан бирлашувчи қисмида ортиқ, яъни кўричак ҳосил бўлади. Ичакнинг пастга эгилиб ўсаётган томони, яъни ўн икки бармоқли ичакнинг кет томон қисми жуда тез бўйига ўсади. Натижада ҳалқалар ҳосил бўлади ва қорин бўшлиғининг ўнг томонига жойлашади.



105-расм. Кавш қайтарувчи ҳайвонларнинг тўрқоринининг тузилиши:

1 — кўп қатламли мугузланган ясси эпителий; 2 — майда сўргичли қават; 3 — шилиқ парданинг мускул қавати; 4 — эпителийнинг мугуз қавати; 5 — ёғ ҳужайралари; 6 — ташқи айланма мускул қавати; 7 — ташқи, узунасига жойлашган мускул қавати; 8 — зардоб парда; 9 — қон томир.

Ингичка ичакнинг шилиқ пардаси жуда кўп кўндаланг ҳал-қасимон бурмалардан иборат. Бу бурмалар шилиқ парданинг сатҳини икки барабар кенгайтиради. Ичак шилиқ парданинг сатҳи жуда кўп сўргичлар билан қопланган (106-расм).



106-расм. Ингичка ичак сўргичларининг тиккасига кесими:

a — цилиндрик эпителий; *b* — қадаҳсимон ҳужайра; *c* — сўргичлар; *d* — либеркюн бези; *e* — шилиқ парданинг хусусий қавати; *e* — сўргичлар ичидagi силлиқ мускул ҳужайралари ва лимфа синуси.

Шилиқ парда ва сўргичларнинг сатҳи бир қатор цилиндрик ҳошиядор эпителий билан қопланган. Ҳар бир цилиндрик ҳужайранинг ҳошиясида цитоплазма томонга очилган микроскопик каналчалар бўлади. Цилиндрик эпителий ҳужайралари орасида шилиқ секрет ишлаб чиқарувчи қадаҳсимон ҳужайралар бор.

Сўргичлар орасида шилиқ парданинг ичига ўсиб кирган чуқур бурмалар учрайди. Бу либеркюн безлари деб айтилади. Либеркюн безларининг деворини қопловчи эпителий ичак сўргичларини қопловчи эпителийнинг давоми ҳисобланса ҳам, бу жойлардаги эпителий ҳужайраларининг ҳошияси яхши кўринмайди. Либеркюн безларининг пастки қисмидаги эпителий ҳужайраларининг ҳошияси бўлмайди. Уларнинг фундам қисмидаги эпителий ҳужайраларининг цитоплазмасида махсус секретор доначалар бор (107-расм). Либеркюн безларидаги эпителий ҳужайралари купайиш лаёқатига эга, яъни улар ичак шилиқ пардасидаги эпителий қаватининг тикланиши учун ёш ҳужайраларни етиштириб беради.

Ун икки бармоқли ичакнинг шилиқ ости қаватида Брунер майда безлари бор. Бу безлар тузиллишига кўра меъданинг пилорик қисми безларини эслатади. Брунер безлари шилиқ секрет ишлаб чиқаради. Ингичка ичакларнинг хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ ва тўрсимон тўқималар ара-

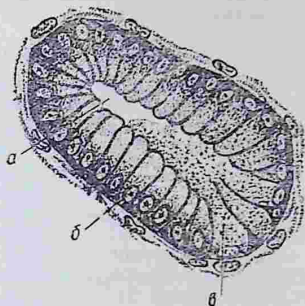
лашмасидан тузилган. Бу қаватда макрофаглар, лимфоцитлар ва лимфа пуфакчалари жойлашади. Энг катта лимфа пуфакчалари кавш қайтарувчилар ичагининг шилиқ қаватида учрайди.

Шилиқ парданинг мускул қавати кўпчилик ҳайвонларда икки қаватдан иборат бўлиб, ички қавати айланма, ташқи қавати ичакнинг узунасига жойлашади. Отлар ва йиртқичларда фақат айланма мускул қавати бўлади.

Шилиқ ости қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган. Бу қаватда жуда кўп қон томирлари ва нервлар жойлашган. Ичак сўргичлари шилиқ пардадан вужудга келган. Ичак сўргичларининг бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат хусусий қаватида айрим силлиқ мускул хужайралари учрайди. Ичак сўргичларининг эпителий қавати остида жуда кўп қон капиллярлари, сўргичларнинг марказида эса лимфа синуси бўлади. Ичак сўргичларининг бўйига жойлашган мускул хужайраларининг қисқаруви натижасида сўргичнинг бўйи қисқаради, лимфа синуси кенгайди. Шу пайтда ичак сўргичлари ичак ичидаги эриган суюқ ҳолдаги озиқа моддаларни насос каби шимиб олади.

Иртқичларнинг ичакларидаги сўргичлар кавш қайтарувчиларнинг ичакларидаги сўргичлардан калта. Қўйларда эса бу сўргичлар калта ва йўгон бўлади.

Ташқи мускул пардаси ички қават бўлиб, ички қавати айланма, ташқи қавати узунасига жойлашган силлиқ мускулдан тузилган. Ички ва ташқи қават орасида бириктирувчи юмшоқ тўқима, қон томирлари ва нервлар учрайди.



107-расм. Либеркюн безининг қийшиқ кесими:

а — безининг ичи; б — цилиндрик хужайралар; в — секретор хужайралар.

ЙЎҒОН ИЧАК

Юқорида айтилгандек, эмбрионнинг меъдаси ўз ҳолатини ўзгартиргач ва ичак ҳалқалари шакллана бошлагач ичак бўғинининг юқори қисми эмбрионнинг чап олди томонига ўтади. Янгидан ҳосил бўлган ингичка ичак ҳалқалари қорин бўшлиғининг чап томонини ишғол қилади. Натижада йўғон ичак дорсал томонида юқори кўтарилиб, ўнг томонга силжийди ва ичак тутқичининг чап томонига бирлашади. Кейинчалик йўғон ичакнинг олдинги қисми эндигина ўсаётган кўрчак билан бирликда юқори томонга кўтарилади ва ўнгга қайрилади, шу ҳилда чамбарақ ичак юзага келади.

Йўғон ичак ўзининг гистологик тузилиши ва физиологик вазифаларига кўра ингичка ичакдан фарқ қилади. Йўғон ичакда фақат сув шимилади ва чиқиндилар тўпланади. Унинг шилиқ пардасида безлар бўлмайд. Йўғон ичакда сўргичлар фақат эмбрион тараққиёти давридагина бўлади. Ҳайвон боласи туғилгач, бу сўргичлар йўқолиб кетади. Цилиндрик эпителий

ҳужайраларининг ҳошияси ингичка ичаклардагига нисбатан ёмон кўринади.

Йўғон ичакда қадаҳсимон ҳужайралар ва лимфа пуфакчалари ингичка ичаклардагидан кўп бўлади. Йўғон ичакда безлар ва сўрғичлар бўлмаганлиги туфайли қон томирлари ва нервлар у қадар майда шохчалар чиқармайди. Йўғон ичакнинг орқа тешигига яқин қисмининг шилиқ пардаси кўп қатламли эпителий билан қопланган.

ҚОРИН БУШЛИҒИНИНГ ЗАРДОБ ПАРДАСИ

Зардоб парда бир қават ясси эпителий билан қопланган. Эпителий остида бириктирувчи юмшоқ тўқима жойлашган. Эпителий қавати зардобсимон суюқлик ишлаб чиқаради. Бу суюқлик ички органларнинг ўзаро ишқаланишини анча камайтиради. Зардоб парда ҳимоя вазифасини бажаради. Эпителий ҳужайралари фагоцитоз хусусиятига эга. Эпителий остидаги қон томирлари атрофида тўрсимон тўқима ҳужайралари кўп бўлади. Бу ҳужайралар ёғ ҳужайраларига айланиши мумкин.

Париетал зардоб парданинг бириктирувчи тўқима қаватида дарахтсимон шохчаланган кенг ҳалқали сезувчи нервлар ўсимтаси жойлашган. Ичак тутқичларида Фатер-Пачини таначалари ҳам учрайди. Париетал қаватдаги ҳамма нервлар сезувчи механорецепторлар ҳисобланади.

ОВҚАТ ҲАЗМ ҚИЛИШ СИСТЕМАСИНING БЕЗЛАРИ ВА ҚУЛОҚ ОЛДИ БЕЗИ

Сўлак безлари

Қулоқ олди, жағ ости ва тил ости безлари оғиз шилиқ пардаси остига жойлашган энг йирик сўлак безлари ҳисобланади. Бу безлар уч группага бўлинади: 1. Зардобсимон секрет ишлаб чиқарувчи безлар. Бу безларнинг ишлаб чиқарган секретлари таркибида ферментлар бўлади. 2. Аралаш секрет ишлаб чиқарувчи безлар. 3. Шилиқ секрет ишлаб чиқарувчи безлар. Бу безларнинг морфологик тузилиши турличадир, яъни уларнинг секретор қисмлари турли секретор ҳужайраларидан тузилган. Ҳайвоннинг эмбрион тараққиёти даврида катта сўлак безлари оғиз шилиқ пардасининг кўп қатламли ясси эпителий бурмаларидан юзага келади. Бурмалар оғиз пардасига чуқур ўсиб кириши билан бирга учи берк майда шохчалар ҳосил қилади.

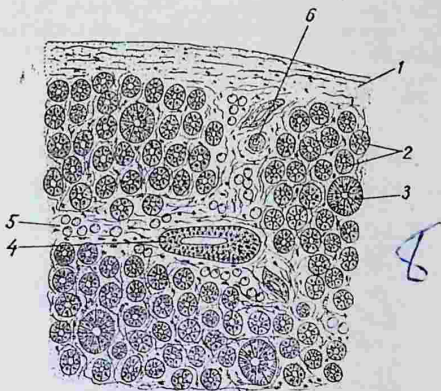
Қулоқ олди бези

Уй ҳайвонларида бу без мураккаб пуфакчалардан иборат бўлиб, зардобсимон секрет ишлаб чиқаради.

Қулоқ олди бези бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жилд (капсула) билан ўралган. Капсуладан безнинг ичи томон-

га тўсиқчалар ўсиб кириб, уни бўлакларга ажратади. Бу бўлаклар яна майда бўлакчаларга бўлинади.

Қулоқ олди безини дарахтга ўхшатиш мумкин. Безнинг энг йўғон чиқарув найчасини дарахтнинг танасига, безнинг ўрта ва майда чиқарув найчаларини дарахт шохчаларига, секрет ишлаб чиқарувчи пуфакчаларни эса дарахт баргларига ўхшатиш мумкин. Безнинг чиқарув найчалари ва секретор пуфакчалари ора-



108-расм. Қорақўл қўйининг қулоқ олди бези:

1 — без капсуласи; 2 — секретор пуфакчалар; 3 — сўлак найчаси;
4 — катта чиқарув найча; 5 — ёғ ҳужайралари; 6 — қон томири.

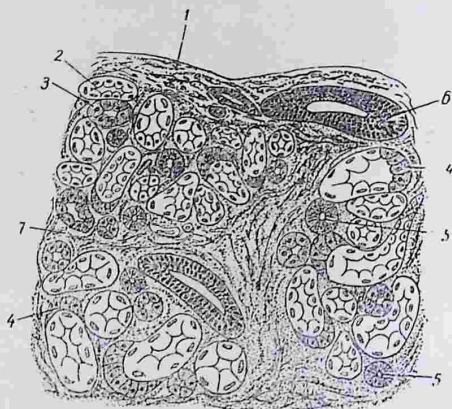
сида бириктирувчи юмшоқ тўқима, қон томирлари, лимфа пуфакчалари, нервлар ва нерв тугунчалари жойлашган.

Қулоқ олди безининг бош чиқарув найчаси икки қават призматик эпителий билан ўралган бўлиб, устидан бириктирувчи зич тўқима билан қопланган. Безнинг ичидаги бош чиқарув найчаси ўрта ва майда чиқарув найчаларига ажралади. Бу найчалар бир қават призматик эпителий билан қопланган. Без бўлаклари ичидаги чиқарув найчалари сўлак найчалари дейилади. Сўлак найчалари бир қатор призматик эпителий билан қопланган. Эпителий ҳужайраларининг цитоплазмасида хондриосомалар жойлашган (108-расм). Сўлак найчаларининг энг майда девори бир қават ясси эпителийдан тузилган чиқарув найчаларига ажралади. Бу майда найчалар бир қатор конуссимон ҳужайралардан тузилган секретор пуфакчаларга очилади. Шилиқ секретли безларда эса майда чиқарув найчалари чўзинчоқ шаклли секретор бўлимчаларга очилади. Секретор

бўлимчалар ташқи томондан ўсимтали *миоэпителиал* ҳужайралар билан ўралган. Бу ҳужайраларни с а в а т ч а с и м о н ҳужайралар ҳам дейилади. Без бўлимлари ичида, секретор луфакчалардан ташқари, бириктирувчи юмшоқ тўқима, қон томирлари ва нерв боғламчалари ҳам учрайди.

Жағ ости сўлак безлари

Жағ ости сўлак безларининг секретор бўлимлари қулоқ олди сўлак безларининг секретор бўлимларига нисбатан яхши тараққий этган. Жағ ости сўлак безларининг секретор қисмлари



109-расм. Ёирик шохли ҳайвонларнинг жағ ости беи:
1 — без капсуласи; 2 — шилиқ секрет ишлаб чиқарувчи найча; 3 — зардоб секрет ишлаб чиқарувчи пуфакча; 4 — шилиқ секретли Джалнушин ярим ойлари; 5 — сўлак найчалари, ўрта чиқарув найча; 6 — катта чиқарув найча; 7 — бўлакчалар оралигидаги тўсқич.

шилиқ ва зардобсимон секрет ишлаб чиқарувчи бўлимлардан иборат (109-расм).

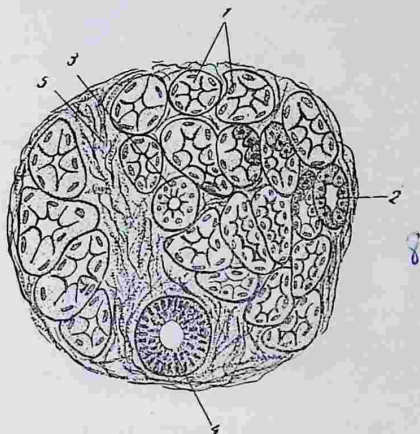
Шилиқ секрет чиқарувчи секретор ҳужайралар секретор бўлимларининг кўпчилик қисмини ташкил этади ва улар ёирик ҳужайралардан иборат бўлади.

Зардобсимон секрет ишлаб чиқарадиган ҳужайралар ярим ой шаклида жойлашган группалардан иборат бўлиб, қулоқ олди сўлак безларига ўхшаб зардобсимон секрет ишлаб чиқаради. Жағ ости безининг қолган қисмлари гистологик тузилишига кўра қулоқ олди сўлак безларидан унча фарқ қилмайди.

Тил ости беи

Тил ости беи ўзининг секретия типига ва морфологик тузилишига кўра жағ ости безидан кам фарқ қилади. Лекин қоракўл қўйларининг тил ости безида шилиқ секрет ишлаб чиқарувчи секретор ҳужайралар кўпроқ учрайди (110-расм).

Сўлак безларининг нервлари юмшоқ пардали ва пардасиз нерв толаларидан иборат бўлиб, нерв тугунчаларига бойдир. Бу нервлар қон томирлари ва секретор ҳужайраларининг ишини бошқаради. Қон томирларининг нервлари — симпатик нервлар қон томирларининг кавагини торайтирувчи нерв томирларидан



110-расм. Қоракўл қўйининг тил ости беи:

1 — шилиқ секрет ишлаб чиқарувчи найчалар; 2 — зардобсимон секрет ишлаб чиқарувчи пуфакча; 3 — сўлак найчаси; 4 — катта чиқарув найча; 5 — бўлакчалар оралигидаги тўсқич.

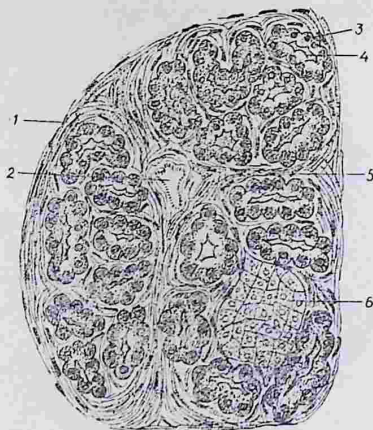
ва парасимпатик нервлар эса қон томирларининг кавагини кеңайтирувчи нерв томирларидан иборат. Симпатик нервлар безларга келадиган қон плазмаси таркибидаги сўлак ҳосил бўлиши учун керакли моддаларнинг миқдорини ҳам тартибга солиб туради.

Секретор нервлар безнинг чиқарув найчалари ва секретор ҳужайраларини ўраб олади. Чиқарув найчаларининг нервлари бош мия ва орқа миядан келади. Секретор бўлакчаларининг нервлари эса симпатик нервлардан келади.

Сезувчи нервлар қон томирлари, бўлакчалар оралиги ва секретор қисмлардаги сезувчи нерв томирларини ташкил қилади.

Меъда ости беzi

Сут эмизувчиларнинг меъда ости беzi эмбрионнинг тараққиёти даврида икки хил бошланғичдан келиб чиқади: меъда ости беzi унинг дорсал қисми ўн икки бармоқли ичакнинг бўртигидан ва ўт найчасидан ҳосил бўлади. Меъда ости беzi кейинчалик йўғон найча орқали ўн икки бармоқли ичак қавагига очилади. Энг аввал меъда ости беzi шохчаланган майда найчалардан иборат бўлади. Кейинчалик бу найча ҳужайралари-



111-расм. Қоракўл қўйининг меъда ости беzi:

1 — без капсўласи; 2 — чиқарув найча; 3 — секретор пуфакча; 4 — секретор пуфакча ичи; 5 — без булакчалари оралиғидаги тузқич; 6 — Лангерганс-Соболев оролчаси.

дан оролчалар юзага келади. Бу ҳужайра оролчаларидан ёш меъда ости безининг секретор пуфакчалари шаклланади. Айрим ҳужайра оролчаларидан меъда ости безининг эндокрин қисми юзага келади.

Меъда ости безининг экзокрин қисми ўзининг гистологик тuzилишига кўра мураккаб пуфакчасимон без ҳисобланади. Меъда ости безининг чиқарув найчаси девори уч қаватдир. Унинг шилиқ пардаси бир қават призматик эпителий билан қопланган. Шилиқ пардада чиқарув найчининг узунасига жойлашган бурмалар вужудга келади. Мускул пардаси силлиқ мускул илчаларидан тuzилган. Найчининг усти зардоб парда билан қопланган. Чиқарув найчалари секретор пуфакчаларига яқинлашган

сари ингичкалашади ва девори юпқалашади. Сўнгра эпителий ва юпқагина хусусий қават қолади.

Меъда ости безининг гистологик тузилиши сўлак безларининг (масалан, қулоқ олди безининг) тузилишига ўхшайди. Меъда ости безининг сўлак найчалари бўлмайди. Секретор ҳужайралар цитоплазмасининг ўрта қисми кислотали бўлиб, четлари асос бўёқлар билан бўялади (111-расм). Цитоплазмада хондриосома турлари — *зимоген доначалар* (активлашмаган ферментлар) бўлади. Зимоген доначаларнинг кўп-оз бўлиши секретор ҳужайраларнинг физиологик ҳолатига боғлиқ. Зимоген доначаларнинг сони секреция вақтида кўпаяди. Безнинг секретор ҳужайралари овқат ҳазм қилишда катта аҳамиятга эга бўлган меъда ости бези ширасини, яъни *трипсин*, *амилаза*, *липаза* ва бошқа ферментларни ишлаб чиқаради.

Меъда ости безининг секретор қисмчалари орасида эпителий ҳужайраларидан тузилган *Лангерганс-Соболев* оролчалари деб аталадиган инкретор ҳужайра группалари бор. Оролча ҳужайралари безнинг секретор ҳужайраларига нисбатан рангги яхши ўзига олмайди. Оролча ҳужайралари *инсулин* гормонини ишлаб чиқаради. Бу гормон организмда қанд алмашинишини бошқаради. Шу билан бирга қон плазмасидаги ортиқча глюкозаларнинг жигар ҳужайраларида гликогенга айланишига ёрдам беради.

Меъда ости безида сезувчи ва симпатик нерв томирлари кўп. Адашган нервлар безнинг секрет ишлаб чиқариш ишига тўсқинлик қилади. Симпатик нервлар эса қон томирининг каватини кенгайтиради ёки торайтиради. Меъда ости безида Фатер-Пачини таначалари ҳам учрайди.

Жигар

Жигар организмда турли вазифаларни бажаради. Жигар ўт ишлаб чиқаради. Ўт ўн икки бармоқли ичакда ёғларнинг парчаланишига яқиндан иштирок қилади, мочевино ишлаб чиқаради. Шу жиҳатдан у чиқарув органи ҳисобланади. Ишдан чиққан эритроцитлар талоқда бузилгач, гемоглобинлар жигарда ўт пигментларига айланади. Жигар ҳужайраларида углевод запас *гликоген* шаклида сақланади. Жигар ҳимоя вазифасини бажаради. Меъда ингичка ичакдан келган вена қонини биологик жиҳатдан филтрлайди. Эмбрион тараққиёти даврида қоннинг шаклли элементлари жигарда етишади. Қон плазмаси билан жигар ҳужайралари ўртасида моддалар алмашиниши процесси боради. Жигарда ишланган ўт ичак найига бориб қуйилади. Бу вазифаларнинг ҳаммасини жигар паренхимаси — ҳужайралари бажаради. Шунинг учун ҳам ҳар бир жигар ҳужайраси бир томондан қон капиллярлари билан, иккинчи томондан ўт капиллярлари билан бевосита алоқадордир.

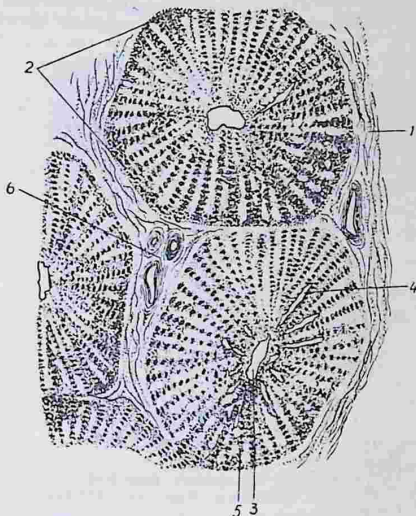
Жигарнинг гистологик тузилиши, унинг қон томирлари, ўт найчалари ва жигар ҳужайраларининг тўрсимон жойлашуви жигарнинг бошқа безлардан фарқ қилишини кўрсатади. Сут эмизувчиларнинг эмбрион тараққиёти даврида жигар меъда ост-ти безига қараганда илгари етишади. У ўн икки бармоқли ичак-нинг вентрал деворчаси бурмасидан ҳосил бўлади. Жигар ке-нингчалик икки қисмга бўлинади. Жигар қисмидан жигар ҳужайралари, иккинчи қисмидан ўт пуфаги юзага келади. Жи-гар қисми ҳужайралари жуда тез тараққий этади. Жигар ҳу-жайралари орасига вена қони капиллярлари ўсиб киради Жигар тез ўсувчи организм бўлганлигидан эмбрион танасида энг катта органлардан бирига айланади. Жигар ҳужайралари-дан жигар тўсиқчалари ва ўт чиқарув найчалари пайдо бўлади. Мезенхимадан ёш қон ҳужайралари, ҳимоя ҳужайралари ва би-риктирувчи тўқималар вужудга келади.

Жигарнинг гистологик тузилиши

Жигарни қорин бўшлиғининг зардоб пардаси ва унинг ости-дан бириктирувчи зич тўқимадан иборат жилд қоплаб туради. Бу жилддан жигар ичига тўсиқлар ўсиб кириб, жигарни бўлак-чаларга ажратади. Чўчқа жигарининг бўлимчалари орасидаги тўсиқчалар қалин бўлганлиги туфайли жигар бўлимчаларини оддий кўз билан ҳам кўриш мумкин (112-расм). Бошқа ҳайвон-ларнинг жигар бўлимчалари орасидаги бириктирувчи тўқимадан иборат тўсиқчалар юпқалиги туфайли жигар бўлимчаларининг чегараси кўринмайди. Жигар бўлимчалари қон томирлари ва ўт чиқарув найчаларини ажратиб туради. Жигар бўлимчалари кўп бурчакли бўлиб, катталиги 0,5 мм гача боради. Жигар бў-лимчаларининг ҳужайраларидан жигар тўсинчалари вужудга келади. Жигар тўсинчалари шохлайди ва улар туташиб тўр ҳо-сил қилади. Жигар тўсинчалари орасида вена капиллярлари, жигар бўлимчалари марказида эса вена томири бўлади. Вена капиллярлари шу марказий венага очилади.

Кўп бурчакли жигар ҳужайраларининг ўзаги бир жуфт бў-лади. Ҳужайраларининг шакллари уларнинг физиологик ҳола-тига қараб ўзгаради. Ҳайвон овқатлангандан кейин жигар ҳу-жайралари катталашади ва юмалоқ бўлиб қолади ҳайвон цито-плазмасида майда доначалар юзага келади. Натижада жигар ҳужайраларида гликоген кўпаяди. Ҳайвон ўз вақтида етарли овқатланмаса, жигар ҳужайралари цитоплазмасидаги гликоген эриб кетади ва қон плазмасига ўтади. Нормал физиологик ҳо-латларда ҳам баъзан жигар ҳужайраларининг цитоплазмасида ёғ ва липоидлар бўлиши мумкин. Жигар тўсинчалари орасидаги вена капиллярларининг қаваги бир текисда бўлмайди, унинг баъзи жойи кенгайган ва баъзи жойи торайган ҳолда бўлади. Жигар тўсинчалари орасидаги вена капиллярлари шу билан

бошқа органлардаги қон капиллярларидан фарқ қилади. Енма-
ён жойлашган жигар тўсинчалари орасида хусусий девори бўл-
маган ўт капиллярлари бор. Ўт капиллярлари жигар бўлимча-
ларидан чиққач, ўт чиқарув найчаларига очилади. Жигар тўсин-



112-расм. Чўчқа жигарининг тузилиши:
1 — жигар капсуласи; 2 — жигар бўлакчаси; 3 — марказий вена;
4 — вена капиллярлари; 5 — жигар тўсинчалари; 6 — триада.

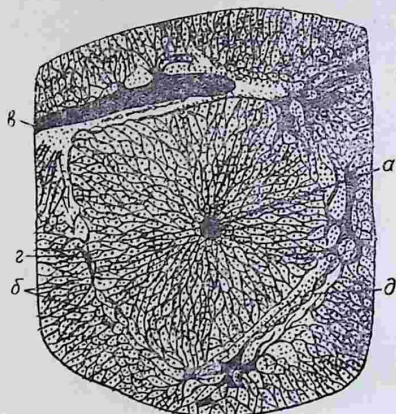
чалари орасида вена капиллярлари деворига ёпишган *Купфер*
ҳужайралари бор. Бу ҳужайралар фагоцитоз хусусиятига эга
бўлиб, қонни микроорганизмлардан ва касалланган ёки нобуд
бўлган эритроцитлардан тозалайди. Жигар организм учун шун-
дай муҳим органки, унда моддалар химиявий ўзгаришларга
учрайди. Жигар ҳужайралари тез кўпаяди, шунинг учун жи-
гарнинг бузилган тўқима қисмлари тез тиклана олади.

Жигарда қон айланиши

Жигар дарвозаси орқали жигарга дарвоза венаси ва
жигар артерияси киради. Меъда ва ингичка ичакдан чиқ-
қан вена томирлари, жигар артерияси жигар бўлимчаларига
очилади. Жигар артерияси жигар тўқимасини кислород билан,

дарвоза венаси учун зарур бўлган озиқалар билан таъминлайди.

Жигар бўлимчаларида тозаланган вена қони жигар венаси орқали жигардан ташқарига чиқиб кетади. Дарвоза венаси жигарга киргач, майда шохчаларга бўлинади. Бунда жигар бўлимчалари орасида майда вена шохчалари юзага келади (113-



113-расм. Қуён жигаридаги вена қон томирларининг кўриниши (Максимов бўйича):

a — марказий вена; *b* — жигар бўлаги ичидаги вена капиллярлари; *c* — *г* — бўлақлар орасидаги катта ва майда вена томирлари; *д* — жигар бўлақлари орасидаги ўт чиқарувчи найча.

расм). Булардан жигар тўсинчалари орасида вена капиллярлари ҳосил бўлади. Бу вена капиллярлари бўлимчалар ўртасидаги марказий венага очилади. Марказий вена жигар бўлимчаларидан чиқиб, ўзаро тутшиб жигар венасини ҳосил қилади ва жигар дарвозасидан чиқиб кетади.

Ўт найчалари

Жигар бўлимчалари орасидаги ўт найчалари бир қават кубик эпителийдан тузилган. Ўт найчаларининг диаметри кенгайиши билан эпителий қавати цилиндрик формани олади. Хусусий қавати ҳам қалинлашади. Ўтнинг йўғон найчалари деворида айланма силлиқ мускул қавати жойлашган. Ўт пуфагининг шилиқ пардаси бир қават цилиндрик эпителий билан қопланган. Эпителий қавати остида лимфа пуфакчалари ва майда

шилиқ безлар бўлади. Ўт пуфаги деворида айланма мускул қавати яхши тараққий қилган.

Жигарга нерв томирлари жигар дарвозаси орқали қон томирлари билан бирга киради ва бўлимчалар орасига, сўнг бўлимчалар ичига тарқалади. Жигар ҳужайраларининг секрециясини бошқарувчи нервлар жигар тўсинчаларига тарқалади ва жигар ҳужайралари орасига ҳам ўсиб киради.

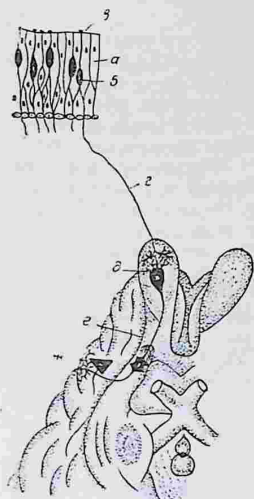
Сезувчи нервлар жигар бўлимчалари ва қон томирлари орасида дарахтсимон шохчаланиб тарқалади. Жигарнинг қон томирлари деворида сезувчи нерв толалари жуда ҳам кўп бўлади. Нерв чатишмалари ва Фатер-Пачини таначалари ҳам учрайди. Симпатик нерв шохчалари қон томирларининг ишини бошқаради. Ўт найлари деворида майда нерв тугунчалари ва дарахтсимон шохчаланган нервлар учрайди. Булар ўт ва меъда ости ширасининг ўн икки бармоқли ичакка қуйилишини бошқаради. Ўт пуфагининг деворида мураккаб тузилган *хеморецепторлар* учрайди.

НАФАС ОЛИШ ОРГАНЛАРИ

Нафас олиш органларининг аҳамияти. Бу органларда организм билан ташқи муҳит орасидаги газлар алмашилиши содир бўлади. Нафас олишда ўпка альвеолаларига (ўпка пуфакчаларига) кирган ҳавонинг таркибидаги кислород қон капиллярлари орқали қонга, қондаги CO_2 ва сув эса альвеола ичидаги ҳавога ўтади. Нафас олиш органлари системасига бурун бўшлиғи, ҳиқилдоқ, трахея, бронхлар ва ўпка кириди. Газлар алмашилиши альвеолаларда боради. Альвеолалар энг майда бронхларга очилади. Ўпка пуфакчаларининг деворчалари қон капиллярлари түри билан қопланган. Ҳаво ҳиқилдоққа бурун ёки оғиз бўшлиғи ва ҳалқум орқали кириб, ўпка пуфакчаларига боради. Ҳаво ўпкага боргунча илийди, намланади ва ёт элементлардан тозаланади. Бу вазифаларни нафас йўлининг шилиқ пардаси бажаради. Бу шилиқ пардада тебранувчи эпителий ҳужайралари орасидаги қадаҳсимон ҳужайралар шилиқ ишлаб чиқариб, шилиқ парда сатҳини намлаб туради. Ҳаво таркибидаги чанглар, микроорганизмлар ҳаво йўлида намланиб оғирлашади ва шилиқ парда сатҳига ёпишиб қолади. Тебранувчи эпителий тукчалари уларни бурун бўшлиғи томонга силжитилади, улар шилиқ модда билан аралашиб ташқарига чиқиб кетади. Бурун бўшлиғида ҳид сезиш органи жойлашган (114-расм).

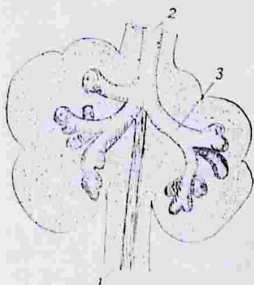
Нафас органлари эмбрион тараққиёти даврида бошланғич озиқ ҳазм қилиш органлари комплекси билан бир вақтда тараққий этади (115-расм). Бирламчи оғиз бўшлиғининг оғиз ва бурун бўшлиғига бўлиниб кетиши натижасида бурун бўшлиғи ҳосил бўлади. Бошланғич бурун бўшлиғини қопловчи эктодерма қисми ҳид сезиш нервлари ёрдами билан бош миyanинг бўртмалари — ҳид сезиш пиезчалари билан боғланиб, бурун шилиқ пардасининг ҳид сезиш қисмига айланади.

Ҳиқилдоқ, трахея, бронх ва ўпкалар қизилўнғачининг вентрал томонидаги деворидан берк халтача шаклида ажралиб чиқади. Натижада эмбрионнинг бўйин ва кўкрак қисмида иккита най



114-расм. Хид сезиш анализатори:

a — таянч ҳужайралар; *б* — хид сезувчи ҳужайралар; *в* — хид сезувчи ҳужайранинг ташқи ўсимтаси; *г* — марказий ўсимтаси; *д* — оралик ҳужайра; *е* — хид сезиш йўлига жойлашган нерв ҳужайраси; *ж* — бош миёна пүстлоқ қаватининг пирамидал ҳужайраси.

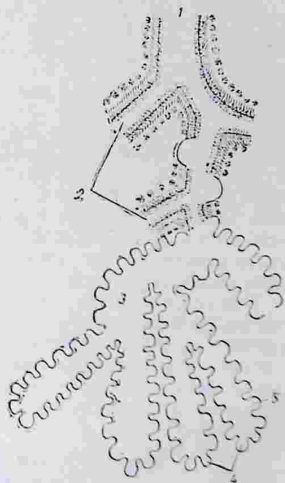


115-расм. Эмбрион танасидаги ўпканинг тараққиёти:

1 — қизилўнғач; *2* — булажак трахея; *3* — бронхлар.

ҳосил бўлади. Дорсал найидан қизилўнғач, вентрал найидан трахея юзага келади.

Кейинчалик трахеянинг берк қисми икки шохчага бўлинади, бу шохчалардан ўрта ва майда шохчалар келиб чиқади. Ҳар бир майда шохчанинг учи кенгайган бўлиб, ўпка пуфакчалари халтачасига очилади (116-расм). Шу йўсинда бронх иал дарахт ҳосил бўлади ва унинг кўриниши мураккаб пуфакчасимон безларга ўхшаб кетади. Ўпканинг тараққий этиши билан бир вақтда, унга қон томирлари ва мезенхима ўсиб киради. Мезенхимадан бронхларнинг ўрта ва ташқи пардалари, шу билан бирга, ўпка бўлаклари оралигидаги бириктирувчи тўқималар ҳосил бўлади.



116-расм. Ўпка бўлақчасининг схематик тузилиши:

1 — майда бронхнинг кетки қисми; *2* — альвеолар бронхлар; *3* — альвеола йуллари; *4* — альвеолар халтачалари; *5* — альвеола.

Етук ҳайвонлар бурун бўшлиғининг сатҳи нафас слиш ва ҳид сезиш қисмларига бўлинади. Нафас олиш қисми бурун бўшлиғининг олди ва пастки томонларида жойлашган. Бурун бўшлиғининг нафас олиш қисми қизғишлиги билан бошқа қисмлардан фарқ қилади, у кўп қаторли цилиндрик тебранувчи эпителий ҳужайралари билан қопланган. Тебранувчи эпителий ҳужайралари орасида қадахсимон ҳужайралар ҳам кўп учрайди. Шилиқ парданинг бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат хусусий қаватида аралаш секретли безлар жойлашган.

Бу безларнинг секретлари шилиқ парданинг сатҳини ва нафас йўлларидаги ҳавони намлайди. Эпителий қаватининг энг устки ҳужайралари тез қартайиб, тўкилиб туради. Шу билан бирга энг остки қатор ҳужайралари доимо кўпайиб, эпителий қават тикланиб туради. Шилиқ парданинг хусусий қавати тўрсимон тўқима ва бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган. Бурун бўшлиғининг шилиқ пардасида эластик ипчалар, лимфа пуфакчалари жойлашган. Бу парда бурун суяклари ва бурун тоғайлари пардаси билан бирлашган.

Бурун бўшлиғи шилиқ пардасининг ҳид сезар қисми ҳаво билан бирга кирган заррачаларнинг ҳидини сезади. Бу қисм бурун бўшлиғининг юқори ва орқа томонига жойлашган бўлиб, сарғиш рангда бўлади. Бу қисмнинг сатҳи кўп қаторли призматик эпителий, таянч ва ҳид сезувчи ҳужайралар билан қопланган. Таянч ҳужайралар призматик, туксиз бўлади. Ҳид сезиш ҳужайралари — биполяр нейронларнинг ўзаги чўп шаклида бўлиб, ўртаси, яъни ўзаги жойлашган қисми бир оз йўғонлашган. Бу ҳужайраларнинг ўзаклари таянч ҳужайраларининг ўзагига қараганда анча ичкарида жойлашган. Биполяр ҳужайраларнинг қисқа, ҳаракатсиз тукчалари таянч ҳужайралар орасига ўсиб кириб, эпителий ҳужайралари устига бориб тўхтайдди. Биполяр нейронларнинг марказий ўсимталари ҳид сезиш пиезчалари билан бирлашади.

Ҳид сезувчи шилиқ парданинг эпителий қаватида шохчаланган майда безчалар бор. Бу безчаларнинг чиқарган секретлари шилиқ парданинг сатҳини намлайди ва ҳавога аралашиб кирган турли заррачаларни эритади, натижада бу заррачаларнинг ҳиди сезилади. Шилиқ парданинг хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ тўқима ва тўрсимон тўқимадан тузилган.

Бурун бўшлиғи шилиқ пардасининг қон томирлари ва нервлари

Шилиқ пардадаги артериал капиллярлар эпителий ва безларни озиқлантиради ва қон капиллярлардан кенгайган веналарга ўтади. Веналар бурун бўшлиғига кирган ҳавони илитади. Ҳид

сезар анализаторлар, там билиш ва эшитиш анализаторлари, кўзнинг тўр пардасидаги чўпча ва колбачалар каби ҳид сезар ҳужайралар ҳам нейронлардан иборатдир. Бу ҳужайраларнинг нейронлари *митрал* ҳужайраларнинг дендритлари билан туташади. Бу ҳужайраларнинг нейритларидан бош мияда ҳид таъсирларини ўтказувчи нервлар ҳосил бўлади. Учинчи хил нейронлар ҳид ўтказувчи нервларнинг ҳужайралари бўлиб, буларнинг ўсимталари бош мия қобиғига бориб туташади.

ҲИҚИЛДОҚ

Ҳаво бурун бўшлиғидан *ҳалқумга*, сўнгра *ҳиқилдоққа* ўтади. Ҳиқилдоқ товуш чиқарадиган орган ҳисобланади. Ҳиқилдоқ девори ички, ўрта ва ташқи қаватдан иборат.

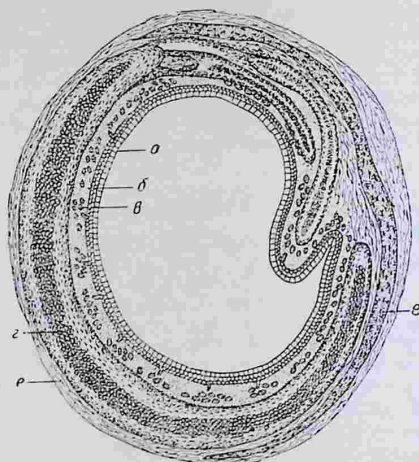
Ички ёки шилиқ парда кўп қаторли цилиндрик тебранувчи ва қадаҳсимон эпителий билан қопланган. Фақат ҳиқилдоқ қопқоғининг икки томони ва товуш пардаларининг бурмалари кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган. Ҳиқилдоқда майда шилиқ ва зардобсимон секретли безлар жойлашган. Ҳиқилдоқнинг хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ ва тўрсимон тўқималардан тузилган. Бу қаватда ёғ ҳужайралари ва лимфа пуфакчалари кўп учрайди. Қавш қайтарувчиларда айниқса лимфа пуфакчалари кўп учрайди. Ҳиқилдоқнинг ўрта пардаси кўндаланг тарғил мускул ва гиалин тоғайдан тузилган. Фақат ҳиқилдоқ қопқоқчасигина эластик тоғайдан ҳосил бўлган. Қари ҳайвонларнинг қалқонсимон тоғайида суяк тўқимаси юзага келади. Товуш пардалари эластик тўқимадан иборат.

Ташқи парда бириктирувчи толадор тўқимадан тузилган. Ҳиқилдоқ қопқоғининг орқа сатҳи ва товуш бурмаларида сезувчи нервлар бўлиб, уларнинг сони жуда кўп.

ТРАХЕЯ

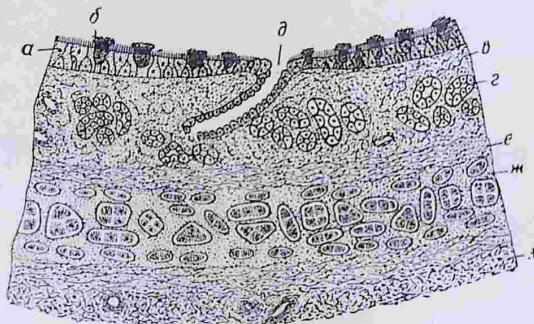
Ҳаво ҳиқилдоқ орқали трахея, сўнгра бронхлар орқали ўпкага боради ва кейин яна ташқарига қайтиб чиқади. Трахеянинг девори шилиқ парда, бириктирувчи толадор тўқима ва гиалин тоғай ва ташқи бириктирувчи тўқимадан тузилган (117-расм).

Трахеянинг шилиқ пардаси ҳиқилдоқдаги каби кўп қаторли тебранувчи ва қадаҳсимон эпителий билан қопланган. Хусусий қаватда эластик ипчалар, майда шилиқ ва аралаш безлар кўп учрайди. Цилиндрик эпителий ҳужайраларининг тебранувчи тукчалари ҳаво билан нафас йўлига киради ва шилиқ парда сатҳига чўкиб қолган чағи ҳамда микроорганизмларни бурун томонга силжитади. Силлиқ мускул ҳужайралари трахеянинг узунасига жойлашган. Улар қисқарганда трахеянинг шилиқ



117-расм. Трахеянинг кўндаланг кесими:

a — тебранувчи қавати; *б* — хусусий қавати; *в* — безлар; *г* — тоғай ҳалқаси ва тоғай жилди; *д* — адвентициянинг мускул боғламчалари.



118-расм. Трахеянинг микроскопда кўриниши (катта қилиб кўрсатилган):

a — тебранувчи эпителий; *б* — қадаҳсимон ҳужайра; *в* — хусусий қавати; *г* — безчалар; *д* — безчаларнинг чиқарув найчаси; *е* — тоғай жилди; *ж* — гиалин тоғай ҳалқаси; *з* — адвентиция.

пардасида кўринар-кўринмас бурмалар пайдо бўлади. Шилиқ ости қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат бўлиб, тоғай пардасига бирлашади (118-расм).

Мустаҳкам бириктирувчи толадор тўқима ичида гналин тоғайдан иборат ҳалқалар жойлашган. Бу ҳалқалар ўзаро бириктирувчи тўқималар билан боғланган.

Адвентиция бириктирувчи толадор тўқимадан тузилган, тоғай ҳалқаларининг дорсал қисми очик бўлади. Дорсал қисмида мустаҳкам мускул боғламчалари бор. Трахеянинг қон томирлари ва нервлари ҳиқилдоқдаги каби бўлади.

Дарахтсимон шохчалаган бронхлар: катта, ўрта ва кичик бронхлардан иборат. Катта бронхлар ўпка бўлакчаларидан ташқарида, ўрта ва майда бронхлар эса бўлакчалар ичида жойлашади.

Бронхлар катта-кичиклигига ва тузилишига кўра бош ва катта бронхларга, кичик бронх эса ўрта ва майда бронхларга бўлинади (119-расм).

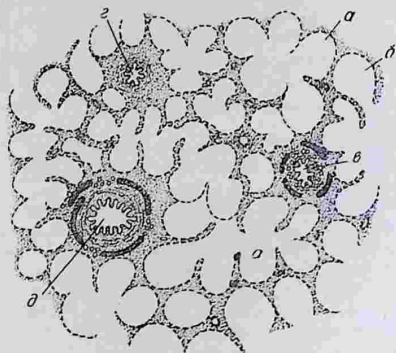
Бош бронхлар ўпкадан ташқарида, ўпка илдизига яқин жойлашган бўлиб, шилиқ пардасидаги қадаҳсимон ҳужайралар кўп қаторли цилиндрик тебранувчи эпителий билан қопланган. Хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ ва эластик ипчалардан тузилган. Бош бронхларнинг мускул боғламчалари бўлмайди, тоғай ҳалқалари бутун бўлади. Бош бронхларнинг шилиқ пардаси катта бронхлардаги каби тузилган. Тоғай пластинкалари камайд, айланма мускул қавати бўлади. Ўрта бронхларнинг диаметри секин-аста кичраяди. Буларнинг шилиқ пардаси тузилишига кўра бош бронхларнинг шилиқ пардасига ўхшайди. Айланма мускул яхши тараққий қилган, тоғай пластинкалари кам ва улар эластик тоғайларга айланади.

ЎПКАНИНГ ГИСТОЛОГИК ТУЗИЛИШИ

Ўпка кўкрак бўшлиғининг деярли ҳаммасини эгаллаб, ўнг ва чап ўпкага ажралади. Ўпка дарахтсимон шохчаланган, ҳаво ўтказадиган турли катта-кичик бронхлар, альвеолалардан (пуфакчалардан) тузилган. Ўпка майин, ғовак тўқимадан иборат. Ўпка ташқи томондан бириктирувчи тўқимадан иборат парда — *плевра* билан қопланган. Йирик шохли ҳайвонларда ўпка қисмчалари равшан кўринади. Ўпка қисмчаларининг ичи ўпка пуфакчалари билан тўлган бўлади. Ўпка пуфакчаларида газлар алмашининг процесси боради. Ўпка бўлаклари ва бўлакчалари орасидаги бириктирувчи тўқималарда вена қонини ўтказувчи ўпка артериялари, артериал қон ўтказувчи ва ўпка тўқимасини озиқлантирувчи ўпка веналари, бронх веналари, нервлар ва лимфа томирлари жойлашади.

Майда бронхларнинг бошланиш қисмлари бир қават тебранувчи кубик эпителий билан қопланган, айланма мускул яхши

тараққий қилган. Тоғай планстинкалари бўлмайди. Майда бронхлар ўпка бўлакчалари ичидаги яна ҳам майда шохчаларга терминал бронхларга бирлашади. Терминал бронхлар оддий, бўйи паст кубик эпителий билан қопланган. Эпителий остида эластик ипчалар ва силлиқ мускул ҳужайралари жойлашган. Терминал бронхиолалар альвеолалар йўлига очилади. Альвеолар йўли икки ёки учта альвеолар халтачага очилади. Альвеолар



119-рasm. Ўпканинг кесими:

a — альвеолар халтаси; *b* — альвеола; *c* — ўрта бронх; *d* — майда бронх; *d* — катта бронх.

йўли ва халтачалари альвеолалардан иборат. Альвеолар халтачалари альвеолар йўли ва альвеолалар газлар алмашинишига иштирок қилувчи бир қават ясси *респиратор* ва майда кубик секретор ҳужайралар билан қопланган. Респиратор ҳужайраларининг ўзаклари цитоплазманинг қалинлашган қисмида жойлашган. Бу ҳужайраларнинг остида кўп мустаҳкам эластик ипчалар ва қон капиллярлари бор. Кубик ҳужайралар фагоцитоз хусусиятига эгадир.

Ўпканинг қон томирлари

Ўпкага қон аорта шохчалари — бронхиал артериялар ва ўпка артериялари орқали келади. Аорта шохчалари ўпка тўқималарини озиқлантиради, ўпка артерияларидаги қон организмни кислород билан таъминлайди. Бронхиал артериялар бронхлар ва бронхиолаларни озиқлантиради. Ўпка артериялари бронхлар билан биргаликда альвеолар йўлигача шохчалаб боради. Ингичка артериялар альвеолалар тубида ч а м б а р а к артерияча-

лар ҳосил қилади. Бу чамбарак артериячалардан альвеолани ўраб турувчи капиллярлар юзага келади. Альвеола учлари бирлашиб вена ҳосил қилади.

Ўпка нервлари

Ўпка нервларига адашган симпатик нерв шохчалари ва умуртқааро нерв тугунчалари ҳужайраларининг ўсимталари киради. Бу ўсимталар бронхлар атрофида нерв тугунчалари ча-тишмаларни ҳосил қилади. Булар катта-кичик бронхларни ўраб олади ҳамда ўпка тўқимаси ва қон томирлари учун ҳам нерв манбаи бўлиб хизмат қилади.

Ўпка нервлари ҳаракат нерв шохчаларининг қон томирлари-га ва бронхларнинг мускул қаватига бориб бирлашади. Симпатик нерв шохчалари қон томирларининг мускул қаватини қисқартиришга ёрдам беради.

Парасимпатик нерв шохчалари (адашган нервлар) эса қон томирларининг мускул қаватини бўшаштиради. Бронхларнинг мускул қаватига эса бу нерв аксинча таъсир қилади.

Ўпкадаги сезувчи нервлар адашган нерв ва умуртқааро нерв тугунларидан ҳосил бўлади. Бу тугунчалардан чиққан нервлар ўпка ва қон томирлари билан боғланади. Бронхларда бу нервлардан сезувчи нерв томирчалари юзага келади. Альвеолаларни ўраб турувчи дарахтсимон шохчали нервлар нафас олиш вақтида альвеола деворининг таранглашганини сезади. Бундан ташқари, альвеолаларнинг деворида махсус сезувчи ҳужайралардан иборат тугунлар ҳам бор. Булар ўпканинг хеморецепторлари ҳисобланади.

Плевра

Қовурға плевраси, париетал зардоб парда каби, мезотелий, хусусий қават ва зардоб парда ости қаватидан тузилган. Плевранинг тузилиши унинг физиологик вазифасига мувофиқдир. Плевра бир қават мезотелий билан қопланган. Плевранинг хусусий қавати турли томонга йўналган тўрт қават елим берувчи иплардан тузилган. Ички елим берувчи қавати панжарасимон иплардан, устки қавати тўғри жойлашган иплардан иборат. Бу қаватлар орасида эластик толалардан тузилган иккита қават жойлашади. Плевра нервлари плеврага ўпка илдизи орқали қон томирлари билан бирга киради. Ўпка бўлаклари ораллигига бириктирувчи тўқима орқали нервлар ўсиб кириб, нерв ча-тишмаларини ҳосил қилади.

Плевра нервлари қон томирларини ҳаракатлантирувчи ва сезувчи рецепторлар, яъни механорецепторлар ҳисобланади.

ХИ БОБ

ТЕРИ ВА УНИНГ МАҲСУЛИ

Тери

Тери ҳайвонларнинг ҳаётида муҳим аҳамиятга эга бўлиб турли вазифаларни бажаради. Масалан, тери организмни иссиқ-савуқдан ва бошқа зарарли таъсирлардан ҳимоя қилади, танадаги температурани бир хилда сақлайди. Бундан ташқари, тери организмдаги моддалар алмашилиши процесси натижасида ҳосил бўлган ташландиқларни чиқариб ташлашда иштирок қилади.

Тери мураккаб сезги органидир. Агар тери шикастанмаган бўлса, химиявий модда эритмалари ва микроорганизмларни организмга ўтказмайди. Тери сезувчи орган сифатида организмни ташқи муҳит билан боғлайди. Терининг бу вазифаларни бажаришини нерв системаси бошқариб боради. Организмнинг баъзи бир қисмларида теридан органлар ва турли маҳсуллар ҳосил бўлади. Масалан, жун, тирноқ, мугуз, туёқ, сўт бези, тер ва мой безлари ва бошқалар ана шундай маҳсулотлардир.

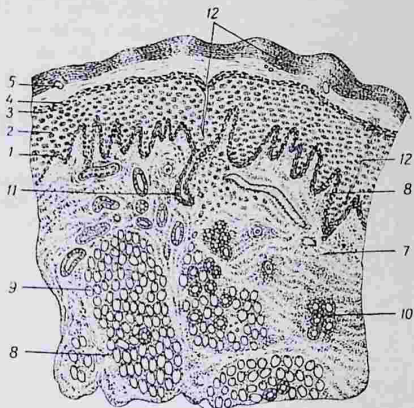
Тери эмбрион тараққиёти даврида эктодерма ва мезенхимадан ҳосил бўлади. Эктодермадан терининг эпидермис қавати, мезенхимадан эса терининг хусусий қавати, ёғ ҳужайралари, тери ости бириктирувчи юмшоқ тўқима юзага келади. Эпидермис кўп қаватли ясси эпителийдан тузилган бўлиб, терини ҳимоя қилади. Терининг жунсиз қисмларида эпидермис жуда қалин ва мугузланган бўлади. Эпидермис қаватида қон томирлари йўқ. Эпидермис ҳужайралари терининг хусусий қаватига жойлашган қон капиллярларидан озиқланади (120-расм). Эпидермис кўпаювчи, қанотдор, донатор, ялтироқ ва мугузланган қаватларидан ташкил топган. Тери эпидермисининг кўпаювчи ҳужайра қавати йириқ, призматик ҳужайралардан тузилган бўлиб, эпидермис шу қаватлардаги ҳужайраларнинг кариокинез кўпайиши натижасида ўсади ва тикланади. Кўпаювчи ҳужайра қавати ҳужайраларининг цитоплазмасида меланин бор. Призматик ҳужайралар устида 3—4 қатор кўп бурчакли қанот

дор ҳужайралар жойлашган. Булар орасида кўпаяовчи ҳужайралар ҳам учрайди. Кўпаяовчи қаватда ҳужайраларни ўзаро боғлаб турувчи тонофибриллар ва ҳужайралар оралигида протоплазматик кўприкчалар жойлашган.

Донадор ҳужайралар қавати 2—4 қатор бўлиб, уларнинг цитоплазмасида келиб чиқиши аниқланилмаган, *кератогиалин* деб аталадиган доначалар бор. Бу доначалар ҳужайра ўзаклари каби асос бўёқларда бўялади. Донадор ҳужайралар қавати тирик бўлса ҳам ўзак ва цитоплазмасида дегенератив белгилар пайдо бўлиб қолади.

Ялтироқ ҳужайра қавати ҳужайраларининг чегаралари ва ўзаги кўринмайди. Ялтироқ ҳужайра қавати ҳужайралари донадор ҳужайра қават ҳужайраларининг бузилиши, яъни кератогиалиннинг *элеидинга* айланиши натижасида юзага келади.

Мугуз қават. Ҳужайранинг мугуз қавати мугузланган ясси эпителий ҳужайраларидан тузилган. Бу ҳужайралар мугузланиши натижасида тангачаларга айланади. Тангачалар орасида ҳаво пуфакчалари бўлиб, улар танадаги иссиқликнинг сақланишига ёрдам беради. Тангачалар донмий равишда тўкилиб туради. Буларни қасмоқ дейилади. Терининг жунли қисмидаги эпидермис кўпаяовчи ва мугузланган ҳужайра қаватларидан тузилган.



120-расм. Мушук тоvon терисининг тиккасига кесими:

1 — асосий қавати; 2 — кўп бурчакли ҳужайралар қавати; 3 — донадор ҳужайралар; 4 — типиқ қавати; 5 — мугуз қавати; 6 — сурғичли қавати; 7 — тўрсимон қавати; 8 — ёғ булакчалари; 9 — ёғ ҳужайралари; 10 — тер бези; 11 — тер безининг чиқарув найчаси; 12 — тер бези чиқарув найчасининг эпидермисдаги қисми.

Дерма. Терининг бириктирувчи тўқимадан эпидермис остига жойлашган қисмига дерма (терининг хусусий қавати) деб ай-тилади.

Дерма бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат сўрғичли қаватдан ва бириктирувчи тўқимадан иборат тўрсимон қаватдан тузилган. Тўрсимон қават очиқ чегарасиз, бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган тери ости қаватига қўшилиб кет-ади. Сўрғичли қават эластик толалар ва елим берувчи боғлам-чалардан тузилган. Бу қаватда гистиоцитлар, лейкоцитлар, пигмент ҳужайралари, майда қон томирлари, қон капиллярлари ва нервлар бўлади.

Тўрсимон қават билан сўрғичли қават орасида очиқ чегара йўқ. Тўрсимон қават ҳар томонга йўналган мустаҳкам, йўғон, елим берувчи боғламчалар ва эластик толалардан тузилган. Бу қаватда ҳужайралар кўп бўлмайди. Тананинг дорсал томо-нида дерма қавати қалинлашган, вентрал томонида эса юпқа-роқ бўлади.

Тери ости қавати бириктирувчи юмшоқ тўқимадан тузилган бўлиб, терини бошқа тўқималар билан боғлайди. Кўпчилик сут эмизувчиларда тери ости қаватида ёғ ҳужайралари кўп бўлади ва улар организмни зарарли механик таъсирлардан сақлайди (120-расм). Дермада ёғ ҳужайралари яхши озиқланиш ва гор-монлар таъсири билан кўпаяди. Терининг зич қавати суяк ва чандир пардага ёпишган бўлади. Терининг ёғ бўлаклари бирик-тирувчи юмшоқ тўқимадан иборат капсула билан ўралган.

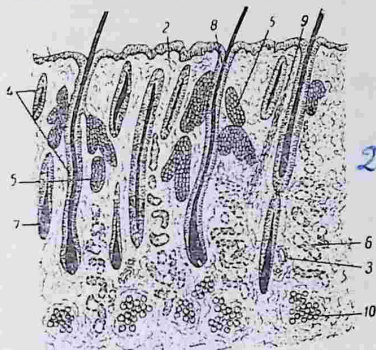
Теридаги безлар. Терида мой ва тер безлари бўлади (121-расм).

Мой безлари шохчалаган пуфакча — найчасимон безлар бўлиб, секреция типига кўра *голокрин* безлари ҳисобланади. Бу безларнинг ишлаб чиқарган секретлари терини ва жунларни мойлаб туради. Мой безларининг чиқарув найчалари қисқа бўлиб, жунларнинг қинига очилади. Бу безларнинг секретор қисмлари жун илдизини ва жунни тикка қилувчи мускул боғ-ламчалари орасига жойлашган. Бунда мускул боғламчаси қис-қарса, безнинг секретор бўлакчаси қисилади, натижада без ичидаги секрет жун қини орқали сиртга чиқади. Мой безлари секретор пуфакчасининг ичи секретор ҳужайралар билан тўл-ган бўлади. Бу ҳужайраларда моддалар алмашиши яхши бор-маслиги туфайли уларнинг цитоплазмасида мойли дегенератив ўзгаришлар юз беради. Натижада секретор ҳужайралар нобуд бўлади. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмалари бир-бирига арала-шиб, вазелин каби моддага айланади. Бу модда терини шўра-лашидан сақлайди ва жунларни мойлаб туради.

Мой безлари пуфакчаларининг деворига тармашган кўпаяув-чи ҳужайралардан нобуд бўлган «мой ҳужайралари» ўрнига яна янги ҳужайралар ҳосил бўлади. Мой безлари терининг ҳамма қисмига бир текисда тарқалмаган. Сигир ва бошқа ҳай-

вонларнинг елин учларида, ҳайвон тумшугининг жунсиз терисида, тоvon, тирноқ ва шохларида мой безлари бўлмайди.

Тер безлари (122-расм) оддий найчасимон тузилган. Уларнинг секретор қисмлари жингалак шаклда тери остига жойлашган. Безнинг секретор ва чиқарув найчалари бир қават кубик эпителийдан иборат. Секретор қисмининг атрофи миоэпителиал ҳужайралар билан ўралган.



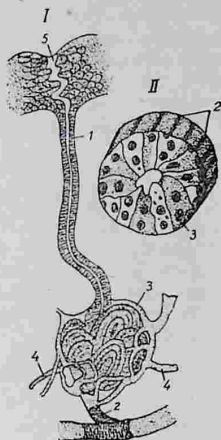
121-расм. Қўй терисининг тиккасига кесими:

1 — эпидермис; 2 — сўргичли қават; 3 — қон томири; 4 — жуи қини; 5 — ёғ безлари; 6 — тер безлари; 7 — жуи пивзчаси; 8 — жуи ўқи; 9 — жуи тикка қилувчи мускул; 10 — ёғ ҳужайралари.

Тер безлари секреция типига кўра мерокрин (эккрин) ва апокрин безлардан иборат бўлади. Мерокрин тер безларининг секретор ҳужайралари секрецияга қадар қандай тузилган бўлса, секрециядан сўнг ҳам шу тузилишини сақлаб қолади. Масалан, тананинг орқа ва қорин томонларидаги безлар шулар жумласидандир. Апокрин типдаги тер безларининг секретор ҳужайралари секреция даврида ўз цитоплазмасини қисман йўқотади. Бунда бир қисм цитоплазма ҳужайра танасидан тери билан бирга чиқиб кетади. Масалан, қўлтиқ ости ва чатан (чот) ораларидаги тер безлари шулардандир. Бу безларнинг чиқарув найчалари жуи қинлари ичига очилади. Эмчақларнинг учларида ва жинсий аъзопинг юқори қисмида тер безлари бўлмайди.

Терининг қон томирлари ва нервлари

Терига қон томирлари тери остидаги фасция (чандир парда) устидаги артериялардан киради ва тўрсимон қават остида арте-



122-расм. Тер безининг схематик кўриниши:

I. 1 — чиқарув найчаси; 2 — артерия; 3 — без танаси; 4 — қон капилляри; 5 — чиқарув найчанинг эпидермисдаги қисми. II. Без танасининг кўндаланг кесими.

2 — секретор ҳужайралар; 3 — секретор ҳужайранинг ядроси.

риал тўр ҳосил қилади, сўнгра тер безларига ва терининг бошқа қаватларига тарқалади. Бу қон томирларидан терининг сўргичли қаватида мустақил қон капиллярлари тўри ҳосил бўлади. Мустақил қон капиллярлари сўргичли қаватдаги тўқима ва мой безларини озиқлантиради. Тери сезиш органи ҳамдир. Шунинг учун терида кенг ҳалқали нерв чатишмалари айниқса сўргичли қаватда кўпдир. Яланғоч нерв толалари эпидермисга ҳам тарқалган бўлади. Терида энг кўп тарқалган сезувчи нерв таначалари Мейснер, Фатер-Пачини ва Меркел таначаларидир. Мой ва тер безларида миэлинсиз симпатик нерв толалари учрайди.

ТЕРИ МАҲСУЛИ

Жунлар эпидермисдан ҳосил бўлади, яъни эпидермис ҳужайралари терининг хусусий қаватига ўсиб киради ва у ерда мугузланади, натижада улардан янги жунлар ўсиб чиқади.

Янги ўсиб чиққан жун бошланғичларининг учини йўғонлашади. бу қисмдан жун пиёзчаси шаклланади. Пиёзча ичига бириктирувчи юмшоқ тўқима ва қон капиллярлари ўсиб киради. Пиёзча ҳужайралари аста-секин мугузланиб жунга айланади.

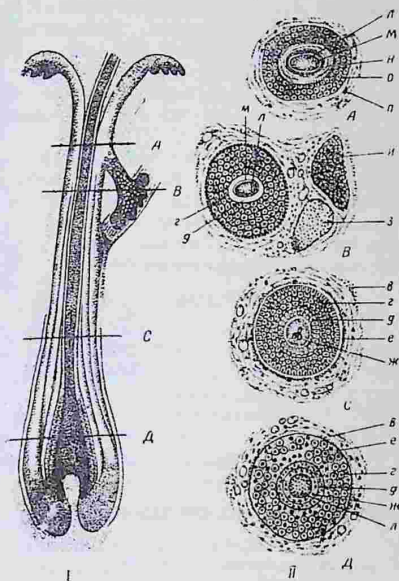
ЖУННИНГ ТУЗИЛИШИ

Жун илдиздан ва жун ўқидан иборат. Жуннинг теридан чиқиб турган қисми *жун ўқи* деб аталади. Жун ўқи уч қаватдан, яъни мағиз қисм, пўстлоқ ва пўстлоқни қоплаб турувчи жун кутикуласидан иборат (123-расм). Жуннинг мағиз қисми мугузланиб улгурмаган ҳужайралардан тузилган. Бу ҳужайраларнинг оралигида пигмент доначалари ва ҳаво пуфакчалари бўлади. Ингичка жунларда мағиз қисм бўлмаслиги ҳам мумкин.

Пўстлоқ жуннинг асосий қисми бўлиб, пигмент доначали, мугузланган дуксимон ҳужайралардан иборат. Жун кутикуласи мугузланган таначаларга айланган ҳужайралардир. Жунлар турлича гистологик тузилишга эга. Масалан, қопловчи жунлар узун бўлиб, мағиз қисми яхши тараққий қилган. Қаттиқ жунларнинг асоси бир оз ингичка, учини эса бир оз йўғонлашган ва бир оз жингалак ҳолдадир, уларнинг мағиз қисми ҳам бўлади. Майин жунлар кўп тарам-тарамли бўлиб, кўпчилигида мағиз қисм бўлмайди. Жуннинг терига кириб турган қисми *илдиз* дейилади.

Жун илдизи орқали озиқланади ва ўсади. Жуннинг илдизи тери сатҳига нисбатан тик жойлашмаган. Қўйларда илдизнинг юқори қисми тўғри ва тик бўлса ҳам пиёзча қисми юқорисидан букилган бўлади. Илдизнинг йўғонлашган юмшоқ қисми *жун пиёзчаси* дейилади (123-расм). Терининг пиёзча ичига ўсиб кирган қисми *жун сўргичи* деб аталади. Эпидермиснинг жун тараққиётига иштирок қиладиган қисминини *жун қини* дейилади. Жун қини ички ва ташқи қаватдан иборат. Жун қинини ўраб

олган бириктирувчи тўқимадан иборат қисми жун халтаси дейилади. Жуннинг ташқи қини эпидермиснинг давоми бўлиб, мой безларининг чиқарув найчасига яқинлашганда у кўпаювчи ва мугузланган қаватлардан тузилган бўлади. Жуннинг ташқи қисми жун пилёчасига яқинлашганда, унинг мугузланган қисми



123-расм. Жуннинг узунасига ва турли узунликдаги жуннинг кўндаланг кесимининг кўриниши:

I. Жуннинг умумий кўриниши.

II. Жуннинг турли қисмининг кўндаланг кесими.

а — жун пилёчаси; б — жун сўргичи; в — жун сумкаси; г — ташқи жун ва д — ички жун қини; е — шиласимон қобик; ж — қин кутикуласи; з — жуннинг тикка қилувчи мускули; и — мой безлари; к — жуннинг мағиз ва л — пўстлоқ қисми; м — жун кутикуласи; н — эпидермиснинг мугуз қисми; о — кўпаювчи қават; п — хусусий тери.

йўқолиб, фақат кўпаювчи қавати қолади, бу кўпаювчи қават ҳам кейинчалик бир қаторли бўлиб қолади. Бу қават атрофдаги бириктирувчи тўқимадан шиласимон қават орқали ажралиб туради. Жуннинг ички қини жун илдизининг пастки қисмида жойлашган бўлиб, пигментли бир неча қатор ҳужайралар-

дан иборат. Бу қават жун ўқидан қин кутикуласи орқали ажралади. Қиннинг жун пиёзчаси қисмидаги хужайралари мугузланади. У юқорилашган сари кўпроқ мугузлана боради. Жун халтасининг ички қисми айланма, ташқи қисми эса узунасига жойлашган бириктирувчи тўқималардан тузилган бўлиб, қон капиллярларига бойдир. Мой безига яқин ерда, жуннинг тикка қилувчи мускул боғламчалари жойлашган. Жингалак жунларнинг халтаси эгилган бўлади. Шунинг учун ҳам бундай жунлар пайдо бўлиши биланоқ жингалак кўринишни олади. Майин жунли қўйларнинг битта жун халтасида бир нечтадан ингичка майин жун бўлади. Тер ва мой безларининг секретлари жунларни ўзаро ёпиштиради.

Сезувчи жунлар ҳайвонларнинг лаблари атрофида, кўз қоғоқлари ва бурун ичларида бўлади. Бундай жунларнинг ёнида қон билан тулган синуслар учрайди ёки жун халталари орасида бўшлиқлар бўлади. Бундай тузилиш жунларнинг сезиш хусусиятларини яна ҳам оширади. Сезувчи жунлар атрофидаги мой ва тер безлари яхши тараққий қилган бўлади.

ТУЛАШ

Ҳайвонлар мавсумга қараб туллайди. Одатда ёввойи ҳайвонлар бир йилда икки марта туллайди. Бу ҳодиса жун сўргичларидаги қон томирларининг қонсизланиши ва жун пиёзчасининг мугузланиши натижасида юз беради.

Пиёзчанинг янгидан тикланиши натижасида янги жун эмбрион тараққиёти лавридаги каби янгидан пайдо бўлади. Янгидан ҳосил бўлган жунлар илдизи қуриган жунларнинг ўрнини эгаллайди.

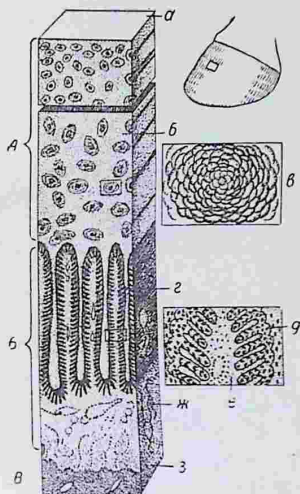
ЖУНЛАРНИНГ ҚОН ТОМИРЛАРИ ВА НЕРВЛАРИ

Майда қон томирлари жун пиёзчасини бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жун сўргичларига жойлашган бўлади. Жунларни теридаги нерв чатишмаларидан келган нерв толалари ўраб туради. Бу толалар жун халтасида нерв ҳалқаларини ҳосил қилади. Сезувчи жунлар атрофида сезувчи нерв чатишмалари жуда кўпдир.

Туёқлар. Туёқлар ҳайвонларнинг қаттиқ мугузланган органи бўлиб, оёқни механик ва зарарли таъсирлардан ҳимоя қилади. Туёқлар ташқи кўринишига ва тузилишига кўра теридан кўп фарқ қилса ҳам, у эпидермис ва терининг хусусий қаватларидан юзага келган. Терининг хусусий қаватидан ҳосил бўлган туёқ қисм хусусий туёқ қавати дейилади. Бу қаватда қон томирлари ва нервлар кўп. Шунинг учун ҳам хусусий туёқнинг ранги қизғин бўлади. Товондаги нервлар ернинг юмшоқ ва қаттиқлигини сезади. Эпидермиснинг жуда ҳам қалинлашуви ва мугузланиши натижасида хусусий туёқ қавати устида мугуз бошмоқ ҳосил бўлади.

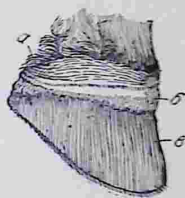
Мугуз бошмоқнинг остки қавати кўпаяувчи ва донатор ҳужайралардан тузилган. Туёқ капсуласининг мугузланган қисми найчалардан ва япроқсимон қаватлардан тузилиб, ўзидан сув ўтказмайди (124-расм, а, б). Япроқсимон қават юқори томондан тери билан туташади. Кавш қайтарувчиларнинг туёқлари гистологик тузилиши жиҳатидан бир туёқлиларникидан унча фарқ қилмайди. Кавш қайтарувчиларнинг туёқ товоғи мустаҳкам бириктирувчи толадор тўқимадан тузилиб, эластик толалар ва ёғ ҳужайраларига жуда бойдир.

Кўп бармоқли ҳайвонларда туёқ ўрнида тирноқ бўлиб, у ҳам мугузланган эпидермисдан иборат кин билан ўралган (125-



124-расм, а. От туёғининг кўндаланг кесми:

А — қалин мугузланган қават; Б — туёқнинг еридан ҳосил бўлган асосий қавати; В — туёқ суяги; а — туёқ сир; б — ҳимоя қавати; в — мугуз найчалар; г — варақалардан иборат қават; д — бирламчи ва иккинламчи варақалар; е — тери қатламчалари; ж — қоп томирлари; з — суяк парда қавати.



124-расм, б. Отнинг мугуз қаватсиз туёғи (Немилов бўйича):

а — туёқ ҳосиласининг тери қисми; б — туёқ тоқимининг тери қисми; в — туёқнинг асосий тери девори.

расм). Бу қиннинг уст, ён ва ост томонларида донали ва тиниқ шох модда қаватларидан тузилган мугуз товоғи вужудга келади. Йиртқич ҳайвонларнинг юмшоқ товоғи терининг қалинлашган жунсиз қисми бўлиб, эпидермиси қалинлашади ва қисман мугузланади. Бу жойда тер ва мой безлари кўп бўлади.

Шохлар асосан пешона суягининг устки юзасида жойлашган бўлиб, гистологик тузилиши жиҳатидан туёқдан унча фарқ қилмайди. Лекин шохнинг ички қисми бурун бўшлиғининг ички қисмидаги каби шилиқ парда билан қопланган.

Сут беги. Эмбрион тараққиёти даврида эмбрионнинг кўкрак ва қорин томонида эпидермиснинг қалинлашишидан иккита

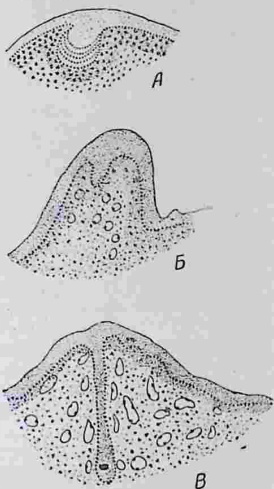
тўпланган сутни *пуфакча сут* дейилади. Пуфакча сут таркибида ёғ томчилари, протоплазматик парчалар, хужайра ўзаклари, бириктирувчи тўқиманинг адашувчи хужайралари, лактокопия (майда парчалар) бор. Бундан ташқари, унда минерал тузлар билан бирга шимилган сут тошлари бўлиши мумкин. Сут безларининг секретор пуфакчалари ўсимтали муоэпителлиал хужайралар билан қопланган. Секретор пуфакчалар бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат қон томирлари ва нервларга бой хусусий капсула билан ўралган. Сут безларининг майда чиқарув найчалари терининг хусусий қават ва паст бўйли кубик эпителийдан иборат.

Ўрта чиқарув найчалари призматик эпителийдан иборат. Катта чиқарув найчалари (сут йўллари), сут цистерналари икки қатор призматик эпителий билан қопланган бўлиб, хусусий қаватда силлиқ мускул хужайралари жойлашган. Майда чиқарув найчалари без бўлаклари ичига, ўрта ва катта чиқарув найчалари бўлаклар орасидаги бириктирувчи тўқима тўсқичлари орасига жойлашган.

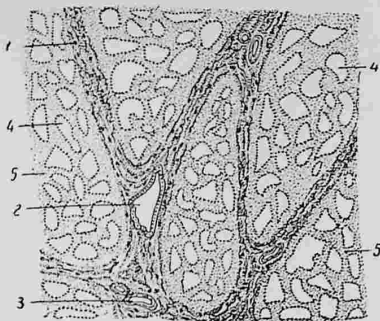
Эмчак учи терининг айланма бурмасидан ҳосил бўлиб, унинг деворидаги қаватлар орасида силлиқ мускул боғламчалари бор. Эмчак учи каналининг ичи теридаги каби кўп қатламли ясси эпителий билан ўралган.

Сут цистерналари девори яхши тараққий қилган ҳамда узунасига ва айланасига жойлашган силлиқ мускул боғламчаларидан ва ҳар томонга қараб йўналган аралаш ва радиал мускул боғламчаларидан ташкил топган. Эмчак учини қоплаб турган терида тер ва мой безлари бўлмайди. Сут безлари сигирнинг балогатга етиш даврида тез тараққий қилади. Бўғозлик даврида сут безининг секретор қисми ва чиқарув найчалари яхши ривожланади. Бунда уларнинг ичига бўшлиқ пайдо бўлади. Кейинчалик бу бўшлиқлар сут билан тўлади. Ҳайвон туққач, секретор қисмлар — найча пуфакчалар катталашади (127-расм).

Бу даврда елин бўлаклари орасида бириктирувчи тўқима элементлари камаяди.



126-расм. Ёирик шохли Ҳайвонларнинг эмбрион тараққиёти даврида сут безининг пайдо бўлиши: А ва Б — сут буртиги; В — терининг эпидермис қаватидан без пайдо бўлиши.



127-расм. Соғин сигир елинининг тузилиши:

1 — бўлакчалар оралигидаги бириктирувчи тўқима; 2 — чиқарувчи найча (сут йўли); 3 — қон томирлари; 4 — секретор найча (пуфакча ичи); 5 — секретор найчаларнинг орасидаги бириктирувчи тўқима.

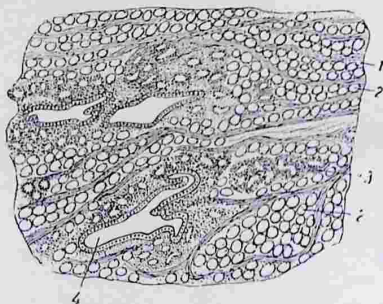
Сигир қанча серсут бўлса, секретор найча-пуфакчалар ичи шунча кенг, елиндаги бириктирувчи тўқима шунча кам бўлади. Сигир сутдан чиқа бошлаши билан секретор найча-пуфакчалар буришади.

Баъзи секретор найча-пуфакчаларнинг ичи бўшаб қолади. Секретор бўлакчалар камаяди. Секретор бўлакчалар ўрнини бириктирувчи тўқима ишғол қилади (128-расм).

Нервлар елинга тўсқичлар орқали кириб, мурраккаб нерв чатишмалари

рини ҳосил қилади. Бу чатишмалардан нерв толалари қон томирларига бориб тармашади.

Бошқа нерв томирлари эса секретор найча-пуфакча ҳужайраларига бориб тармашади. Елинда, булардан ташқари, сезувчи нерв толалари ҳам жуда кўп учрайди. Елин орасида яланғоч ва капсулалли (Краузе, Гениталь, Фатер-Пачини) таначалар кўп бўлади. Булар сут ҳосил бўлиши ва сут чиқариш рефлексларига иштирок қилса керак. Сут ишлаб чиқариш процессига ички секреция безлари ҳам иштирок қилади.



128-расм. Сутдан чиқиб қолган сигирнинг елини:

1 — бўлакчалар оралигидаги бириктирувчи тўқима; 2 — ёғ ҳужайралари; 3 — бўш секретор найча (пуфакчалар); 4 — чиқарув найча.

АЙИРИШ ОРГАНЛАРИ ВА ЖИНСИЙ ОРГАНЛАР

СИЙДИК АЙИРИШ ОРГАНЛАРИ СИСТЕМАСИ

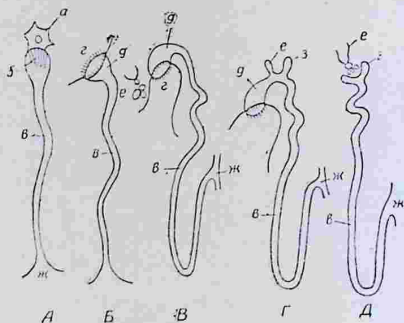
Сийдик айириш органлари системасига буйрак, буйрак жоми, сийдик йўллари, сийдик пуфаги ва сийдик чиқариш канали киради. Организмда моддалар алмашилиши натижасида организм учун кераксиз, ҳатто заҳарли бўлган турли минерал тузлар ва органик бирикмалар доимо пайдо бўлиб туради. Айириш органлари организм учун кераксиз эриган ҳолдаги ташландиқ моддаларни ва қон плазмасидаги ортиқча сувни ташқи муҳитга чиқариб ташлайди. Энг оддий айириш органлари протонефридиялар ҳисобланади (булар ясси чувалчангларда ва моллюскаларда бўлади (129-расм). Протонефридиялар тўқима ичида шохчаланган майда каналлар системасидан иборат. Бу каналча шохчаларининг учи тебранувчи эпителий ҳужайралари билан бекилади. Ҳужайраларнинг тукчалари каналча ичи томонга эгилган бўлади. Тўқима ичидаги ташландиқлар канал ичига шимилади. Тебранувчи тукчалар эса ташландиқни каналлар орқали ташқарига чиқариб ташлашга ёрдам беради. Ҳалқали чувалчангларда иккиламчи ич бўшлиғи пайдо бўлиши билан айириш органлари метанефритларга айланади. Метанефритларда каналчаларнинг учи кенг, яъни воронкасимон бўлиб, ич бўшлиғига очилади. Каналчаларнинг учлари (воронкалар) атрофида тукчалар бўлади. Бу тукчалар ташландиқларни ташқарига чиқариб туради.

СУТ ЭМИЗУВЧИЛАРДА АЙИРИШ ОРГАНЛАРИНИНГ
ЭМБРИОН ДАВРИДАГИ ТАРАҚҚИЕТИ

Сут эмизувчиларда эмбрион тараққиётининг бошланғич даврида б у й р а к о л д и (предпочка) ёки *пренефрос* ҳосил бўлиб, тезда йўқолиб кетади. Кейин бошланғич оралик буйрак — *мезонефрос* юзага келади. Мезонефрос юқори даражали балиқ ёки амфибияларнинг айириш органига ўхшайди. Мезонефрос ҳосил бўлгач тезда бузилади.

Мезонефрос ўрнига ҳақиқий буйрак — *метанефрос* пайдо бўлади. Метанефрос қорин бўшлиғига очилган ва тебранувчи эпителийдан тузилган. Воронкалар яқинидаги эпителий остида ар-

териал тўпча жойлашади. Бу тўпчадан ташландиқ суюқ моддалар доимий равишда буйрак найчаларига ўтиб туради. Бошланғич буйрак найчалари бирлашиб, умумий чиқариш найчасига айланади ва орқа томони ўсиб клоакага очилади. Буйрак олди йўқ бўлмай туриб, унинг ўрнига бошланғич оралик буйрак — мезонефрос (Вольф танаси) пайдо бўлади. Бошланғич оралик



129-рasm. Турли ҳайвон органларидаги айри найчаларининг кўриниши (Кашнелъсон бўйича):

A — пронефрид найчаси; B — метанефрид; B — буйрак олди; Г — бошланғич буйрак; Д — доимий буйрак; а — тебранувчи қисм; б — тебранувчи қисмининг хилчилари; а — айри канали; з — ич бўшлиғи; д — воронка; е — артериал тўпча; ж — сийдик тўпловчи найча; з — Баумен капсуласи.

буйрак эмбрионининг кўкрак ва бел томонидаги учинчи бериқ найчалардан вужудга келади. Шунинг учун ҳам бошланғич буйрак найчалари тўпланган қисм *нефроген* тўқималар деб аталади. Сийдик найчасининг юқори қисмида каналча воронкаси ва деворидан икки қаватли капсула ҳосил бўлиб, капсула ичига артерия қон капиллярлари жойлашади. Шундай қилиб, сут эмизувчиларнинг бошланғич оралик буйраклари ишлаб бошлайди.

Лекин, кейинчалик ҳақиқий буйрак пайдо бўлиши билан оралик буйрак у билан қўшилиб кетади ва қисман таносил органларининг шаклланишига иштирок қилади. Ҳақиқий буйракнинг мағиз қисми буйрак жомидан ва сийдик пайи Вольф каналининг бурмаларидан ҳосил бўлади. Буйракнинг пўстлоқ қисми эса нефроген тўқимасидан келиб чиқади.

Ҳақиқий буйракнинг сийдик найчалари учинчи воронкалар бўлмайди. Шунинг учун ҳам қон плазмасидаги ташландиқлар сийдик каналларига фақат капсула орқали ўтади.

Сийдик пуфағи ҳайвоннинг эмбрион даврида *аллонтаис* ва клоаканинг вентрал қисмларининг бирикишидан юзага келади.

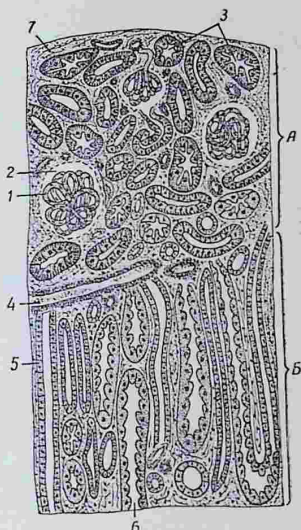
БУЙРАК

Буйрак паренхимаси эгри ва тўғри каналчалардан иборат. Тўғри каналчалар буйракнинг пўстлоқ қисмида буйрак жомчаларига радиал ҳолда жойлашган.

Буйрак пўстлоқ (сийдик ажратувчи) ва мағиз (сийдик ўтказувчи) қаватларидан иборат. Пўстлоқ қаватда қон томирлари кўп, шунинг учун у қорамтир-қизил кўринади. Бу қаватда Мальпиги таначалари жойлашган. Пўстлоқ қавати билан мағиз қавати орасида артерия ва вена томирлари борлигидан улар қора кўринади. Пўстлоқ қаватида радиал қон томирлари бор. Буйракнинг пўстлоқ ва мағиз қаватлари ичида параллел ҳолда сийдик каналчалари жойлашган. Пўстлоқ қаватда артериал капиллярлардан ташкил топган Мальпиги тўпчалари учрайди (130-расм). Бу тўпчалар учу берк сийдик каналчаларидан шаклланиган икки қаватли Баумен-Шумлянский капсуласи билан ўралган.

Баумен-Шумлянский капсуласининг ички қавати Мальпиги тўпчалари билан бирлашиб кетади. Капсуланинг ички ва ташқи қавати орасида бўшлиқча юзага келади.

Капсула бир қават ясси эпителийдан иборат. Капсуладан биринчи тартибли эгри каналча бошланади. Бу каналча бир қатор призматик эпителий ҳужайралари билан қопланган. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмасида хондринсомалар кўп. Биринчи тартибли эгри каналча ҳужайралари сийдик таркибидаги баъзи бир моддаларни ишлаб чиқаради. Эгри каналча Генле ҳалқачасининг пастга тушувчи қисмига очилади. Унинг девори бир қават ясси эпителийдан тузилган. Бу каналчада сийдик таркибидаги ортиқ-

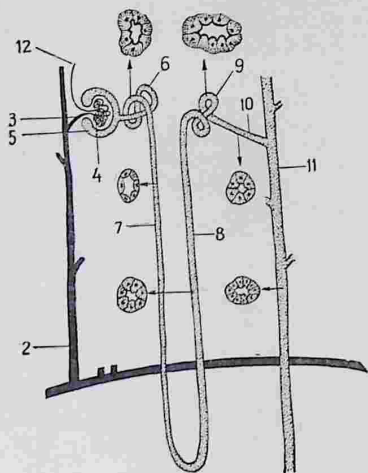


130-расм. Буйракнинг радиал кесими:

А — буйракнинг пўстлоқ қисми; Б — буйракнинг мағиз қисми:

1 — Мальпиги тўпчаси; 2 — Баумен-Шумлянский капсуласининг ички қавати; 3 — биринчи ва иккинчи тартибли эгри каналчаларнинг қўндаланг кесими; 4 — қон томири; 5 — Генле ҳалқачасининг пастга тушувчи канали; 6 — Генле ҳалқачасининг юқорига чиқувчи канали; 7 — буйрак капсуласи.

ча сув қон капиллярларига шимилиб ўтади. Каналча ҳалқачанинг юқори қисмига жойлашган. Каналча конуссимон эпителий ҳужайраларидан тузилган бўлиб, пўстлоқ қаватида иккинчи тартибли эгри каналчага очилади. Иккинчи тартибли эгри каналчанинг гистологик тузилиши биринчи тартибли эгри каналчанинг гистологик тузилишига ўхшайди (130-расм). Иккинчи тартибли эгри каналча тўғри ва жуда калта каналчага очилади. Бу калта каналча бир қават призматик эпителийдан тузилган. Баумен-Шумлянский капсуласидан то тўғри ва калта каналчага бўлган сийдик каналчалари нефрон деб аталади (131-расм).



131-расм. Сийдик каналлари системаси:

1 — Ёйсмон артерия; 2 — радиал артерия; 3 — қон ташувчи артерия; 4 — Мальпиги тўнчаси; 5 — Баумен-Шумлянский капсуласи; 6 — биринчи тартибли эгри канал; 7 — Генле ҳалқасининг пастга тушувчи найчаси; 8 — Генле ҳалқасининг юқорига чиқувчи найчаси; 9 — иккинчи тартибли эгри канал; 10 — тўғри канал; 11 — сийдик тўловчи канал; 12 — чиқарувчи артерия.

Мағиз қисми. Буйракнинг мағиз қисми буйрак пирамидаларидан тузилган. Йирик шохли ҳайвонларнинг буйрагида мағиз қисмининг чегараси аниқ кўринади. От, йиртқич ва майда шохли ҳайвонларнинг буйракларида пўстлоқ ва мағиз қаватларида ҳам буйрак қисмларининг чегараси аниқ кўринмайди. Уларнинг чегарасини қон томирлари орқали белгилаш мумкин.

Умуман, буйракнинг пўстлоқ ва мағиз қаватлари чегараси бир текисда бўлмайди. Мағиз қаватидаги сийдик каналчалари пўстлоқ қаватига ҳам кириб бориши мумкин. Сийдик каналчалари майда сийдик йиғувчи каналчаларга очилади. Булар ҳам ўз навбатида йирик каналларга очилади. Сийдик йиғувчи каналчалар эса Мальпиги каналининг учига очилади. Сийдик каналчаларининг ясси, конуссимон, кубик ва призматик эпителийдан тузилганлиги юқорида эслатиб ўтилган. Ҳамма сийдик каналчалари жуда юпқа бириктирувчи юмшоқ тўқима ва тўрсимон тўқима билан ўралган. Бу тўқималар қон томирлари ва нервларини ҳам ўраб олган бўлади.

Буйракда қон айланиши

Буйрак артерияси буйрак дарвозаси орқали буйракка кириб, буйрак бўлаклари оралиги артерияларига бўлади. Бу артериялар буйракнинг мағиз ва пўстлоқ қавати чегарасида ёй симо н ар т е р и я г а айланади. Ёйсимон артериядан буйракнинг мағиз қаватини озиқлантирувчи майда артерия шоҳчалари ёки буйрак бўлакчалари оралиги артерияси ва кейинчалик қон ташувчи томирчалар вужудга келади. Бу томирчалар пўстлоқ қаватида жойлашади. Майда артериядан артериал капиллярлар, Мальпиги таначалари ҳосил бўлади. Қон плазмаси таркибида эриган ҳолдаги ташландиқлар, бошланғич сийдик сифатида Баумен-Шумлянский капсуласи ичига шимилади. Баумен-Шумлянский капсуласи билан ўралган Мальпиги таначалари ҳар бир буйракда бир неча миллионтадан бўлиб, улардан қон айланиб ўтади.

Мальпиги танача капиллярлари тўпланиб, чиқувчи артерияни ҳосил қилади. Чиқувчи артериянинг диаметри кинрувчи артериянинг диаметрига нисбатан кичик бўлади ва чиқувчи артериянинг асосида *сфинктер* бўлади. Чиқувчи артериядан пўстлоқ қисмидаги тўқималарни ва эгри сийдик каналларини озиқлантирувчи капиллярлар юзага келади. Демак, буйрак ва жигарда қон капиллярлари икки марта ҳосил бўлади. Жигарда венадан вена капиллярлари, буйракда эса икки марта артериал капиллярлар вужудга келади. Буйракнинг вена капиллярларидан вена тўрлари келиб чиқади. Вена тўрларидан пўстлоқ қисмда радиал артерияларга параллел жойлашган веналар ҳосил бўлади. Бу веналарга буйракнинг пўстлоқ қисмидан келган юлдузсимо н веналар қўшилади. Мағиз қисмидаги веналар қўшилиб, ёй симо н веналарни ҳосил қилади. Булардан буйрак бўлаклари оралиги веналари ўзаро қўшилиб, буйрак венасини юзага келтиради ва у буйракдан чиқиб кетади.

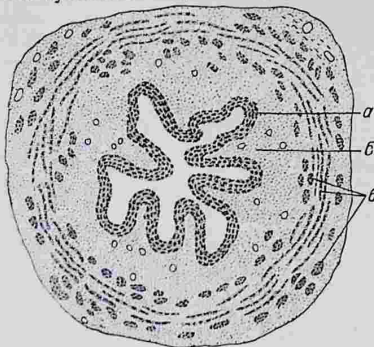
Буйрак нервлари

Буйракда нервлар жуда ҳам кўп. Неврлар буйрак дарвозаси орқали қон томирлари билан бирга буйракка киради ва тарқалади. Буйракнинг пўстлоқ ва мағиз қаватларида майда ганглиоз тугунчалар учрайди. Қон томирларининг деворларида ганглиоз тугунлар ҳаракат ва сезиш нервларини ҳосил қилади. Қон томирлари деворларида, булардан бошқа, сийдик каналчаси деворига бирлашган секретор нервлар ҳам бўлади.

Буйрак жоми

Буйрак жоми — сийдик каналининг буйрак ичидаги кенгайган бир қисми бўлиб, унинг девори ички шилиқ, ўртанги мускул ва ташқи адвентиция пардаларидан иборат. Шилиқ парда

Ўтиб турувчи эпителий билан қопланган бўлиб, унинг остки хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ ва тўрсимон тўқималардан иборат. Мускул пардаси яхши тараққий қилмаган, адвентиция эса тузиллиши жиҳатдан хусусий қаватга ўхшайди. Буйрак жами деворининг ҳамма қаватларида нерв толалари кўп бўлади.



132-расм. Сийдик каналининг кўндаланг кесими:

а — ўтиб турувчи эпителий; б — хусусий қавати;
в — айланма ва узунасига жойлашган мускул боғламчалари.

СИЙДИК ЙЎЛИ

Сийдик йўлининг девори уч қаватдир. Унинг шилиқ пардаси ўтиб турувчи эпителий билан қопланган (132-расм). Хусусий қавати яхши тараққий қилган бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат. Шилиқ пардасида сийдик йўлининг узунасига жойлашган бурмалар бор. Шилиқ ости қавати яхши табақаланмаган. Мускул пардаси уч қават бўлиб, унинг ички ва ташқи қавати узунасига

га, ўрта қавати айланасига жойлашган. Адвентиция қаватини ташқи томондан зардоб парда ўраб туради. Сийдик йўлларида қон, лимфа томирлари ва нервлар жуда кўп бўлади. Нерв толаларидан ҳосил бўлган нерв бирлашмаларидан ҳар учта пардага, сезувчи ва мускул қаватига ҳаракат нервлари тарқалади.

Сийдик пуфаги

Сийдик пуфагининг шилиқ пардаси ўтиб турувчи эпителий билан қопланган. Энг ўстки қаватининг ҳужайралари йирик, кўп ўзакли бўлиб, оддий йўл билан кўпайиш хусусиятига эга. Пуфакнинг ички томонида бу ҳужайраларнинг кутикуласи бўлади. Кутикула сийдик таркибидаги организм учун зарарли моддаларни қон томирларига шимилиб ўтишдан сақлайди. Кўп ўзакли ҳужайралар узоқ яшайди, ўлиб тўкилиб туради ва уларнинг ўрнига остки қаватининг ҳужайралари етишади.

Пуфак сийдикдан бўшаганда ҳажми кичрашиб, шилиқ пардасида жуда кўп бурмалар вужудга келади. Пуфак сийдик билан тўлганда бурмалар текисланади (133-расм).

Эпителний остидаги хусусий қават бириктирувчи юмшоқ тўки-
ма ва эластик ипчалардан иборат.

Ҳиррик шохли ҳайвонларнинг сийдик пуфагида шилиқ мус-
кул қавати ҳам учраши мумкин. Шу билан бирга шилиқ ости
қавати яхши тараққий қилган.

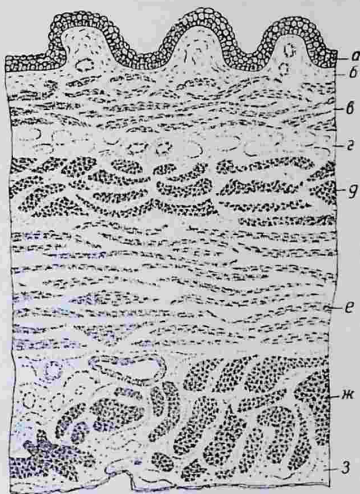
Мускул пардаси ташқи, ўрта ва ички қаватдан иборат. Ич-
ки ва ташқи қаватлари узунасига, ўрта қавати айланасига жой-
лашади. Бу қаватларнинг
мускул боғламчаларидан
пуфакнинг бўйнида мус-
таҳкам сфинктер ҳосил
бўлади. Ташқи парданинг
ярми зардоб парда, ярми
бириктирувчи толадор
тўқимадан иборат. Сий-
дик пуфаги деворида қон
томирлари кўпдир. Қон
томирларининг деворида
ҳаракат нервлари жой-
лашган, эпителий ва мус-
кул қаватларида эса се-
зувчи нервлар бўлади. Бу
нervлар сийдик пуфаги-
нинг физиологик ҳолати,
яъни пуфак ичидаги сий-
дикнинг босими, пуфак
тўлганлиги каби таъсир-
ларни марказий нерв сис-
темасига узатади.

Ташқи пардада Фатер-
Пачини таначалари уч-
райди.

Ургочи ҳайвонларда
сийдик йўли калта бўлиб,
қиннинг ёнига ёки сий-
дик даҳлизининг пастки

деворида очилади. Унинг шилиқ пардаси кўп қатламли ясси эпи-
телний билан қопланган. Хусусий қавати бириктирувчи юмшоқ
тўқимадан иборат бўлиб, юпқа деворли вена қон томирларига
бойдир. Бу қон томирлари қонга тўлса, шилиқ парда шишади.
Мускул қавати кўндалангига ва узунасига жойлашган силлиқ
мускул ҳужайраларидан иборат.

Ташқи қаватида бириктирувчи толадор тўқима жойлашган.
Бу қаватда кўндаланг тарғил мускул боғламчалари бўлади.
Бу мускулдан сийдик пуфагининг ташқи сфинктери юзага кела-
ди. Нерв чатишмалари ва ганглиялар ташқи пардада бўлиб,
бошқа пардаларга шу ердан нерв толалари тарқалади.



133-расм. Сийдик пуфагининг кўриниши:
а — ўтиб турувчи эпителий; б — хусусий қавати;
в — мускул қавати; г — шилиқ ости қавати; д — ички
мускул қавати; е — ўрта мускул қавати; ж — ташқи
мускул қавати; з — зардоб парда.

ЖИНСИЙ ОРГАНЛАР

Эркак ва урғочи ҳайвонларнинг жинсий органлари эмбрион тараққиётида бир хил бошланғичдан параллел равишда келиб чиқса ҳам, кейинчалик улар вазифасига ва тузилишларига кўра турлича табақаланади.

Эркак ва урғочи ҳайвонларнинг жинсий органлари ташқи ва ички қисмга бўлинади. Эркакларнинг энг муҳим ички жинсий безлари уруғдон ва урғочиларники тухумдон деб аталади.

Уруғдонларда сперматозоидлар, тухумдонларда тухум ҳужайралари етишади. Уруғдон ва тухумдонларда ҳар қайси организм учун хос бўлган жинсий гормонлар ишланиб чиқилади ва қонга шимилади. Эркак жинсий безларининг чиқарув йўллари уруғ чиқарув найчаларидир. Урғочиларнинг жинсий безлари тухумдонларининг чиқарув йўли — тухум йўли — Фалопий найчаларидир.

Тухум йўли бачадонга очилади. Эмбрион бачадонда тараққий этади.

Эркак ҳайвонларнинг уруғ йўли сийдик чиқарув каналининг бошланиш жойига очилади. Демак, эркак ҳайвонларнинг сийдик канали орқали сперма ҳам чиқади. Шунинг учун бу каналга *сийдик-жинсий* канали дейилади.

Эмбрион танасида бу органлар зардоб парда остида Вольф танаси устини ўраб олган бириктирувчи тўқимадан ёки жинсий бурмалардан ҳосил бўлади. Зардоб парданинг эпителий ҳужайралари жинсий бурмаларга ўсиб кирган зардоб пардадан бутунлай ажралади. Кейинчалик мана шу эпителий ҳужайраларидан жинсий ҳужайралар келиб чиқади. Бу ҳодиса эркак ва урғочи жинсий безларида бир хилда боради. Жинсий безларнинг бундай ўхшаш тараққиётига *индифферент* дейилади. Индифферент органда эркаклик жинсий органлари пайдо бўлиши даврида эпителий ҳужайралари жуда тез кўпаяди ва улар уруғдоннинг эгри уруғ каналларига айланади.

Эркак ҳайвон вояга етиши билан бу каналларда жинсий ҳужайралар етишади.

Кейинчалик эгри уруғ каналлари Вольф танаси каналларини ўзаро бириктирувчи оралик каналларига айланади. Бунда қисқа тўғри каналчалар ва уруғдон тўри шаклланади. Шундай қилиб, уруғдон каналлари Вольф танаси билан туташади. Вольф танаси уруғдон ортигига, Вольф канали эса *уруғ каналига* айланади. Вольф канали билан параллел равишда бир жуфт Мюллер канали ривожланади. Кейинчалик Мюллер каналлари эмбрионнинг кет томонига қўшилиб умумий каналга айланади. Эркакларнинг жинсий органлари системасидаги қўшимча безлар уруғ чиқарувчи каналлар деворидан ўсиб чиқади. Уруғдонлар эмбрион танасининг бел қисмига яқин жойлашади. Кейинчалик организмнинг тараққиёти натижасида

силжиб мояк халтасига тушади. Айрим сабабларга кўра уруғдонлар қорин бўшлиғида қолиб кетса, ҳайвон насл тарқатмайдиган бўлиб қолади. Бу ҳодиса *крипторхизм* деб аталади.

Ургочилар жинсий органларининг тараққиёти даврида ёш тухумдон ичида эпителий ҳужайраларидан иборат бўлган группалар юзага келади. Эмбрион тараққиётининг иккинчи даврида тухумдоннинг мағиз қисмидаги эпителий ҳужайралари нобуд бўлади. Лекин, тухумдоннинг пўстлоқ қисмидаги эпителий ҳужайралари кўпайишда давом этади. Бунинг натижасида ичида бошланғич тухум ҳужайралари бўлган майда шарлар вужудга келади (15-расм). Шарлар ичида ёш тухум ҳужайралари табақаланади. Кейинчалик шарлар пуфакчаларга айланади. Ҳар қайси пуфакча ичида битта тухум ҳужайра бўлиб, атрофи пуфакча эпителийси билан ўралган.

Эркак ҳайвонларда Мюллер канали пайдо бўлса ҳам, у тез *атрофия*га учрайди, ургочиларда эса, аксинча, Мюллер канали жуда тез тараққий этади ҳамда у тухум йўлига ва бачадон шохига айланади. Каналнинг олдинги учи кенгайиб, тухум йўлининг воронкасига айланади. Ҳар иккала Мюллер каналининг асоси бириккан жойидан бачадон ва қин ҳосил бўлади. Мюллер каналлари турли ҳайвонларда турли масофада қўшилиб ўсади. Бу нарса унинг бўлажак бачадон эканлигини кўрсатади. Бачадон кемирувчиларда икки ёқлама, кавш қайтарувчиларда икки бўлимли, отларда икки шохли, одамларда оддий типда бўлади.

Тухумдонлар ҳам, уруғдонлар каби бир оз пастга осилиб тушади. Лекин қорин бўшлиғида бўлади.

Ташқи жинсий органларнинг тараққиёти клоака атрофидаги қайта ўзгаришларга боғлиқ.

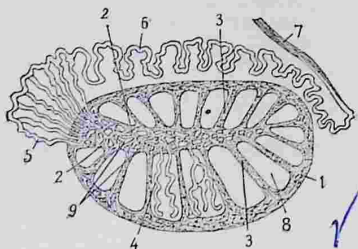
Ҳайвонларда тўғри ичакнинг кет томони берк бўлиб, учи кет томондаги тешик қўлтиғи бўшлиғидан клоака пардаси орқали айрилиб туради. Унга яқин жойда ичак билан аллонтоис ўзаро қўшилади. Аллонтоис билан тўғри ичак орасидаги бириктирувчи тўқиманинг ўсиши натижасида тўғри ичак ва аллонтоис бирибидан ажралиб қолади, клоака пардасининг юқори қисми кетки тешик пардага, пастки қисми жинсий пардага ва сийдик пардасига ажралади.

Энг аввал жинсий парда ва сийдик пардаси тешилади, сўнг кет томондаги парда тешик ҳосил қилади. Жинсий йўлнинг ва сийдик йўлининг атрофи қалинлашиб, жинсий бурмага айланади. Бурманинг вентрал бурчагида жинсий бўртик ҳосил бўлади. Жинсий бурмалар атрофидаги тери қалинлашади. Терининг бу қалинлашган қисми *жинсий валик* дейилади. Эркак ҳайвонларда жинсий бурмаларнинг бирикиб ўсиши натижасида сийдик йўли ва жинсий аъзо шаклланади. Жинсий бўртикдан жинсий аъзонинг бош қисми, жинсий валиклардан эса мояк

халтаси вужудга келади. Ургочи ҳайвонларда жинсий бўртикдан *клитор* (эркак жинсий аъзосининг қолдиги) ва жинсий бурма, валиклардан эса аъзонинг лаблари пайдо бўлади.

Эркак ҳайвонларнинг жинсий органлари

Уруғдон. Уруғдон қорин бўшлиғининг висцерал пардасидан ҳосил бўлган хусусий парда билан ўралган (134-расм). Хусусий парда остида бириктирувчи мустаҳкам тўқимадан иборат оқ иш



134-расм. Отнинг уруғдони ва уруғдон ортигининг схематик тузилиши (А. Ф. Климов ва А. И. Акаевскийлар бўйича):

1 — оқ иш парда; 2 — уруғдоннинг оралик пардаси; 3 — тўқичлар; 4 — эгри уруғ каналчаси; 5 — чиқарув найчаси; 6 — уруғдон ортигининг чиқарувчи найчаси; 7 — уруғ йўли; 8 — уруғдон бўласи; 9 — уруғдон тури.

парда жойлашган. Бу пардадан уруғдон ичига радиал тўқичлар ўсиб киради. Натижада уруғдон ичи бўлақларга бўлинади. Бўлақлар ичида уруғдон паренхимаси жойлашади. Улар ичига уруғдоннинг ортигига тегиб турган ботиқ томондаги оқ иш пардадан бириктирувчи зич тўқима боғламчалари ҳам кириб туради. Шу жойда оқ иш парда қалнинлашади. Оқ иш парданинг қалнинлашган қисми Гаймор танаси дейилади. Гаймор танаси ичида уруғдон тўри жойлашади.

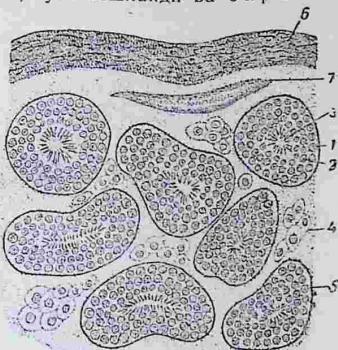
Уруғдон бўлақлари ичида бириктирувчи юмшоқ тўқима, эгри уруғ найчалари ва *лейдег ҳужайралари* жойлашган.

Эгри уруғ найчаларининг бош қисми ёйсимон эгилган. Бу найчалар Гаймор танасига яқинлашувчи билан тўғри каналчага айланади. Бу каналчалар Гаймор танаси ичида уруғдон тўрига ўтади. Гаймор танасидан ингичка чиқарувчи найчалар чиқади. Чиқарувчи найчалар ўзаро қўшилиб, уруғдоннинг ортиқ каналлини ҳосил қилади. Ортиқ каналдан уруғ чиқарувчи канал юзага келади.

Эгри уруғ найчаларининг девори сперматогония ва трофик ҳужайралардан иборат. Трофик ёки сертоли ҳужайраларининг цитоплазмалари атрофига шакллланган ёш жинсий ҳужайралар тўпланади. Кўпчилик сертоли ҳужайраларининг ўзақлари уч бурчакли ва йирик бўлиб, ҳужайранинг асосига жойлашади (135-расм, а).

Эгри уруғ найчаларининг (канал) деворида сперматогонез процесси боради. Бунда сперматозонидлар етишади. Бу процесс кўпайиш, ўсиш, етилиш ва шаклланиш давларига бўлинади (135-расм, б).

Кўпайиш давридаги ёш жинсий ҳужайраларни *сперматогония* дейилади. Сперматогония майда ҳужайралар бўлиб, эгри уруғ найчалари деворига яқин жойлашади. Бу ҳужайралар тезда кўпайиш хусусиятини йўқотиб, ўса бошлайди ва биринчи тартибли сперматоцитлар деб аталади. Булар йирик ҳужайралар бўлиб, найча деворининг ўрта қисмига жойлашади, етилиш даврида кетма-кет икки марта бўлинади. Биринчи бўлинишида иккинчи тартибли сперматоцитлар, иккинчи бўлинишда эса *сперматидлар* ҳосил бўлади. Сперматидлар сперматоцитларга нисбатан майда ва очроқ бўялади. Сперматоцитлар найча ичига бир неча қатор бўлиб жойлашади.



135-рasm, a. Қорақўл қўйлари уруғдониг эгри уруғ каналчаларининг кўндаланг кесими:

1 — сперматогон ҳужайра; 2 — биринчи тартибли сперматоцитлар; 3 — сперматозонлар; 4 — интерстициал ҳужайралари; 5 — уруғ каналчаларининг хусусий қавати; 6 — оқш парда; 7 — қон томири.

Охирги шаклланиш даврида сперматидларнинг ўзаклари зичланиб ва бир оз чўзилиб сперматозоннинг бош қисмини ҳосил қилади. Ҳужайранинг бошқа бир қисмида *центросомадан* ипча юзага келади. Бу ипча сперматозоннинг думчасига айланади. Сперматозоннинг бош ва дум қисмлари ўртасида *кондриосомалар* иштироки билан сперматозон бўйинчаси ҳосил бўлади.

Эгри уруғ найларининг ҳамма қисмида сперматозонлар бир вақтда етишмайди. Найнинг баъзи қисмида сперматогенез процесси борса, баъзи қисмида бу процесс бормаслиги мумкин.

Ҳар бир эгри уруғ найчаси бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жуда юпқа капсула билан ўралган. Бу найчалар орасида бириктирувчи юмшоқ тўқима қон ва лимфа томирлари, нервлар ва интерстициал лейдег ҳужайралари жойлашган. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмаларида секретор дончалар учрайди.

Интерстициал ҳужайраларнинг физиологик аҳамияти ҳозирча аниқланган эмас, лекин баъзи олимларнинг фикрича, бу ҳужайралар эркаклик жинсий гормонини ишлаб чиқаришда иштирок қилади.

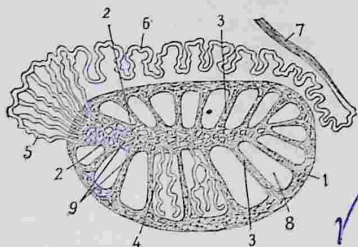
От ва чўчқаларнинг уруғдонидида бу ҳужайралар кўп бўлиб, кавш қайтарувчиларда эса жуда кўп учрайди.

Эгри уруғ найчаларининг учи бир қават эпителий билан қоп-

халтаси вужудга келади. Урғочи ҳайвонларда жинсий бўртикдан *китор* (эркак жинсий аъзосининг қолдиги) ва жинсий бурма, валиклардан эса аъзонинг лаблари пайдо бўлади.

Эркак ҳайвонларнинг жинсий органлари

Уруғдон. Уруғдон қорин бўшлиғининг висцерал пардасидан ҳосил бўлган хусусий парда билан ўралган (134-расм). Хусусий парда остида бириктирувчи мустаҳкам тўқимадан иборат оқиш парда жойлашган. Бу пардадан уруғдон ичига радиал тўқичлар ўсиб киради. Натижада уруғдон ичи бўлақларга бўлинади. Бўлақлар ичида уруғдон паренхимаси жойлашади. Улар ичига уруғдоннинг ортиғига тегиб турган ботиқ томондаги оқиш пардадан бириктирувчи зич тўқима боғламчалари ҳам кириб туради. Шу жойда оқиш парда қалинлашади. Оқиш парданинг қалинлашган қисми Гаймор танаси дейилади. Гаймор танаси ичида уруғдон тўри жойлашади.



134-расм. Отнинг уруғдони ва уруғдон ортиғининг схематик тузилиши (А. Ф. Климов ва А. И. Акаевскийлар буйича): 1 — оқиш парда; 2 — уруғдоннинг радиал пардаси; 3 — тўқичлар; 4 — эгри уруғ каналчаси; 5 — чиқарув пайчаси; 6 — уруғдон ортиғининг чиқарувчи пайчаси; 7 — уруғ йули; 8 — уруғдон бўласи; 9 — уруғдон тўри.

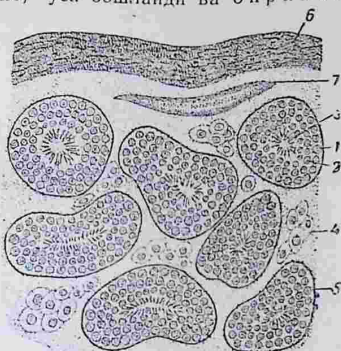
Уруғдон бўлақлари ичида бириктирувчи юмшоқ тўқима, эгри уруғ найчалари ва *лейдег ҳужайралари* жойлашган.

Эгри уруғ найчаларининг бош қисми ёйсимон эгилган. Бу найчалар Гаймор танасига яқинлашувчи билан тўғри каналчага айланади. Бу каналчалар Гаймор танаси ичида уруғдон тўрига ўтади. Гаймор танасидан ингичка чиқарувчи найчалар чиқади. Чиқарувчи найчалар ўзаро қўшилиб, уруғдоннинг ортиқ каналини ҳосил қилади. Ортиқ каналдан уруғ чиқарувчи канал юзага келади.

Эгри уруғ найчаларининг девори сперматогония ва трофик ҳужайралардан иборат. Трофик ёки сертоли ҳужайраларининг цитоплазмалари атрофига шакллланган ёш жинсий ҳужайралар тўпланади. Кўпчилик сертоли ҳужайраларининг ўзақлари уч бурчакли ва йирик бўлиб, ҳужайранинг асосига жойлашади (135-расм, а).

Эгри уруғ найчаларининг (канал) деворида сперматогонез процесси боради. Бунда сперматозоидлар етишади. Бу процесс кўпайиш, ўсиш, етилиш ва шаклланиш давларига бўлинади (135-расм, б).

Кўпайиш давридаги ёш жинсий ҳужайраларни *сперматогония* дейилади. Сперматогония майда ҳужайралар бўлиб, эгри уруғ найчалари деворига яқин жойлашади. Бу ҳужайралар тезда кўпайиш хусусиятини йўқотиб, ўса бошлайди ва биринчи тартибли сперматоцитлар деб аталади. Булар йирик ҳужайралар бўлиб, найча деворининг ўрта қисмига жойлашади, етилиш даврида кетма-кет икки марта бўлинади. Биринчи бўлинишида иккинчи тартибли сперматоцитлар, иккинчи бўлинишда эса *сперматидлар* ҳосил бўлади. Сперматидлар сперматоцитларга нисбатан майда ва очроқ бўялади. Сперматоцитлар найча ичига бир неча қатор бўлиб жойлашади.



135-рasm, a. Қорақўл қўйлари уруғдонн эгри уруғ каналчаларининг кўндаланг кесими:

1 — сперматогон ҳужайралар; 2 — биринчи тартибли сперматоцитлар; 3 — сперматозоидлар; 4 — интерстициал ҳужайралар; 5 — уруғ каналчаларининг хусусий қавати; 6 — оқш параз; 7 — қон томири.

Охирги шаклланиш даврида сперматидларнинг ўзаклари зичланиб ва бир оз чўзилиб сперматозоиднинг бош қисмини ҳосил қилади. Ҳужайранинг бошқа бир қисмида центросомадан ипча юзага келади. Бу ипча сперматозоиднинг думчасига айланади. Сперматозоиднинг бош ва дум қисмлари ўртасида хондриносомалар иштироки билан сперматозоид бўйинчаси ҳосил бўлади.

Эгри уруғ найчаларининг ҳамма қисмида сперматозоидлар бир вақтда етишмайди. Найнинг баъзи қисмида сперматогенез процесси борса, баъзи қисмида бу процесс бормаслиги мумкин.

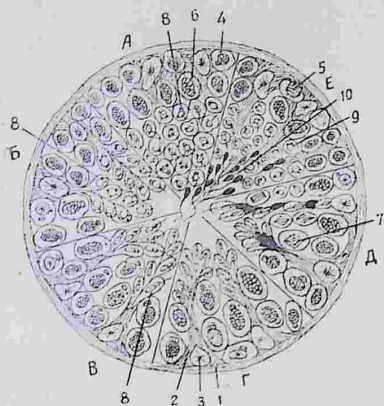
Ҳар бир эгри уруғ найчаси бириктирувчи юмшоқ тўқимадан иборат жуда юпқа капсула билан ўралган. Бу найчалар орасида бириктирувчи юмшоқ тўқима қон ва лимфа томирлари, нервлар ва интерстициал лейдег ҳужайралари жойлашган. Бу ҳужайраларнинг цитоплазмаларида секретор дончалар учрайди.

Интерстициал ҳужайраларнинг физиологик аҳамияти ҳозирча аниқланган эмас, лекин баъзи олимларнинг фикрича, бу ҳужайралар эркаклик жинсий гормонини ишлаб чиқаришда ишторқ қилади.

От ва чўқаларнинг уруғдонидида бу ҳужайралар кўп бўлиб, кавш қайтарувчиларда эса жуда кўп учрайди.

Эгри уруғ найчаларининг учи бир қават эпителий билан қоп-

ланган, яъни унда призматик, ҳатто, ясси ҳужайралар ҳам учрайди. Нервлар уруғдонга уруғдон тутқичи орқали қон томирлари билан бирга киради. Жуда кўп нерв чатишмалари бириктирувчи тўқимага жойлашган. Улар бу ердан қон томирларига тарқалади. Эгри уруғ найчалари атрофида нерв чатишмалари кўп учрайди. Булардан нерв толалари сперматогония ҳужайралари орасига тарқалади.



135-рasm, б. Сперматозондларнинг ҳосил бўлиш схемаси:

A — E — сперматозондларнинг ҳосил бўлишига қараб эгри уруғ найчаларининг гистологик тузилиши (Валлейер бўйича):

1 — трофик ҳужайралар; 2 — трофик ҳужайраларнинг ш-топлазмалари; 3 — трофик ҳужайраларнинг ўзаги; 4 — сперматогониялар; 5 — сперматогониянинг купайиши; 6 — биринчи тартибли сперматоцитлар; 7 — иккинчи тартибли сперматоцитлар; 8 — биринчи бўғим сперматидлар; 9 — иккинчи бўғим сперматидлар; 10 — сперматозондлар.

тида айрим силлиқ мускул ҳужайралари билан қўшилиб, ортиғининг чиқарув каналлари ўзаро қўшилиб, ортиқ каналлига айланади (136-рasm).

Балоғатга етган ҳайвонларда ортиқ канали икки қават призматик эпителий ҳужайралари билан қопланган. Бу ҳужайралар орасида ҳам секретор ҳужайралар учрайди. Эпителий қавати айланма мускул ипчалари ва бириктирувчи аралаш тўқима билан ўралган.

Уруғдон ортиғида қон томирлари уруғдондагига нисбатан кам бўлиб, лимфа томирлари кўпроқ учрайди.

Уруғ йўлининг девори уч қаватдан иборат. Унинг ички шилиқ пардаси, ортиқ каналидаги эпителий каби, ҳужайралар билан қопланган. Бу пардада чуқур, узунасига жойлашган бурмалар бор. Буқа ва айғирларнинг бундай каналларида майда

Уруғдон
ортиғи ва
чиқарувчи
каналлар

Уруғдон ортиғининг боши ингичка чиқарув каналларидан иборат бўлиб, бу каналларнинг девори эпителий ва бириктирувчи тўқимадан тузилган. Эпителий ҳужайраларининг баъзилари цилиндрлик тебранувчи, баъзиси паст бўйли бўлиб, баъзиларида тебранувчи тукчалар бўлмайди. Эпителий ҳужайралари секрет ишлаб чиқаради. Эпителийнинг хусусий қава-

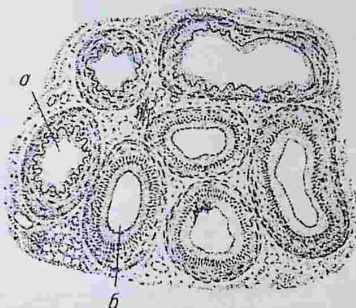
шилиқ безлари учрайди. Мускул пардасининг ички қавати айланма мускулдан ва ташқи қавати узунасига жойлашган силлиқ мускулдан тузилган.

Ташқи зардоб парда оддий тузилган. Уруғ йўлининг деворида миэлин пардали ва пардасиз нервлардан иборат нерв чашишмалари ва нерв ганглиялари кўп.

ЭРКАК ҲАЙВОНЛАРНИНГ ЖИНСИЙ АЪЗОСИ СИСТЕМАСИДАГИ ҚУШИМЧА БЕЗЛАР

Пуфакчасимон безлар от ва кемирувчиларда найчалардан тузилган. Бу безнинг шилиқ пардаси жуда кўп бурмалардан иборат бўлиб, бир қават цилиндрик секретор эпителий билан қопланган.

Йирик ва майда сохли ҳайвонларда ва қоракўл қўйларида бу без найча пуфакчалардан тузилган. Усти бириктирувчи зич тўқима ва силлиқ мускул аралаш капсула билан ўралган. Капсуладан без ичига тўқичлар кириб, уни қисмларга ажратади. Секретор ҳужайраларнинг секретлари қисмлар ичига тўпланади. Бу секретлар сперматозоидлар билан аралашиб сперма ҳосил қилади ҳамда эркак ва урғочи ҳайвонлар қўшилганда бачадонга тўкилган сперманинг қайтиб чиқиш кетмаслиги учун бачадон бўйида пробка пайдо қилади.



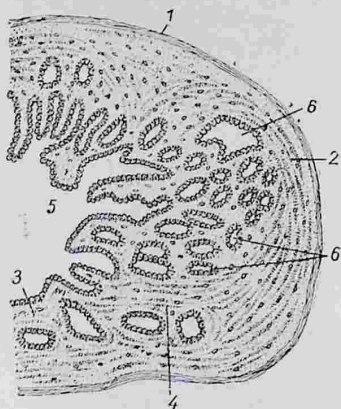
136-расм. Уруғдон ортигининг кўндаланг кесими:

а — уруғ чиқарувчи канал; б — ортиқ канал.

Простата бези

Простата бези кўпчилик эркак ҳайвонларнинг сийдик жинсий каналининг тос бўлим деворига жойлашади. Бу без буқаларда жуда кичик бўлиб, устидан силлиқ мускулдан иборат капсула билан ўралган. Капсуладан без ичига тўқичлар ўсиб кириб безни майда бўлакчаларга ажратади. Бўлакчаларнинг ичи найсимон секретор қисмларга очилади (137-расм). Бу бўлакчалар бош чиқарув йўлига, бош чиқарув йўли эса, ўз навбатида сийдик жинсий йўлига очилади.

Секретор найчалар ва бўлакча деворлари призматик эпителий билан, бош чиқарув йўли эса ўтибтурувчи эпителий билан қопланган. Простата безининг ишлаб чиқарган секретини



137-рasm. Қорақўл кўчқорининг проста-та бези:

1 — без капсуласи; 2 — силлиқ мускул қавати
3 — бириктирувчи тўқима; 4 — силлиқ мускул
хужайралари; 5 — безнинг ичи; 6 — безнинг сек-
ретор найчалари.

бош чиқарув найчаларига очилади. Чиқарув найчалари бир қават кубик ёки ясси эпителий билан қопланган. Унинг сийдик йўлига яқин қисми кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган.

Купер безларини бириктирувчи тўқима силлиқ мускул ипчалари ва кўндаланг тарғил мускул ипчалари ўраб туради.

Купер безларининг қон томирлари, лимфа томирлари ва нервлари бошқа қўшимча безларникидан фарқ қилмайди.

Сийдик йўли

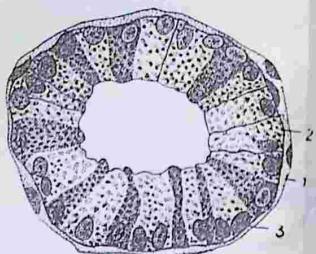
Эркак ҳайвонларда сийдик йўли сийдик пуфагининг бўйин қисмидан бошлаиб, сийдик-жинсий каналга очилади. Сийдик йўлининг сийдик пуфаги яқинидаги ўтиб турувчи эпителий билан қопланган сийдик-жинсий каналининг қавакли тана қисми кўп

сперматозоидларни активлаштиради ва қин ичидаги реакцияни нейтраллаштиради.

Ахта ҳайвонларда простата бези тез атрофияга кўп учрайди. Безда нерв ганглиялари кўп. Ҳаракат нервлари қон томирлари деворларига ва безнинг мускул капсуласига келиб бирлашади.

Купер безлари

Бу безлар мураккаб пуфакча — найчасимон бездир. Секретор қисмлари цилиндрик шилиқни эпителийдан тузилган (139-рasm). Шилиқ эпителий ўз тузилиши билан сўлакни эслатади. Купер безларидаги шилиқ секретли хужайраларни эслатади. Секретор қисмларнинг ингичка чиқарув найчалари



138-рasm. Купер безининг секретор найчаси:

1 — хусусий қавати; 2 — секретор хужайра;
3 — хужайра ўзagi.

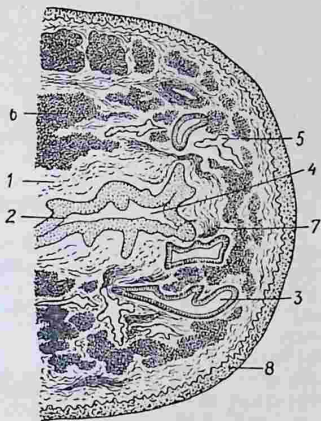
қатламли ясси эпителий билан қопланган. Эпителий остида бириктирувчи мустаҳкам тўқима жойлашган. Бу қаватда махсус вена томирлари жойлашади. Вена тўрлари сийдик чиқарув йўлининг қавакли танасига ўтади.

Сийдик йўлининг тос қисмидаги бўлимининг девори эпителий қаватидан, хусусий қаватдан, қон томирли ва безли қаватлардан тузилган. Сийдик йўлининг бу қисмидаги мускул пардаси кўндаланг тарғил мускул тўқимасидан тузилган. Сийдик йўли тос қисмининг ташқи пардаси бириктирувчи тўқимадан иборат қавакли тана қисмида эса у бириктирувчи оқиш зич пардадан тузилган. Бу парда ичи қавакли тана билан бирикади.

Қавакли тана. Жинсий аъзо ёнбош қавакли иккита тана ва битта сийдик жинсий қавакли танасидан иборат. Жинсий аъзонинг ҳар бир қавакли танаси жуда мустаҳкам бириктирувчи зич тўқимадан тузилган. Қавакли тана ичида жуда кўп турли катта-кичик ва турли шаклдаги қавакчалар (синуслар) жойлашган. Бу қавакчаларнинг ичи эндотелий билан қопланган бўлиб, қон томирларига очилади. Ҳар бир қавакли тана усти елим берувчи ва эластик ипчалардан иборат оқиш парда билан ўралган.

Вена қони билан тўлган қавакли танада артерия вена *анастомозлари* жойлашган. Бу анастомозлар бурма шаклда бўлиб, ички қавати қалинлашган (139-расм). Анастомозларнинг қалинлашган қисмлари вена томирларидаги каби қопқоқчалар вазифасини бажаради. Қавакли таналар қон билан тўлганда қопқоқчалар тўғри кўриниш олади. Қавакчали таналарга артерия ва вена томирлари келиб қўшилади ва шунда қавакли тана қон билан тезда тўлади. Натижада жинсий аъзо таранг бўлиб туради (қотади — эрекция бўлади).

Сийдик жинсий каналининг танаси юқоридагича тузилган. Лекин, сийдик жинсий каналининг танасида артерия, вена анастомозлари бўлмайди.



139-расм. Буқа жинсий аъзоси уч қисмининг кўндаланг кесими:

1 — жинсий аъзо уч қисмида жойлашган таладор танаси; 2 — жинсий аъзо уч қисмида жойлашган кўп қатламли ясси эпителий қавати; 3 — жинсий аъзонинг простата бези; 4 — жинсий ва сийдик йўли; 5 — қон томири; 6 — сертешик тана; 7 — таладор тўқима; 8 — жинсий аъзонинг қопловчи кўп қаватли ясси эпителий.

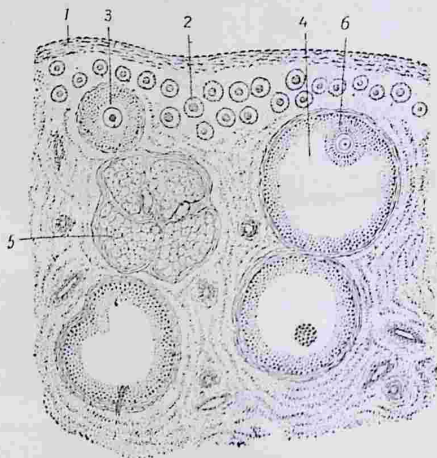
Кавакли тананинг қон томирлари деворида, ҳаракат ва сезувчи нервлар жуда кўп.

Жинсий аъзонинг бошида капсула билан ўралган сезувчи юмалок генитал таначалар жойлашган. Бундай сезувчи таначалар жинсий аъзонинг бош қисмида кўплаб учрайди.

УРҒОЧИ ҲАЙВОНЛАРНИНГ ЖИНСИЙ АЪЗОСИ

Вояга етган урғочи ҳайвонларнинг тухумдони асосан овал шаклда бўлиб, устидан зардоб парда билан қисман ўралган. Зардоб парданинг тухумдонни ўраб турган қисми кубиксимон бошланғич эпителий билан қопланган. Эпителий остида бириктирувчи тўқимадан иборат оқиш парда бор.

Тухумдон мағиз ва пўстлоқ қисмдан иборат бўлиб, тўрсимон юмшоқ тўқималардан тузилган (140-расм). Пўстлоқ қис-



140-расм. Қорақўл қўйларининг тухумдони:

- 1 — бошланғич эпителий ва унинг остида жойлашган оқиш парда; 2 — бирламчи пуфакчалар; 3 — преморнал пуфакча; 4 — грааф пуфакча; 5 — сариқ танача; 6 — тухум ҳужайра.

мида ёш ва етилган грааф пуфакчалари, мағиз қисмида қон томирлари кўп бўлади. Пўстлоқ қисмининг юқори қаватида, яъни бевосита оқиш парда остида кўпайиш лаёқатиغا эга бўлган ёш тухум ҳужайралари — овогония ва биринчи тартибли овоцитлар жойлашган. Овоцитлар бир қават ясси пуфакча эпителий ҳужайралари билан ўралган. Бу ҳужайралар бошлан

ғич пуфакчалар дейилади. Бошланғич пуфакчалар ривожланган сари пўстлоқ қисмининг ички қаватига силжиди.

Овоцитларни ялтироқ қобик ўраб туради. Пуфакчанинг ясси эпителий ҳужайралари кубик, кейинроқ призматик ва кўп қатламли бўлиб қолади. Овоцитлар атрофидаги эпителий ҳужайралари тартиб билан қатор жойлашиб, нурли тож қаватини ҳосил қилади. Нурли тож ҳужайралари етилаётган овоцитларни озиқлантиради. Пуфакчалар бириктирувчи тўқималардан иборат жид билан ўралади. Кейинчалик пуфакча эпителий ҳужайралари орасида бўшлиқ пайдо бўлади. Бу бўшлиқ ичига махсус суюқлик тўпланади. Бўшлиқ суюқлик билан тўлгандан кейин пуфакча юмалоқ шакл олади. Бунга етилган грааф пуфакчаси дейилади. Грааф пуфакчаси оқиш пардани кўтариб турганлигидан уни кўз билан кўриш мумкин. Пуфакчанинг ички сатҳида тухум ҳужайрани ўраб олган пуфакча эпителий ҳужайраларидан бўртикча юзага келади. Қавш қайтарувчиларда ёш пуфакчалар тухумдоннинг ҳамма қисмига тарқалган. Чўчқа ва қўйларнинг грааф пуфакчаларида бир нечтадан тухум ҳужайралари учрайди.

Бўшлиқ ичида суюқликнинг кўпайиши натижасида пуфакча таранг бўлиб, бора-бора ёрилади. Бу ҳодиса урғочи ҳайвонларнинг куйиқиш даврига тўғри келади. Пуфакча суюғи билан бирга, эпителий ҳужайралари билан ўралган тухум ҳужайра ҳам грааф пуфакчасидан чиқиб кетади. Тухум ҳужайра тухум йўлининг кенгайган қисмига — фимбрийга тушади. Бу қисмдаги тебранувчи эпителий тухум ҳужайрани тухум йўлига силжитади. Тухум ҳужайра тухум йўлида сперматозондлар билан учрашади ва оталанади. Етилган тухум ҳужайранинг грааф пуфакчасидан чиқишига *овуляция* дейилади. Овуляция процессининг келиб чиқишига нерв системаси ва гипофиз безининг гормони яқиндан иштирок қилади. Тухум ҳужайранинг етилиши, редукцион таначаларнинг ажралиши натижасида юзага келади. Бунда овуляцияга қадар биринчи редукцион таначанинг ажралиши натижасида биринчи тартибли овоцит иккинчи тартибли овоцитга айланади. Етилган тухум ҳужайра иккинчи редукцион таначанинг ажралиши натижасида ҳосил бўлади.

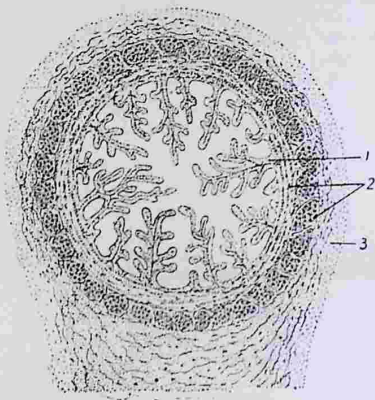
Овуляциядан сўнг пуфакча эпителий ҳужайралари тез кўтаяди. Натижада пуфакчанинг бўшаб қолган ичи ҳужайралар билан тўлади. Бу ҳужайралардан сариқ тана ҳосил бўлади. Бунда ҳужайраларнинг цитоплазмасида сариқ пигмент пайдо бўлади. Тез вақт ичида сариқ танага бириктирувчи тўқима тўқимачилари, қон томирлари ва нерв толалари ўсиб киради.

Сариқ тана ички секреция бези ҳисобланади. Сариқ тананинг чиқарган гормони — *лютеин* бачадоннинг шилиқ пардига таъсир қилади, яъни уни эмбрионни қабул қилишга тайёрлайди.

Сариқ тана ҳақиқий ва ёлғон сариқ таналардан иборат. Агар тухум ҳужайра оталанса, ҳақиқий сариқ тана ҳосил бўлиб, у ҳомиладорликнинг охиригача сақланади.

Ёлғон сариқ тана ҳар бир овуляциядан сўнг пайдо бўлаверади. Тухум ҳужайра оталанмаса, ҳомиладорлик бўлмаса, ёлғон сариқ тана кўп ўтмай атрофияга учрайди. Тухумдоннинг асосидаги бириктирувчи тўкимада интерстициал ҳужайралар жойлашган. Бу ҳужайраларнинг тузилиши гистиоцитларни эслатади.

Тухумдонлар урғочиларнинг организми учун хос бўлган фолликули гормонини ишлаб чиқаради. Бошланғич ёш пуфакча-



141-расм. Қорақўл қўйларининг тухум йўли:
1 — шилқ парда; 2 — ички айланма ва ташқи қийшиқ
мускул қавати; 3 — зардоб парда.

ларнинг бир қисми вояга етмай ҳалок бўлиб кетади. Эпителий ҳужайралари юмшаб титилиб кетади. Тухум ҳужайраларининг цитоплазмаси ва ўзаги эриб организмга шимилиб кетади. Бу ҳодисани *пуфакча атрезияси*, пуфакчалар эса *атретик* пуфакчалар дейилади.

Тухумдонга қон томирлари билан бирга жуда кўп нервлар ҳам киради. Баъзи бир хил нервлар қон томирига келиб тармашса, кўпчилиги тухумдоннинг пўстлоқ қисмидаги пуфакчалар атрофида нерв чатишмалари ҳосил қилади. Баъзи бир нерв толалари пуфакча ичига ҳам киради ва, ҳатто, тухум ҳужайрага бориб тармашади. Нерв чатишмалари сариқ тана ва атретик

пуфакчаларни ҳам ўраб олади, уларнинг функцияларини бошқаради.

Тухум йўлининг ички қавати шилиқ парда, ўрта қисми мускул ва ташқи зардоб пардадан тузилган.

Шилиқ парда бир қатор призматик тебранувчи эпителий билан қопланган (141-расм). Эпителийнинг тебраниш ҳаракати бачадоннинг ичи томонга қараб бўлади. Шилиқ пардада махсус без бўлмаса ҳам бу ердаги эпителий ҳужайралари шилиқ секрет ишлаб чиқаради. Шилиқ пардада жуда мураккаб тузилган бурмалар бўлиб, тебранувчи эпителий билан қопланган. Мускул парда айланма силлиқ мускул боғламчаларидан иборат.

Зардоб парда қорин бўшлиғи зардоб пардасининг давоми ҳисобланиб, гистологик тузилиши ички органларнинг бошқа зардоб пардасининг гистологик тузилишига ўхшайди.

Бачадон. Бачадон эмбрион тараққиёти даврида Мюллер каналидан юзага келади. Бачадонда эмбрион ривожланади. Шунинг учун ҳам унинг шилиқ пардаси турли даврдаги ўзгаришларга мувофиқлашган, яъни оталанган тухумни қабул қилиб, она танаси билан бирикиши учун мослашган ва қон томирларига бой бўлади. Бачадоннинг шилиқ пардаси — *эндометрия* призматик тебранувчи эпителий билан қопланган. Чўчка ва кавш қайтарувчиларда бачадоннинг шилиқ пардаси кўп қаватли тебранувчи эпителий билан ўралган. Бачадон шилиқ пардасининг эпителий қавати иштирокида жуда кўп чўқур бурмалар ёки бачадон безлари ҳосил бўлади (142-расм). От, сигир ва чўқаларда бу безлар шохчалаб кетади. Хусусий қавати юмшоқ, бириктирувчи қалин тўқимадан иборат. Шилиқ парданинг мускул қавати йўқлиги сабабли шилиқ ости қавати табақаланмайди. Кавш қайтарувчиларнинг бачадонида хусусий қаватнинг айрим жойлари қалинлашган — бўртган бўлади. Буларни *карункуллар* дейилади.

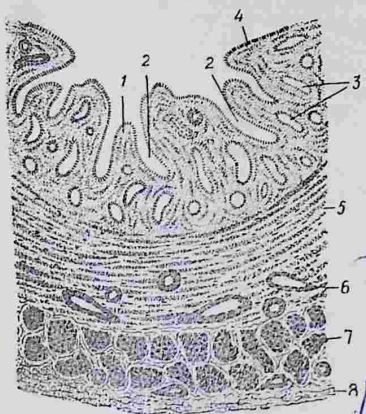
Эмбрионнинг сўргичли пардаси *хорион сўргичлари* — котиледонлари карункулларга ўсиб киради, яъни плацента ҳосил қилади. Бачадон шилиқ пардасининг карункулларга бой жойларида қон томирлари ва силлиқ мускул ҳужайралари кўп бўлади.

Бачадон мускул пардаси — *миометрийнинг* ички қавати айланма мускулдан ва ташқи қавати узунасига жойлашган силлиқ мускулдан иборат. Бу қаватлар орасида қон томирларига бой бириктирувчи тўқима жойлашган. Бу тўқимага қон томирли қават ҳам дейилади.

Ички айланма мускул қаватидан бачадоннинг бўйин қисмида кучли сфинктер ҳосил бўлади. Бачадоннинг мускул ҳужайралари бошқа ички органлардаги мускул ҳужайраларига нисбатан узун ва ўсимтаси бор. Зардоб парда бошқа ички органлардаги каби бўлади. Бачадоннинг қон томирли қаватидан бош-

қа қаватларига қон томирлари тарқалади. Айниқса шилиқ пардада қон томирлари жуда кўп учрайди.

Бачадонга нервлар қорин бўшлиғи деворидаги нерв чатишмаларидан келади. Бачадон деворида симпатик, парасимпатик ва сезувчи нервлар бор. Нерв толаларидан бачадон деворининг ҳамма қаватларида нерв чатишмалари ҳосил бўлади. Айниқса сезувчи нерв толалари ҳамма қаватларда жуда кўп учрайди.



142-рasm. Бачадоннинг тузилиши:

1 — бачадоннинг ичи; 2 — бачадон бурмеси; 3 — бачадоннинг ичи; 4 — эпителлий қавати; 5 — ички айланма мускул қавати; 6 — қон томирли қават; 7 — ташқи узунасига жойлашган мускул қавати; 8 — зардоб парда.

Плацента

Бачадоннинг шилиқ пардаси, хорион ва аллонтоиснинг ўзаро қўшилган жойига плацента (бола жойи, йўлдон) дейилади.

Плацента орқали эмбрион она танаси билан бирлашади. Плацента турли сўт эмизувчиларда турличадир. Масалан, халтали ҳайвонларда плацента бўлмайди. Чўчқаларда хорион сўргичлари бачадон бурмаларининг эпителий қаватига ёпишади. Бунга эпителио-хориал плацента дейилади.

Она туғиши вақтида хорион сўргичлари бачадон бурмаларидан безарар ажралади.

Кавш қайтарувчиларда плацента чўчқалардагига нисбатан яна ҳам мураккаброқдир. Бунда хорион сўргичлари бачадоннинг хусусий қаватидаги қон томирларига яқин жойлашади. Она туғишида, хорион сўргичлари шилиқ пардадан ажралиш вақтида майда қон томирчалари зарарланиши мумкин (143-рasm).

Йиртқичларда эса хорион сўргичлари озиқ манбаи — қон томирларининг эндотелий қаватигача ўсиб киради. Бундай плаценталарга эндотелио-хориал плацента дейилади. Шунинг учун ҳам йиртқичларда туғиш пайтида кўп қон кетади.

Приматлар ва баъзи кемурувчиларда плацента яна ҳам мураккаблашади. Бунда хорион сўргичлари бачадон шилиқ пардасидаги қон томирларининг кенгайган жойига, яъни қон томири ичига ўсиб киради. Бундай плацента эмбрионнинг озиқлани-

шига имконият яратади. Бундай плаценталарга *гемахориал* плацента дейилади. Хорион сўргичлари турли ҳайвонларда турлича тарқалган. От ва чўчқаларда сўргичлар хорион парда устида бир текисда тарқалган. Бунга *диффуз* плацента дейилади.

Кавш қайтарувчиларнинг хорион сўргичлари группалари котиледонлар шаклида жойлашган. Ийртқич ҳайвонларда хорион сўргичлари эмбрионнинг бел қисми атрофида бўлади. Хорионнинг бел ва кет томон қисмлари сўргичсиз силлиқдир. Бунда хорион сўргичлари эмбрионни ҳалқасимон ўраб олади.

Одамларда хорион сўргичлари хорион парданинг бир томонида жойлашганлиги учун плацента тарелкасимон бўлади.

Қин

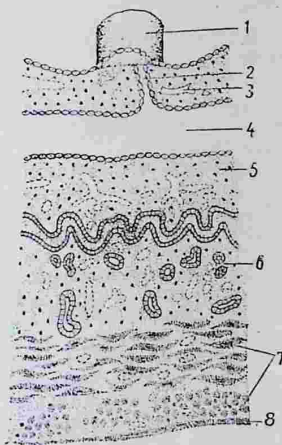
Қин, қиннинг бошланғич ва асос қисмларидан иборат. Қиннинг шилиқ пардаси кўп қатламли ясси эпителий билан қопланган бўлиб, унда узунасига жойлашган бурмалар бор. Бу ердаги эпителий қиннинг физиологик ҳолатига қараб ўзгариб туради.

Куйи киш вақтида эпителий ҳужайралари қалинлашади ва мугузланган қават юзага келади.

Эпителийнинг хусусий қавати бириктирувчи ва тўрсимон тўқимадан иборат. Унда булардан бошқа, жуда кўп эластик ипчалар учрайди.

Қин мускул пардасининг ички қавати айланма мускулдан, ташқи қавати узунасига жойлашган силлиқ мускулдан тузилган. Бу қаватда қон томирлари ва нервлар жуда кўп. Қиннинг нервлари бачадон нервларига ўхшайди. Нерв толаларининг қон томирлари қиннинг мускул қаватига бориб туташади ва у ерда ҳаракат нервларини ҳосил қилади. Сезувчи нервлар ҳам қон томирлари ва мускул қаватларига тарқалиб кетади. Сезувчи нервлар эпителий қаватига ҳам тарқалади.

Қиннинг бошланғич қисмининг шилиқ пардаси қиннинг шилиқ пардасига ўхшайди. Унинг ён деворларида жиңсий аъзоларига яқин ерда қин даҳлизи пиезчалари учрайди. Бу пиезчалар ўзаро анастомоз ҳосил қилган қон томирларидан иборат.



143-рasm. Плацентанинг тузилиши:
1 — кўлик; 2 — бирламчи сийдик йўли;
3 — амнион парда; 4 — аллонтонс; 5 — хорион;
6 — эндометрий; 7 — миометрий;
8 — периметрий.

рат. Эпителій қаватида майда шилиқ безчалар жойлашган. Бу безларнинг чиқарув найчалари кўп қатламли ясси эпителийдан тузилган бўлиб, қин даҳлизининг ён томонига очилади. Қин даҳлизининг мускул пардаси қиннинг мускул пардасидан фарқ қилади, яъни бу ерда кўндаланг тарғил мускул бўлади.

Бу қисмдаги нервлар ҳам қиндаги кабидир. Лекин қин даҳлизининг шилиқ пардасида сезувчи нервлар жуда ҳам кўп.

Клитор

Клиторнинг тараққиёти эркакларнинг жинсий аъзоси тараққиётига ўхшайди.

Клитор ҳам кавакли орган ҳисобланади. Ургочи итларнинг бу органи кўпроқ ёғ тўқимадан тузилган. Шилиқ пардасида жуда кўп айланма бурмалар, жуда кўп сезувчи ва генитал таначалар бор.

Ургочи жинсий органларнинг лаблари терининг букланиб қин даҳлизининг шилиқ пардасига ўтишидан ҳосил бўлади.

Бу лабларда жуда кўп мой ва тер безлари жойлашган. Клиторнинг асоси кўндаланг тарғил мускулдан иборат. Бу органда сезувчи нерв толалари кўп бўлади.

Ургочи ҳайвон жинсий органининг гистологик тузилиши унинг физиологик ҳолатига қараб ўзгаради. Жинсий органда тухум ҳужайраларининг етилиши, овуляция ва сариқ тананинг ҳосил бўлиши жинсий органларда даврий ўзгаришларнинг келиб чиқишига сабабчи бўлади. Бу ҳолат овуляция процессининг донмий эмаслигини ва маълум вақтлар орасидагина содир бўлишини кўрсатади (байтал, сигир ва чўчқаларда 21 кун, майда шохлиларда 17 кун орасида).

Бу эса жинсий органларда турли ўзгаришлар юзага келтиради. Айниқса бачадоннинг шилиқ пардасида катта ўзгаришлар юз беради, яъни эмбрионни қабул қилиб олиш учун бачадоннинг шилиқ пардаси яна ҳам юмшайди.

Куйикиш ургочиларда жинсий уйғониш каби ҳодисаларнинг юз беришига сабабчи бўлади. Бу даврда тўрт фазани кўриш мумкин: куйикишга қадар бўлган фаза, куйикиш фазаси, куйикишдан сўнгги фаза ва келгуси куйикишга қадар бўлган фаза.

Куйикишга қадар бўлган фаза орасида грааф пуфакчалари ривожланади. Улар катталашиб, тухумдоннинг оқиш пардасини туртиб бўртиб чиқади. Илгари ҳосил бўлган сариқ тана кичираяди. Ҳамма жинсий орган деворларидаги, айниқса бачадоннинг шилиқ пардасидаги қон томирлари қонга тўлган ва шишган бўлади. Қиннинг эпителий қавати қалинлашади.

Куйикиш даврида етилган грааф пуфакчалари ёрилади, яъни овуляция бўлади. Бачадоннинг шилиқ қавати қалинлашади. Бунда бўккан эпителий ҳужайралари тўкилади. Шилиқ ишлаб чиқарувчи секретор ҳужайраларнинг сони кўпаяди. Бачадоннинг хусусий қавати яна ҳам юмшайди. Қон томирлари эса кен

нгаяди. Бачадоннинг бўйни очилиб, бачадондан қин ичига ва клитор томонга шилиқ оқа бошлайди.

Куйикишдан кейинги даврда, яъни овуляциядан сўнг тухум ҳужайра оталанса ҳақиқий сариқ тана юзага келади. Шу билан грааф пуфакчалари етилишдан вақтинча тўхтайдди. Аксинча, куйикиш даврида тухум ҳужайра оталанмаса, ёлғон сариқ тана ҳосил бўлади ва кўп ўтмай атрофияга учрайди. Шунинг учун ҳам янгидан грааф пуфакчалари етиша бошлайди. Бачадон ва қиннинг шилиқ пардаси яна шишади. Куйикиш фазаси орасида ёки жинсий аъзоларнинг тинчлик фазасида шилиқ пардалар қайтадан яна тикланади. Бўғоз ҳайвонларда бачадоннинг шилиқ пардаси яна ҳам юмшайди.

Аллантохорион қон томирлари шилиқ пардага сўрғичлар орқали бирлашиб плацентани ҳосил қилади.

М У Н Д А Р И Ж А

Сўз боши	3
Қириш	5
Қисқача тарихий маълумот	6
Гистология фанини ўрганиш методлари	12
I боб. Хужайра ҳақида маълумот	15
Тирик моддаларнинг химиявий таркиби ҳақида қисқача тушунча	16
Цитоплазманинг физик-химиявий хоссалари	19
II боб. Тўқима хужайраларининг тузилиши	21
Хужайраларнинг морфологик тузилиши	21
Хужайра органондлари	22
Хужайрамас тирик моддалар	27
Хужайраларнинг бўлиниши	27
Тўқима хужайраларининг қариши ва nobуд бўлиши	31
III боб. Умумий эмбриология	33
Эмбриология ҳақида қисқача маълумот	33
Жинсий хужайралар ва оталаниш	34
Овогенез	38
Тухум хужайраининг оталаниши	40
IV боб. Эмбрион қатламларининг шаклланиши	45
Эмбрион қатламларининг табақаланиши, тўқима ва органларнинг ҳосил бўлиши	45
Ланцетникнинг эмбрион тараққиёти	46
Амфибияларнинг эмбрион тараққиёти	49
Балиқларнинг эмбрион тараққиёти	52
Қушларнинг эмбрион тараққиёти	54
Сут эмизувчиларнинг эмбрион тараққиёти	61
V боб. Умумий гистология	70
Тўқималарнинг ҳосил бўлиши	70
Эпителий тўқима	71
Эпителий тўқиманинг классификацияси	73
Безлар	77
VI боб. Бириктирувчи тўқималар системаси	81
Қон	82
Қон плазмаси	82

Донадор лейкоцитлар	86
Донасиз лейкоцитлар	88
Қон ҳужайраларининг ҳосил бўлиши	89
Эмбрион танасида қоннинг пайдо бўлиши	90
Вояга етган ҳайвонларнинг танасида қон ҳужайраларининг пайдо бўлиши	92
Донадор лейкоцитларнинг тараққиёти	93
Тўрсимон тўқима	95
Шаклланмаган бириктирувчи юмшоқ тўқима	96
Бириктирувчи юмшоқ тўқима ҳужайралари	96
Бириктирувчи юмшоқ тўқиманинг асосий моддалари	98
Ег тўқима	98
Танада таянч вазифасини бажарувчи тўқималар	99
Зич жойлашган ипчалардан иборат шаклланган бириктирувчи тўқима	100
Тоғайлар	100
Гналин тоғай	101
Эластик тоғай	101
Толадор тоғай	102
Суяк тўқима	104
Суякнинг тараққий этиши	105
Гналин тоғай ичида суякнинг пайдо бўлиши	107

VII боб. Мускул тўқима	107
Силлиқ мускуллар	107
Қўндаланг тарғил мускуллар	108
Юрак мускули	110

VIII боб. Нерв тўқимаси ва нерв системасининг органлари	112
Нерв ҳужайралари ва нерв ўсимталарининг тузилиши	113
Нерв томирларининг учлари ёки рецепторлар	116
Холис нерв тодаларининг учлари	117
Нерв тўқимасининг тикланиши	118
Нерв системаси	119
Нерв системасининг тузилиши ҳақида умумий тушунча	120
Марказий нерв системаси	121
Бош миё ярим шарларининг гистологик тузилиши	126
Миё пардалари	127
Периферик нерв системаси	128
Нерв системасининг вегетатив бўлими	129
Вегетатив нерв ганглиялари	131
Вегетатив нерв стволлари ва қатнамалари	131
Сезиш органлари	132
Қўриш органи	132
Эшитув ва мувозанат органлари	138

IX боб. Ички секреция безлари	142
Бронхиоген группа безлари	143
Қалқонсимон без	143
Қалқон олди безчалари	144
Айрисимон без	145
Гипофиз	146
Эпифиз	148
Буйрак усти беzi	148

X боб. Қон томирлари системаси ва қон ҳужайраларининг етишти- рувчи органлар	151
Қон томирлари системаси	151
Қон томирлари	152
Қон капиллярлари	153
Майда артерия томирлари	153
✓ Мускул типидagi артериялар	154
Катта артерия	154
Вена томирлари	155
Лимфа томирларининг тузилиши	155
Қон томирларининг нервлари	156
Юрак	157
Юрак девори қаватларининг гистологик тузилиши	159
Лимфатик система	
Қон ҳужайраларининг етказиб берувчи органлар. Лимфатик ту- гуллари	160
Талоқ	161
Талоқда қон айланиши	163
Илик	164

XI боб. Овқат ҳазм қилиш органлари	166
Ичак найи деворининг тузилиши	167
Тилининг гистологик тузилиши	171
Тишлар	173
Томоқ	177
Қизилўнғач	177
Меъда	178
Ингичка ичак	181
Ўғон ичак	183
Қорин бўшлиғининг зардоб пардаси	184
Овқат ҳазм қилиш системасининг безлари ва қулоқ олди бези	184
Сўлак безлари	—
Қулоқ олди бези	187
Тил ости бези	188
Меъда ости бези	189
Жигар	192
Ўт найчалари	—

XII боб. Нафас олиш органлари	194
Бурун бўшлиғи	196
Бурун бўшлиғи шилиқ пардасининг қон томирлари ва нервлари	—
Ҳикилдоқ	197
Трахея	197
Ўпканинг гистологик тузилиши	199
Ўпканинг қон томирлари	200
Ўпка нервлари	201
Плевра	—

XIII боб. Тери ва унинг маҳсули	202
Тери	202
Тери маҳсули	206
Жуннинг тузилиши	—
Туллаш	208
Жунларнинг қон томирлари ва нервлари	—

XIV боб. Айириш органлари ва жинсий органлар 213

Сийдик айириш органлари системаси	213
Сут эмизувчиларда айириш органларининг эмбрион давридаги та- раққиёти	—
Буйрак	215
Буйракда қон айланиши	217
Сийдик йўли	218
Жинсий органлар	220
Эркак ҳайвонларнинг жинсий органлари	222
Простата бези :	225
Эркак ҳайвонларининг жинсий аъзоси системасидаги қўшимча безлар	225
Купер безлари :	226
Ургочи ҳайвонларининг жинсий аъзоси	228
Плацента	232
Қин	233
Қлитор :	234

На узбекском языке

ДАВЛАТ АЛИМОВИЧ АЛИМОВ
ГИСТОЛОГИЯ И ЭМБРИОЛОГИЯ

Учебник для студентов зоотехнических и ветеринарных факультетов,
сельхоз институтов при очном и заочном обучении

„Средняя и высшая школа“ УзССР
Ташкент — 1963

Редактор *Х. Фуломов*
Бадий редактор *Х. Аҳмаджонова*
Муқовани ишлаган расм *Х. Аҳмаджонов*
Техредактор *Р. Алимбаева*
Корректор *С. Гаффоров*

Теришга берилди 27/VII-1962. Босишга рухсат этилди 4/I-1963.
Қогози 60×90^{1/16}. Физик босма листи 15+0,25 вкл. Нашр л. 16,13+0,15 вкл.
Тиражи 2000. Р 03001. Баҳоси 51 т. Муқоваси 15 т. „Қизил Ўзбекистон“.

„Правда Востока“ ва „Ўзбекистони Сурх“ бирлашган нашриётининг босмахонаси.
Тошкент „Правда Востока“ кўчаси, 26. 1963. Заказ № 1519.