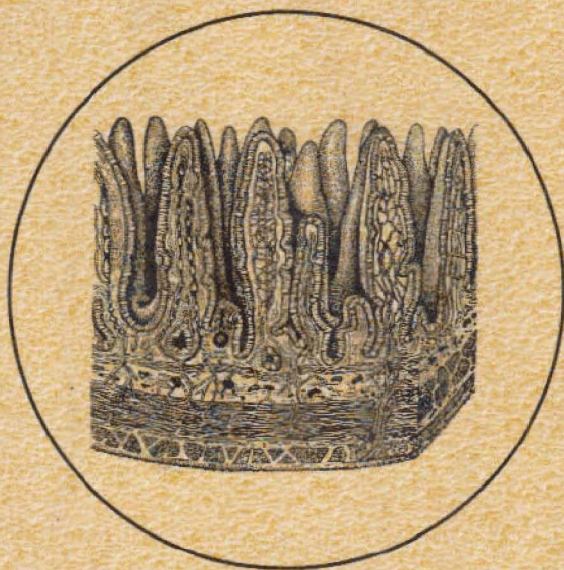


Ռ. Ս. ՄԽԻԹԱՐՅԱՆ, Ա. Ա. ՀՈՎՍԵԹՅԱՆ, Մ. Գ. ՄԻՐԶՈՅԱՆ

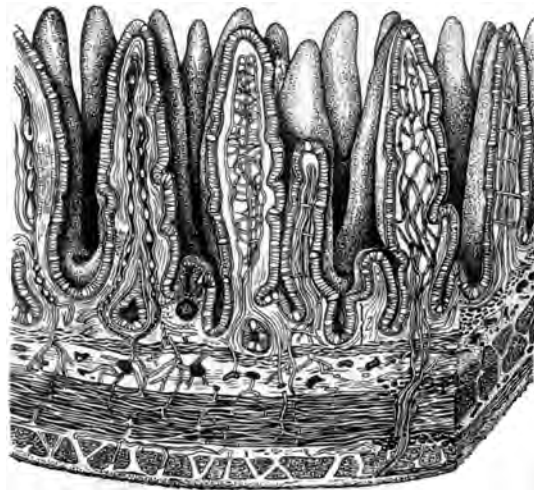
ՄԱՍՆԱՎՈՐ ՀՅՈՒՍՎԱԾԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ



ԵՐԵՎԱՆ 2008

Ռ. Ս. Մխիթարյան, Ա. Ա. Հովսեփյան, Մ. Գ. Միրզոյան

ՄԱՍՆԱՎՈՐ ՀՅՈՒՍՎԱԾԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ



ԵՐԵՎԱՆ 2008

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ԱԳՐԱՐԱՑԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Ռ. Ս. Մխիթարյան, Ա. Ա. Հովսեփյան, Մ. Գ. Միրզոյան

ՄԱՍՆԱՎՈՐ
ՀՅՈՒՄՎԱԾԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՀՊԱՀ հրատարակչություն
ԵՐԵՎԱՆ 2008

Հաստատված է Հայաստանի պետական ագրարային
համալսարանի գիտական խորհրդի կողմից

Գրախոսներ՝
բ. գ. դ. պրոֆ. Ա. Վ. Ազնաուրյան
կ. գ. դ. պրոֆ. Կ. Ա. Ջիվանյան
կ. գ. դ. պրոֆ. Լ. Գ. Թադևոսյան

Գիտական խմբագիր՝ կ. գ. դ. պրոֆ. Ռ. Ա. Հարությունյան
Լեզվաբան խմբագիր՝ մ. գ. դ. պրոֆ. Լ. Ա. Միրզոյան

Մխիթարյան Ռ. Ս., Հովսեփյան Ա. Ա., Միրզոյան Մ. Գ.

Մասնավոր հյուսվածաբանություն, - Եր.: ՀՊԱՀ 2008: - 542 էջ:

Դասագիրքն ընդգրկում է «Մասնավոր հյուսվածաբանություն» առարկայի բոլոր բաժինները. նյարդային համակարգը, զգայարանները, արյան և ավշային շրջանառության ապարատները, արյունաստեղծ և իմունային, հումորալ կապի կամ ներքին սեկրեցիայի (ներզատիչ) համակարգերը, մարսողական, շնչառական կամ գազափոխանակության ապարատները, մաշկային ծածկույթը և նրա ածանցյալները, միզային օրգանների ապարատը, բազմացման օրգանների համակարգը՝ արական և իգական սեռական ապարատներով:

Այն նախատեսված է Հայաստանի պետական ագրարային համալսարանի «Անասնաբուծություն», «Անասնաբուծական սանիտարիա և փորձաքննություն», «Անասնաբուծություն», «Մսի և մսամթերքների տեխնոլոգիա» և «Ջկան և ձկնամթերքների տեխնոլոգիա» մասնագիտությունների ուսանողների համար:

ՆԱԽԱԲԱՆ

Մայրենի լեզվով շարադրված «Մասնավոր հյուսվածաբանություն» դասագրքի ստեղծումը ժամանակին է և խիստ անհրաժեշտ, քանի որ այն միակ ձեռնարկն է, որը նախատեսված է Հայաստանի պետական ագրարային համալսարանի «Անասնաբուծություն», «Անասնաբուծական սանիտարիա և փորձաքննություն», «Անասնաբուծություն», «Մսի և մսամթերքների տեխնոլոգիա» և «Ձկան ու ձկնամթերքների տեխնոլոգիա» մասնագիտությունների ուսանողների համար:

Դասագիրքն ընդգրկում է մասնավոր հյուսվածաբանության բոլոր բաժինները: Այն կառուցված է ըստ հյուսվածաբանություն առարկայի դասընթացի համար սահմանված ուսումնական ծրագրերի, դրա առանձին բաժիններում շարադրվող նյութը և բերված տեղեկությունները հիմնված են բժշկագիտության և անասնաբուծության բնագավառների նորագույն գիտական տվյալների վրա:

Դասագրքի յուրաքանչյուր բաժնում տրված են օրգանների կառուցվածքային գլխավոր բաղադրատարրերի լատինական և հունական անվանումները՝ ըստ միջազգային հյուսվածաբանական տերմինաբանության և զետեղված են նկարներ՝ բացատրություններով:

«Մասնավոր հյուսվածաբանություն» դասագիրքը չնայած նախատեսված է Հայաստանի պետական ագրարային համալսարանի վերոնշյալ մասնագիտությունների ինչպես առկա ուսուցման, այնպես էլ հեռակա դեպարտամենտի «Անասնաբուծական սանիտարիա և փորձաքննություն» և «Անասնաբուծություն» մասնագիտությունների ուսանողների համար, այնուամենայնիվ նրանից կարող են օգտվել նաև ՀՀ-ում գործող պետական և ոչ պետական, բժշկական և կենսաբանական ուղղվածություն ունեցող բուհերի կենսաբանական ֆակուլտետների ուսանողները, դասախոսները և այդ բնագավառների մասնագետները:

Սույն դասագիրքը կազմելիս օգտագործվել է ոչ միայն Ռուսաստանի Դաշնության, այլև այլ երկրների բժշկական, անասնաբուծական ակադեմիաների, ինստիտուտների և համալսարանների ուսանողների

համար նախատեսված մասնագիտական գրականության նորագույն հրատարակումները:

Հեղինակները իրենց շնորհակալությունն են հայտնում սույն դասագրքից օգտվողներին և բոլոր նրանց, ովքեր կտեղեկացնեն իրենց նկատառումները գրքում նկատված մասնագիտական վրիպումների ու մեթոդական բացթողումների մասին:

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Օրգանիզմն իրեն շրջապատող արտաքին միջավայրի հետ գտնվում է մշտական փոխազդեցության մեջ: Այդ փոխազդեցությունը շատ բազմակողմանի է և պայմանավորված է ինչպես կենդանու մարմնի կառուցվածքի բարդության աստիճանով, այնպես էլ այն փոփոխություններով, որոնք անընդհատ տեղի են ունենում ինչպես արտաքին միջավայրում, այնպես էլ հենց օրգանիզմի ներսում: Հասկանալի է, որ օրգանիզմը պետք է ընդունի այդ գրգիռները և նրանց որոշակի ձևով հակազդի: Դրա համար էլ էվոլյուցիայի ընթացքում զարգացել են նյարդային համակարգի բարձր տարբերակված օրգանները, որոնք հարմարված են ընդունելու և վերլուծելու ոչ միայն արտաքին միջավայրից եկող գրգիռները, այլև հենց իրեն՝ օրգանիզմի օրգաններից և հյուսվածքներից եկող գրգիռները, հավասարակշռելու օրգանիզմի վիճակն արտաքին միջավայրում, ինչպես նաև ղեկավարելու բոլոր օրգանների աշխատանքը և նրանցում կատարվող նյութափոխանակության գործընթացները:

Ողնաշարավոր կենդանիների նյարդային համակարգն ընդգրկում է **զանգուղեղը** և **ողնուղեղը**՝ ողնուղեղային նյարդահանգույցների հետ միասին, որոնք կազմում են նյարդային համակարգի **կենտրոնական բաժինը**, իսկ նրանցից դուրս եկող ծայրամասային հաղորդակցական ուղիները՝ **նյարդերը** հանդիսանում են նյարդային համակարգի **ծայրամասային բաժինը**:

Բացի վերոհիշյալից, պայմանականորեն, տարբերում են մարմնական (սոմատիկ) և ինքնավար (վեգետատիվ) նյարդային բաժիններ: Մարմնական (սոմատիկ) նյարդային բաժին անվան տակ հասկանում են նյարդային համակարգի այն մասը, որը ղեկավարում է օրգանիզմի՝ անհատի կամքին ենթարկվող օրգանների ինքնակամ աշխատանքը: Դրան են վերագրում նյարդային համակարգի կենտրոնական բաժնի օրգանները՝ ողնուղեղը, զանգուղեղը, ողնուղեղային և զանգուղեղային նյարդահանգույցները, դրանցից սկսվող մաշկի ու կմախքի միջաձիգ զծավոր մկանների հետ կապված ծայրամասային նյարդերը:

Ինքնավար (վեգետատիվ) նյարդային բաժին անվան տակ պայմանականորեն հասկանում են նյարդային համակարգի այն մասը, որը սպասարկում է ներքին՝ անհատի կամքին չենթարկվող օրգանների աշխատանքը, ինչպես նաև արյունատար անոթների, սրտի, մաշկի հարթ մկանների, մաշկային գեղձերի հետ կապված ծայրամասային բոլոր նյարդերը, նյարդային հյուսակները և նյարդահանգույցները:

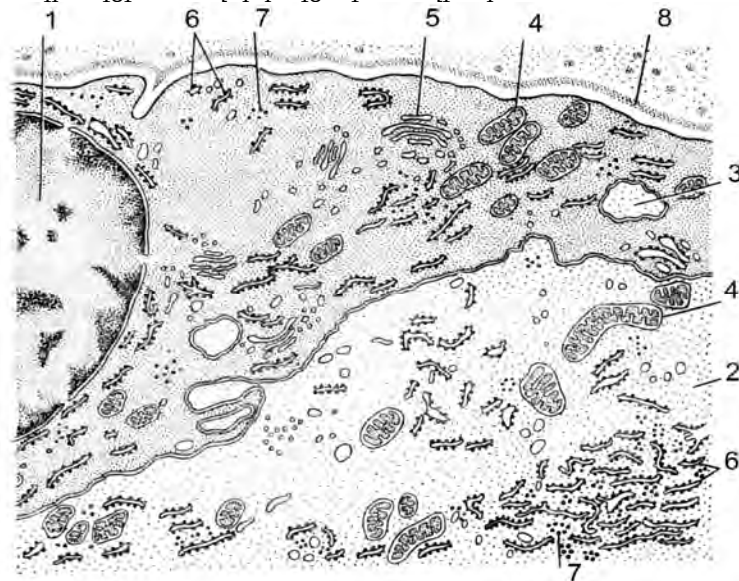
Կազմաբանական առումով վեգետատիվ նյարդային բաժինը մարմնականից բաժանել անհնար է, քանզի նյարդային համակարգի վեգետատիվ (ինքնավար) մասի բարձր կենտրոնները նույնպես գտնվում են ողնուղեղում և գանգուղեղում, ընդ որում շատ նյարդային թելեր ընդանում են ստմատիկ նյարդերի հետ միասին, իսկ գործունեության տեսակետից ինքնավար նյարդային բաժինը, ինչպես նաև ստմատիկը, նույնպես ենթակա է գանգուղեղի կեղևին. ի վերջո ինքնավար նյարդային բաժնի միջոցով բոլոր հյուսվածքներում և օրգաններում (ներառյալ նաև ստմատիկ) իրականացվում է նյութափոխանակությունը: Այդպիսով ողջ նյարդային համակարգը և ձևակազմորեն, և ծագումնաբանորեն, և գործունեությամբ, միասնական ու ամբողջական համակարգ է:

ՄԻՋՈՂՆԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐ

Միջոդնային զգացող հանգույցները շղթայի ձևով գտնվում են ողնուղեղի երկու կողմում՝ ողնուղեղային նյարդերի վերին արմատիկների կամ գանգուղեղային նյարդերի ուղղությամբ: Միջոդնային հանգույցները շրջապատված են նոսր շարակցահյուսվածքային պատիճով, որից դեպի հանգույցի պարենխիմա են թափանցում շարակցահյուսվածքային բարակ խտրոցներ: Վերջիններս, արյունատար անոթների հետ, թափանցում են հանգույցի ներսը՝ ձևավորելով նրա հենքը կամ նեցուկը (ստրոման):

Ողնուղեղային հանգույցների նյարդային բջիջները՝ նեյրոնները դասավորված են խմբերով՝ հիմնականում տեղադրված լինելով օրգանի ծայրամասերում, իսկ կենտրոնը կազմված է այդ բջիջների ելուստներից: Դենդրիտները ողնուղեղային խառը նյարդերի զգացող մասն են, ձգվում են դեպի ծայրամաս ու վերջանում ընկալիչներով (ռեցեպտորներով): Սրանք գրգիռը ծայրամասից (ռեցեպտոր դաշտից) բերում են

դեպի հանգույցը, իսկ նեյրիտների ամբողջությունը կազմում են ողնուղեղային նյարդի վերին (զգացող) արմատները, որոնք նյարդային գրգիռները հաղորդում են կա՛մ դեպի ողնուղեղի գորշ նյութ, ավարտվելով արմատային բջիջների վրա, կա՛մ, չմտնելով ողնուղեղի գորշ նյութի մեջ, ողնուղեղի սպիտակ նյութի թիկնային լարերով հաղորդվում են երկայնաձիգ ուղեղին և գանգուղեղի այլ մասերին, որպես պրոեկցիոն հաղորդակցական ուղիներ:



Նկ. 1. Ողնուղեղային հանգույցի նյարդային բջջի փոխհարաբերության գծապատկերը ուղեկցող (սատելիտ) բջջի հետ:

1 - ուղեկցող բջջի կորիզ, 2 - նեյրոնի ցիտոպլազմա, 3 - ներդրված ուղեկցող բջջի ցիտոպլազմա, 4 - միտոխոնդրիում, 5 - թիթեղային(Գոլջիի) համալիր, 6 - անհարթ էնդոպլազմային ցանց, 7 - ազատ ռիբոսոմներ, 8 - հիմային թաղանթ:

Ցածրակարգ ողնաշարավորների օրգանիզմում երկբևեռ բջիջները պահպանվում են կյանքի ընթացքում: Երկբևեռ են նաև որոշ գանգուղեղային նյարդերի զգացող (աֆերենտ) նեյրոնները: Բարձրակարգ ողնաշարավորների միջողնային հանգույցների հասունացման գործընթացում երկբևեռ նեյրոնները փոխակերպվում են կեղծ միաբևեռի: Յուրաքանչյուր կեղծ միաբևեռ բջիջ շրջապատված է բազմաթիվ օլիգոդենդրոգլիոցիտներով, որոնք այստեղ կոչվում են **սաթելիտներ**

կամ արբանյակ բջիջներ, որոնք կատարում են սնուցման (տրոֆիկ) գործառույթ (նկ. 1): Բջիջների ելուստներն աստիճանաբար մոտենում են և իրենց հիմքերով՝ միաձուլվում: Սկզբում մարմնի երկարացած մասը (ելուստների հիմքը) մեծ չափսեր չունի, բայց, ժամանակի ընթացքում աճելով, այն ներառում է բջիջը՝ առաջացնելով կծիկ: Կա նաև նեյրոնների ձևավորման մեկ այլ տեսակետ, ըստ որի նեյրոցիտի երկարացած մասից նեյրիտը կամ աքսոնն աճում է դենդրիտի ձևավորումից հետո: Հանգույցում և նրա սահմաններից դուրս բջիջների դենդրիտներն ու նեյրիտները ծածկված են նեյրոլեմոցիտներից կազմված թաղանթներով:

Ողնուղեղային հանգույցների նյարդային բջիջները շրջապատված են գլիալ բջիջներով, որոնք կոչվում են թիկնոցային կամ ***հանգույցի գլիոցիտներ*** – *gliocyti ganglii* և ճանաչվում են բջիջների նեյրոնի մարմինը շրջապատող կլոր կորիզներով: Գլիալ թաղանթն արտաքինից պատված է նոսր թելակազմ շարակցահյուսվածքային թաղանթով: Այդ թաղանթի բջիջները տարբերվում են իրենց ձվաձև կորիզով:

ԾԱՅՐԱՄԱՍԱՅԻՆ (ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ) ՆՅԱՐԴԵՐ

Նյարդային համակարգի ծայրամասային (պերիֆերիկ) մասը կազմված է ողնուղեղից սկիզբ առնող ***ողնուղեղային*** և գանգուղեղից սկսվող կամ նրանում ավարտվող ***գանգուղեղային նյարդերից***: Որոշ նյարդեր օրգանիզմի ծայրամասերից գրգիռները հաղորդում են ողնուղեղին կամ գանգուղեղին՝ դրանք ***ռեցեպտոր*** կամ ***զգացող նյարդերն են***, մյուս նյարդերը, ընդհակառակը, ողնուղեղից կամ գանգուղեղից գրգիռները հաղորդում են դեպի օրգանիզմի ծայրամասերը: Դեպի մկանային բջիջներն ընթացողները կոչվում են ***էֆեկտոր*** կամ ***շարժիչ նյարդեր***, իսկ գեղձային բջիջներում վերջացողները՝ ***հյուսազատիչ նյարդեր***:

Զգացող նյարդերը գոյացել են ողնուղեղային կամ գանգուղեղային նյարդահանգույցներում տեղադրված նյարդային բջիջների զգացող ելուններից: Այդ բջիջների ռեցեպտոր ելունները կամ դենդրիտները՝ շարժիչ նյարդերի հետ միասին ուղղվում են դեպի ծայրամասերը, իսկ նրանց էֆեկտոր ելունները կամ նեյրիտները՝ դեպի ուղեղը:

Ողնուղեղից, նրա ողջ երկարությամբ, երկու արմատիկներով ձևավորվում և ողնաշարային խողովակից՝ միջողնային անցքերով

հեռանում են **ողնուղեղային նյարդերը – nervi spinales**: Ողնուղեղային նյարդերի **վերին՝ դորսալ զգացող արմատիկները – radices dorsales seu sensitivae** առաջացել են զգացող նյարդային բջիջներից կազմված և իրենց էֆեկտոր ելուններով դեպի ողնուղեղն ընթացող **ողնուղեղային հանգույցներից – ganglia spinalia**: Այդ ելունները, որոնք կազմում են վերին արմատիկը, ողնուղեղի կարծրենու միջով անցնում են ենթակարծրենային և ենթառստայնային տարածությունը և այնտեղ բաժանվում ճյուղերի՝ **արմատիկային թելիկների – fila radicularia**, որոնք, հովհարաձև ճյուղավորվելով, մտնում են ողնուղեղի մեջ՝ նրա վերին կողմնային ակոսների շրջանում և վերջանում ողնուղեղի գորշ նյութի վերին կամ զգացող սյուններում:

Ողնուղեղային նյարդերի **ստորին՝ վենտրալ շարժիչ արմատիկները – radices ventrales seu motoricae**, նույնպես առանձին խրճերով, այն է՝ արմատիկային թելերով սկսվում են ողնուղեղի գորշ նյութի ստորին կամ շարժիչ սյունների նյարդային բջիջներից: Դրանց շարժիչ (էֆեկտոր) ելունները, դուրս գալով ողնուղեղի ստորին կողմնային ակոսներից համախմբվում են, առաջացնում մի ընդհանուր խուրճ, որն, անցնելով ողնուղեղի կարծրենու պատից դուրս, գոյացնում է ողնուղեղային նյարդի շարժիչ արմատի սյունը:

Ողնուղեղային հանգույցից ցած, միջողնային անցքի շրջանում կամ նույնիսկ նրանից կողմ, նյարդային վերին կամ զգացող և ստորին կամ շարժիչ արմատիկները միանում են իրար և առաջացնում ողնուղեղային նյարդերի ընդհանուր սյուններ, որոնք, իրենց մեջ պարունակելով զգացող և շարժիչ նյարդային թելեր, հանդիսանում են որպես **խառը՝** զգացող - շարժիչ նյարդեր: Վերջիններս էլ միջողնային անցքերով հեռանում են ողնաշարային խողովակից և ուղղվում դեպի օրգանիզմի ծայրամասերը:

Եթե ողնուղեղային բոլոր նյարդերը համարվում են որպես խառը նյարդեր, ապա գանգուղեղային որոշ նյարդերի վերին և ստորին արմատիկները պահպանում են իրենց ինքնուրույնությունը: Այդ նյարդերի մի մասը՝ I (հոտառական), II (տեսողական) և VIII (լսողական) գույգերը պարունակում են նյարդահանգույցներ, հետևաբար, դրանք հումլոլոգ են ողնուղեղային նյարդերի վերին արմատիկներին և համարվում են մաքուր զգացող նյարդեր: Առանց նյարդահանգույցների նյարդերի՝ III (ակնաշարժ), IV (ճախարակային), VI (աչքի կողմտարիչ), XI (լրացու-

ցիչ) և XII (ենթալեզվային) զույգերը հոմոլոգ են ողնուղեղային նյարդերի ստորին կամ շարժիչ արմատիկներին, հետևապես համարվում են մաքուր շարժիչ նյարդեր, իսկ V (եռորդակ), VII (դեմքային), IX (լեզաընկալային), X (թափառող) զույգերը խառը նյարդեր են, քանի որ իրենց կազմում ունեն թե զգացող, թե շարժիչ նյարդաթելեր:

Ծայրամասային (պերիֆերիկ) նյարդերը բազմաթիվ նյարդախրձերի նյարդաթելերի խումբ է: Այն կազմված է միելինապատ և միելինազուրկ բազմաթիվ թելերից, որոնք պատված են շարակցահյուսվածքային թաղանթով: Որոշ նյարդերում հանդիպում են միայնակ նյարդային բջիջներ և փոքրիկ հանգույցներ:

Նյարդի առանցք է կոչվում նյարդային բջջի այն ելունը, որը հանդիսանում է նրա ցիտոպլազմայի անմիջական շարունակությունը: Նյարդաթել է կոչվում նյարդային բջջի ելունը կամ առանցքը, որը շրջապատված է նեյրոգլիալ թաղանթով (դա օլիգոդենդրոգլիան է):

Նյարդի լայնական կտրվածքի վրա էլ հենց երևում են առանցքային գլանների հատույթները և դրանց շրջապատող գլիալ թաղանթները: Նյարդային ցողունի հարևան նյարդաթելերի միջև նկատվում են շարակցական հյուսվածքի բարակ շերտեր, որոնցով շրջապատվում է յուրաքանչյուր առանձին նյարդաթել և անվանվում է ներնյարդենի կամ **էնդոներիում – endoneurium**: Նյարդաթելերի խրձերը շրջապատված են նյարդապատակով կամ **պերիներիումով – perineurium**: Վերջինս կազմված է իրար հերթակալող բջիջների՝ խիտ շերտերից և բարակ թելերից: Հաստ նյարդերի պերիներիումը ունի այդպիսի մի քանի շերտ (5 - 6): Թելերը ձգվում են նյարդի երկայնքով: Տվյալ նյարդի կազմի մեջ մտնող նյարդային բոլոր թելերը պարփակված են թելակազմ շարակցահյուսվածքային նեցուկում, որի մեջ ամբողջությամբ տարբերում են նյարդին հագնող՝ նյարդային արտաքին թաղանթը կամ **էպիներիումը – epineurium**, որը հարուստ է ֆիբրոբլաստներով, մակրոֆագերով և ճարպային բջիջներով: Նյարդի շարակցահյուսվածքային թաղանթը պարունակում է ինչպես արյունատար ու ավշային անոթներ, այնպես էլ՝ նյարդային վերջավորություններ: Նյարդի ամբողջ երկարությամբ էպիներիումի մեջ են մտնում միմյանց հետ բերանակցվող արյունատար անոթներ: Ջարկերակները էպիներիումից հաջորդաբար թափանցում են պերիներիումի և էնդոներիումի մեջ:

Այն դեպքում, երբ նյարդի պատրաստուկը մշակվում է արծաթի աղերով, ապա վերջինիս լայնական կտրվածքի վրա սև կետերի ձևով երևում են նրա առանցքները, իսկ եթե պատրաստուկը մշակվում է օսմիական թթվով, ապա նյարդի առանցքները չեն ներկվում, իսկ միելինային թաղանթը երևում է սև օղակների ձևով:

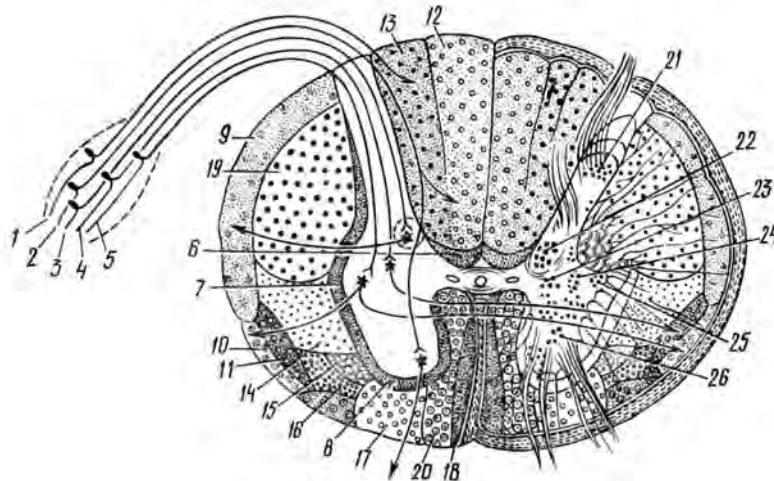
ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Հասուն ողնաշարավոր կենդանիների ողնուղեղն – *medulla spinalis* ունի գլանաձև փոկի տեսք: Խոտակերների ողնուղեղը վերից դեպի ցած փոքր - ինչ տափակած է: Ողնուղեղը, որն սկսվում է երկայնաձիգ ուղեղից, ողնաշարային սյունին համապատասխան, առանց որևէ տեսանելի սահմանի, բաժանվում է. ***պարանոցային, կրծքային, գոտկային և սրբանապուշային*** հատվածների:

Ողնուղեղի հաստությունը նրա տարբեր հատվածներում տարբեր է: Դեպի վերջավորությունները դուրս եկող նյարդերի հատվածում նրա վրա արտահայտված են երկու իլիկաձև հաստացումներ: Նրանցից մեկը՝ ***պարանոցային հաստվածքը – intumescencia cervicalis***, ձևով է բերում իր ամենամեծ հաստությունը պարանոցի 7-րդ ողի հատվածում, իսկ ***գոտկային հաստվածքը – intumescencia lumbalis***՝ գոտկի 5-րդ ողի հատվածում: Գոտկային հաստվածքից դեպի ետ ողնուղեղը կոնաձև նեղանում է՝ առաջացնելով ***ողնուղեղային կոն – conus medularis***: Վերջինս սրբոսկրի 2-րդ ողի շրջանում ծայր է տալիս պոչի սկզբի ողների վրա վերջացող ***ծայրային թելի – filum terminale***:

Ողնուղեղի թաղանթները հեռացնելուց հետո, նրա ստորին մակերեսի վրա լավ նկատելի է ողնուղեղի ***ստորին միջին ճեղքը – fissura mediana ventralis***: Ողնուղեղի ստորին միջին ճեղքի դիմաց, ողնուղեղի վերին մակերեսի վրա նրան համապատասխանում է ողնուղեղի ***վերին միջին ակոսը – sulcus medianus dorsalis***: Ստորին միջին ճեղքի և վերին միջին ակոսի շնորհիվ ողնուղեղը բաժանվում է աջ և ձախ համաչափ կեսերի: Վերին միջին ակոսից դեպի կողմերը ձգվում են ողնուղեղի ***վերին կողմնային աջ և ձախ ակոսները – sulcus lateralis dorsalis dexter et sinister***, որոնց միջոցով ողնուղեղ են մտնում ողնուղեղային նյարդերի վերին կամ զգացող արմատիկները: Ողնուղեղի ստորին միջին ճեղքից դեպի աջ և ձախ նկատելի են ***ստորին կողմնային աջ և ձախ ակոսները***

– *sulcus lateralis ventralis dexter et sinister*, որոնցից դուրս են գալիս ողնուղեղային նյարդերի ստորին շարժիչ արմատիկները:



Նկ. 2. Ողնուղեղի և ողնուղեղային հանգույցի կտրվածքի գծապատկերը:

1 – 2 – գլխակցական պրոպրիոցեպտիկ զգայական և շոշափելիքի ռեֆլեկտոր ուղի, 3 – 4 – պրոպրիոցեպտիկ իմպուլսների (ազդակների) ռեֆլեկտոր ուղիներ, 5 – ջերմային և ցավային զգացողության ռեֆլեկտոր ուղիներ, 6 – վերին սեփական խրձիկ, 7 – կողմնային սեփական խրձիկ, 8 – ստորին սեփական խրձիկ, 9 – վերին ողնուղեղային ուղի, 10 – ստորին ողնուղեղային ուղի, 11 – ողնուղեղ – թալամիկ խրձիկ, 12 – վերին ողնուղեղային ուղի, 13 – սեպաձև խրձիկ, 14 – ռուբրո – ողնուղեղային ուղի, 15 – թալամո – ողնուղեղային ուղի, 16 – վեստիբուլո – ողնուղեղային ուղի, 17 – ցանցա – ողնուղեղային ուղի, 18 – տեկտո – ողնուղեղային ուղի, 19 – կորտիկո – ողնուղեղային (բրգային) կողմնային ուղի, 20 – կորտիկո – ողնուղեղային (բրգային) ստորին ուղի, 21 – վերին եղջյուրի սեփական կորիզ, 22 – կրծքային կորիզ (Կլարկի կորիզ), 23 – 24 – միջնակա գոտու կորիզներ, 25 – կողային (սիմպատիկ) կորիզ, 26 – ստորին եղջյուրի կորիզներ:

Ողնուղեղի արտաքին մակերեսի վրա գտնվող նշված ակոսներով ողնուղեղի սպիտակ նյութը բաժանվում է երեք զույգ լարերի, այն է՝ վերին միջին և վերին կողմնային ակոսների միջև տեղադրված են ողնուղեղի *վերին զույգ լարերը* – *funiculus dorsalis*, վերին և ստորին կողմնային ակոսների միջև ընկած են ողնուղեղի աջ և ձախ *կողմնային զույգ լարերը* – *funiculus lateralis* և ողնուղեղի ստորին կողմնային ակոսների և ստորին միջին ճեղքի միջև ընկած են ողնուղեղի *ստորին զույգ լարերը* – *funiculus ventralis*: Ողնուղեղի լայնական կտրվածքի

թարմ պատրաստուկի վրա, անգեն աչքով երևում է, որ նրա նյութը համասեռ չէ (նկ. 2): Օրգանի կենտրոնում երևում է թռչող թիթեռի թևերի ձևը հիշեցնող կամ „H” տառի տեսք ունեցող՝ մուգ գույնի **ուղեղային գորշ նյութը – *substantia grisea***, իսկ ծայրամասն ավելի լուսավոր է, որը նրա **սպիտակ նյութն է – *substantia alba***:

Ողնուղեղի գորշ նյութում տարբերում են **վերին** (դորսալ) և **ստորին** (վենտրալ) **սյուներ – *columnae griseae dorsales et ventrales***, որոնք լայնական կտրվածքում կոչվում են **եղջյուրներ – *cornua***: Սյուներից, հատկապես ստորինները, ողնուղեղի պարանոցային և գոտկային հաստվածքների շրջանում ուժեղ են զարգացած, որոնք պայմանավորված են վերջավորությունների համար նյարդերի գոյացմամբ:

Գորշ նյութի միջին մասը կրում է **գորշ ձուլան – *commissura grisea*** անունը: Յուրաքանչյուր կողմից ողնուղեղի վերին և ստորին սյուների միջև գորշ ձուլանի վրա թույլ կերպով նկատվում են **կողմնային գորշ սյուները – *columnae laterales***:

Ողնուղեղի գորշ նյութը բջջակազմ է: Այն կազմված է բազմաթիվ մուտիպոյար նյարդային բջիջներից (նեյրոններից), միելինազուրկ և միելինապատ բարակ նյարդաթելերից և նեյրոգլիայից, ընդ որում ողնուղեղի գորշ նյութի առանձին տեղամասերն իրարից բավականին տարբերվում են նշված նեյրոնների, նյարդաթելերի և նեյրոգլիայի կազմով:

Նեյրոցիտներն իրենց գործառնությամբ և կառուցվածքով միանման բջիջներ են, ողնուղեղի գորշ նյութում հանդես են գալիս խմբերով, որոնք հաճախ էլ կոչվում են կորիզներ: Ողնուղեղի նեյրոնների թվում, իրենց գործառնությամբ, տարբերում են բջիջների հետևյալ տեսակները. 1) **արմատային բջիջներ – *neurocytus radiculatus***, որոնք ամենախոշորն են, գտնվում են միայն գորշ նյութի ստորին՝ շարժիչ եղջյուրներում: Կոչվում են արմատային, քանի որ սրանց նեյրիտները ողնուղեղից մտնում են ողնուղեղային նյարդի ստորին արմատի կազմի մեջ: Սրանք հանդիսանում են շարժիչ (մոտոր) կամ էֆեկտոր բջիջներ: Արմատային բջիջների մի մասը գտնվում է նաև ողնուղեղի կրծքագոտկային հատվածի գորշ նյութի կողմնային եղջյուրներում, հետևապես պատկանում են նյարդային համակարգի վեգետատիվ բաժնին: 2) **նեյրոցիտ** կամ **սանցիատիվ բջիջներ – *neurocytus internus***, որոնց ելունները ողնուղեղի գորշ նյութի սահմաններում վերջանում են սինապսներով

(նյարդակապերով): Այլ կերպ ասած սրանք առաջացնում են սինապսներ միայն գորշ նյութում, որի սահմաններից սրանց ելունները դուրս չեն գալիս: 3) **խրձային բջիջներ – neurocytus funicularis**, որոնք հիմնականում տեղադրված են ողնուղեղի գորշ նյութի վերին՝ զգացող եղջյուրներում: Կոչվում են խրձային, քանի որ սրանց նեյրիտները (աքսոնները), դուրս գալով գորշ նյութից, թափանցում են սպիտակ նյութի մեջ, կազմելով առանձնացված խրձեր, բարձրանում են դեպի գլխուղեղ կամ ողնուղեղի տարբեր բաժինները կապում են միմյանց: Դրանք նյարդային գրգիռներ են հաղորդում ողնուղեղի որոշակի կորիզներից դեպի նրա այլ հատվածներ և գլխուղեղի համապատասխան բաժիններ՝ առաջացնելով հաղորդակցական՝ պրոեկցիոն ուղիներ:

Ողնուղեղի գորշ նյութի վերին եղջյուրներում տարբերում են հետևյալ բաժինները՝ դրսային մասում սպունգանման շերտը, որտեղ գտնվում են նեյրոգլիալ և խրձային բջիջները, դոնդողանման նյութը, որը ներկայացված է նեյրոգլիալ բջիջներով, վերին եղջյուրի սեփական և կրծքային կորիզները: Վերին և կողմնային եղջյուրների միջև գտնվող գորշ նյութը ձգանների ձևով անցնում է սպիտակ նյութի մեջ, որի հետևանքով առաջանում է ցանցանման գոյացություն:

Վերին եղջյուրի **սպունգանման շերտը** բնորոշվում է լայնաօղ գլիալ հիմքով, որի մեջ կան մեծ քանակությամբ ներդիր փոքր նեյրոններ:

Դոնդողանման նյութում գերակշռում են գլիալ տարրերը: Նյարդային բջիջներն այստեղ փոքր են և չնչին քանակությամբ:

Վերին եղջյուրները հարուստ են ցրված ներդիր բջիջներով: Դրանք բազմաբևեռ փոքր, ասոցիատիվ և կոմիսուրալ բջիջներ են, որոնց աքսոնները վերջանում են ողնուղեղի գորշ նյութի սահմաններում՝ հենց նույն (ասոցիատիվ) կամ հակառակ կողմի (կոմիսուրալ) բջիջների վրա:

Սպունգանման գոտու, դոնդողանման նյութի նեյրոնները և ներդիր բջիջներն իրականացնում են կապը ողնուղեղային հանգույցների զգացող և ստորին եղջյուրների շարժիչ բջիջների միջև՝ փակելով տեղային ռեֆլեկտոր աղեղները: Վերին եղջյուրների միջին մասում տեղադրված է **վերին եղջյուրի սեփական** կորիզը: Այն կազմված է ներդիր նեյրոններից, որոնց աքսոնները անցնում են սպիտակ նյութի կողմնային լար, և ապա մտնում ողնուղեղ - ուղեղիկային ստորին և ողնուղեղ - տեսաթմբային ուղիների կազմի մեջ՝ ուղղվելով դեպի ուղեղիկ և տեսողական բլուրներ:

Կրծքային կորիզը կազմված է ներդիր խոշոր նեյրոններից, որոնք ունեն խիստ ճյուղավորված դենդրիտներ: Սրանց աքսոններն անցնում են նույն կողմի սպիտակ նյութի կողմնային լարի մեջ և ողնուղեղ - ուղեղիկային թիկնային ուղիով ընթանում դեպի ուղեղիկ:

Միջանկյալ գոտում տարբերում են կենտրոնական միջանկյալ կորիզ, որի բջիջների նեյրիտները միանում են նույն կողմի ողնուղեղ – ուղեղիկային ստորին ուղուն, և կողմնային միջանկյալ կորիզ, որը զետեղված է **կողմնային եղջյուրներում** և սիմպաթիկ ռեֆլեկտոր աղեղի ասոցիատիվ բջիջների խումբ է: Այս բջիջների աքսոնները սոմատիկ շարժիչ թելերի հետ ուղեղից անցնում են դեպի ողնուղեղային նյարդերի ստորին արմատները և նրանից անջատվում՝ որպես սիմպաթիկ սահմանային սյան հետ կապակցող սպիտակ ճյուղեր:

Գորշ նյութի ստորին եղջյուրներում տեղակայված են ողնուղեղի ամենախոշոր նեյրոնները, որոնց տրամագիծը հասնում է 100 - 140 մկմ և կազմում են ծավալով մեծ կորիզներ: Սրանք, ինչպես և կողմնային եղջյուրների նեյրոնները, արմատային բջիջներ են, քանի որ նեյրիտները կազմում են ողնուղեղային նյարդի ստորին՝ շարժիչ արմատի հիմնական զանգվածը: Ողնուղեղային խառը նյարդերի կազմի մեջ սրանք ուղղվում են ծայրամաս և կմախքային մկաններում առաջացնում շարժիչ վերջույթներ: Այսպիսով այդ կորիզները մարմնական՝ սոմատիկ շարժիչ կենտրոններ են: Ստորին եղջյուրներում տարբերում են շարժիչ կորիզների ներսին և կողմնային խմբեր: Առաջինը նյարդավորում է իրանի մկանները և ողնուղեղի ամբողջ երկարությամբ բավականին զարգացած է: Երկրորդը գտնվում է պարանոցային և գոտկային հաստացումների շրջանում և նյարդավորում է կրծքային և կոնքային վերջույթների մկանները:

Ողնուղեղի գորշ նյութում կան խրձային նեյրոններ: Այս բջիջների աքսոններն անցնում են սպիտակ նյութի մեջ և անմիջապես բաժանվում երկու ճյուղի՝ առաջընթաց (երկար) և հետընթաց (կարճ): Այս թելերի ամբողջությունը սպիտակ նյութի հիմնական խրձերն են, որոնք անմիջականորեն հարում են գորշ նյութին, առաջացնում բազմաթիվ կոլատերալներ (կողմնային գուգընթաց ճյուղեր), և, ինչպես մյուս ճյուղերը, ողնուղեղի 4 - 5 սեգմենտների ստորին եղջյուրների շարժիչ բջիջներում ավարտվում սինապսներով:

Գորշ և սպիտակ նյութերում գտնվում են բազմաթիվ նեյրոգլիալ բջիջներ՝ **օլիգոդենդրոգլիոցիտներ**, որոնք կատարում են սնուցողական (տրոֆիկ) գործառույթ, աստրոցիտներ (երկար և կարճ ելուստներով), որոնք նյարդային բջիջների համար կատարում են նեցուկ (հենարանային) գործառույթ: Միկրոգլիայի ներկայացուցիչներն այստեղ կատարում են պաշտպանիչ դեր:

Ողնուղեղի սպիտակ նյութը – substantia alba արտաքինից պատում է գորշ նյութին և տեղադրված է ողնուղեղի արտաքին մակերեսում: Նա կազմված է միայն նյարդային ուղիներից, այն է՝ կամ դեպի գլխի, կամ դեպի պոչի կողմն ընթացող երկայնակի դասավորված, հիմնականում միելինապատ նյարդաթելերից, իսկ նյարդային բջիջներ չկան:

Նյարդաթելերի խրճերը, որոնք նյարդային համակարգի տարբեր բաժինները կապում են միմյանց հետ, կոչվում են **ողնուղեղի կենտրոնական հաղորդակցական ուղիներ**: Բացի այն ուղիներից, որոնք ողնուղեղը կապում են գլխուղեղին կամ հակառակը, ողնուղեղի սպիտակ նյութում կան այնպիսի ուղիներ, որոնք պատկանում են ողնուղեղի սեփական ուղիներին: Սրանք շրջապատում են գորշ նյութը՝ կազմելով սեփական պարանիկներ (լարեր): Այս ուղիներով անցնող գրգիռները չեն հասնում մինչև գլխուղեղ և մտնում են ռեֆլեկտոր աղեղի կազմության մեջ:

Ողնուղեղի գորշ նյութի սյուները (եղջյուրները) ողնուղեղի սպիտակ նյութը պարզ կերպով բաժանում են վերևում նշված վերին, կողմնային և ստորին զույգ լարերի: Վերին երկու լարերը ընկած են գորշ նյութի վերին սյուների միջև: Ստորին լարերը իրարից բաժանված են ստորին միջին ճեղքով, բայց միևնույն ժամանակ ճեղքից վերև **ստորին սպիտակ ձուլանի-commissura ventralis alba** միջոցով նրանք միանում են իրար հետ:

Ողնուղեղի գլիոցիտներ: Ողնուղեղային խողովակը ներսից պատված է էպենդիմոցիտներով, որոնք նույնպես ողնուղեղային հեղուկ են արտադրում: Էպենդիմոցիտի հիմնային կողմից դուրս է գալիս երկար ելուն, որն անցնելով ուղեղանյութով մտնում է ողնուղեղի արտաքին սահմանային թաղանթի կազմության մեջ: Գորշ նյութի հենքի հիմնական մասը պրոտոպլազմային և թելավոր աստրոցիտներն են: Վերջիններիս ելունները դուրս են գալիս գորշ նյութի սահմաններից և շարակցական հյուսվածքի տարրերի հետ ձևավորում սպիտակ նյութի

խտրոցները և ողնուղեղի մակերեսի արյունատար անոթների շուրջ եղած գլխալ թաղանթները: Արյունատար անոթների ներաճմանը զուգընթաց միկրոգլիան անցնում է ողնուղեղ և տեղաբաշխվում գորշ ու սպիտակ նյութերում:

ԳԼՆՈՒԴԵՂ

Ինչպես ողնուղեղը, գանգուղեղը նույնպես կազմված է ուղեղի գորշ և սպիտակ նյութերից, բայց դրանց տեղաբաշխումն այստեղ ավելի բարդ է, քան ողնուղեղում: Գորշ նյութի մեծ մասը տեղակայված է մեծ ուղեղի և ուղեղիկի մակերեսին՝ առաջացնելով դրանց կեղևը: Գորշ նյութի փոքր մասը առաջացնում է ուղեղաբնի բազմաթիվ կորիզներ: Սպիտակ նյութը գտնվում է գորշ նյութի խորքում:

Ուղեղաբն: Ուղեղաբնի կազմության մեջ, հետին մասից դեպի առաջ, մտնում են երկայնաձիգ ուղեղը, ուղեղիկը (փոքր ուղեղը), ուղեղի (վարոյան) կամուրջը, միջին և միջանկյալ ուղեղները: Գորշ նյութի բոլոր կորիզները կազմված են բազմաբևեռ նեյրոններից: Տարբերում են գլխուղեղային նյարդերի և փոխարկիչ կորիզներ: Առաջին տեսակի կորիզները գտնվում են երկայնաձիգ ուղեղում, որոնցից սկիզբ են առնում ենթալեզվային (XII), լրացուցիչ (XI), թափառող (X), լեզվալմայանային (IX), լսողական (VIII) նյարդերը: Վարոյան կամուրջում գտնվող կորիզներից սկիզբ են առնում եռորյակ (V) աչքի կողմտարիչ (զատիչ) (VI) և դեմքային (VII) նյարդերը:

Երկրորդ տեսակի կորիզներից են երկայնաձիգ ուղեղի ստորին, հավելյալ, միջային, հետին և վերին օլիվային, սեղանաձև մարմնի, կամրջի կողմնային կանթի, ատամնավոր, խցանաձև, վրանի, ուղեղիկի գնդաձև, միջին ուղեղի կարմիր կորիզները:

ԵՐԿԱՅՆԱԶԻԳ ՈՒՂԵՂ

Երկայնաձիգ ուղեղը – medulla oblongata հանդիսանում է ողնուղեղի առջևի՝ դեպի գլուխն ուղղված հատվածի անմիջական շարունակությունը: Նա իր արտաքին ձևով որոշ չափով նման է ողնուղեղին և առանց նկատելի սահմանի միանում է նրա հետ, սակայն իր հյուսվածաբանական կառուցվածքով այն ողնուղեղից տարբերվում է ակնհայտ կերպով:

Քանի որ երկայնաձիգ ուղեղն ընկած է ողնուղեղի առջևի բաժինների և գանգուղեղի մեծ կիսագնդերի միջև, որոնցից երկայնաձիգ ուղեղը բաժանվում է **կամրջակով – isthmus**, ուստի այս կամ այն կողմն ընթացող կենտրոնական հաղորդակցական ուղիները երկայնաձիգ ուղեղի գորշ նյութը բաժանում են մի շարք նյարդային բջիջների կուտակումներ ներկայացնող **կորիզներին**:

Որոշ կորիզներ երկայնաձիգ ուղեղից սկսվող V - XII զույգ գլխուղեղային նյարդերի բջջային կենտրոններ են: Մյուսները, ընդհակառակը, ծառայում են որպես ողնուղեղից դեպի գլխուղեղ կամ հակառակ ուղղությամբ ընթացող հաղորդակցական ուղիների համար որպես միջանկյալ կենտրոններ:

Նշված կորիզները կուտակված են գլխավորապես երկայնաձիգ ուղեղի թիկնային կողմում՝ գլխուղեղի 4 – րդ փորոքի հատակին: Այդ կորիզներից սկսվում են հավասարակշռության, լսողության, ներքին օրգանների և սրտի գործունեությունը կարգավորող գլխուղեղային նյարդերը:

Միջանկյալ (փոխարկիչ) կորիզներից են ստորին օլիվները: Սրանք պարունակում են բազմաբևեռ խոշոր նյարդային բջիջներ, որոնց նեյրիտները սինապսներ են առաջացնում ուղեղիկի և տեսողական բլուրների (տեսաթմբերի) բջիջների հետ: Ստորին օլիվների մեջ նյարդաթելեր են գալիս ուղեղիկից, կարմիր կորիզից, ցանցանման գոյացությունից և ողնուղեղից:

Երկայնաձիգ ուղեղի կենտրոնական մասում գտնվում է կորորդինացնող կարևոր ապարատ՝ **ցանցանման գոյացությունը**: Այն սկսվում է ուղեղի վերին մասից և ձգվում երկայնաձիգ ուղեղի, վարոլյան կամրջի, միջին ուղեղի, տեսաթմբի կենտրոնական մասի, ենթատեսաթմբի և տեսաթմբի մյուս հարևան շրջանների միջով: Բազմաթիվ նյարդաթելեր մտնում են ցանցանման գոյացության մեջ և առաջացնում ցանց: Այդ ցանցում տեղադրված են տարբեր մեծության բազմաբևեռ նեյրոնների խմբեր: Փոքր նեյրոններն ունեն կարճ աքսոններ, որոնք հենց ցանցանման գոյացության մեջ այլ նեյրոնների հետ առաջացնում են բազմաթիվ սինապսներ:

Խոշոր նեյրոնների աքսոնները հաճախ երկատվում են, որոնցից մի ճյուղը գնում է հետ՝ դեպի ողնուղեղ, իսկ մյուսն առաջ՝ դեպի տեսաթմբ կամ միջանկյալ ուղեղի այլ հիմնային շրջաններ և մեծ

ուղեղ: Յանցանման գոյացությունը զգացող նյարդաթելեր է ստանում բազմաթիվ աղբյուրներից, ինչպիսիք են ողնուղեղա - ցանցանման ուղին, անդաստակային կորիզները, ուղեղիկը, մեծ ուղեղի կեղևը, հատկապես նրա շարժողական գոտին, ենթատեսաթումբը և այլ հարակից շրջաններ: Յանցանման գոյացությունը բարդ ռեֆլեքսային կենտրոն է, որն իրականացնում է մկանների լարվածության (տոնուսի) և նմանօրինակ (ստերեոտիպ) շարժումների հսկողությունը:

Սպիտակ նյութը երկայնաձիգ ուղեղում ունի գլխավորապես ստորին - կողմնային տեղադրվածություն: Միելինապատ նյարդաթելերի հիմնական խրճերը ներկայացված են կորտիկոսպինալ խրճերով (երկարավուն ուղեղի բուրգեր), որոնք գտնվում են ստորին մասում:

Կողմնային շրջաններում զետեղված են պարանաձև մարմիններ, որոնք կազմված են ողնուղեղ- ուղեղիկային ուղիների նյարդաթելերից: Այստեղից նյարդաթելերն անցնում են ուղեղիկ: Սեպաձև և նազելի կորիզների նեյրոնների ելուստները ներքին աղեղնաձև թելերի տեսքով անցնում են ցանցանման գոյացության միջով, միջին գծում խաչվում միմյանց հետ՝ առաջացնելով ձուլան (կարան) և ընթանում դեպի տեսողական բլուր:

ՈՒՂԵՂԱՅԻՆ (ՎԱՐՈՒՑԱՆ) ԿԱՄՈՒՐՋ

Երկայնաձիգ ուղեղի առջևի ծայրի վրա ընկած է լայնական ուղղությամբ գլանիկի ձևով ընթացող թելերի խուրճ, որն էլ հենց **ուղեղային (վարդյան) կամուրջն է – pons cerebri seu varollii**: Նա իր կողմնային ծայրերով ծովում է վեր՝ դեպի ուղեղիկը և գոյացնում վերջինի կողմնային ոտքերը:

Կամուրջից դեպի ետ դուրս է գցվում նեղ և շատ ցածր լայնական գլանիկի ձև ունեցող, բրգերով երեք մասի բաժանված նախակամուրջը կամ **սեղանաձև մարմինը – corpus trapezoideum**: Նախակամուրջի կողմնային մասերից հեռանում են՝ ներսի մասից՝ VII գույգը՝ **դեմքային նյարդը – nervus facialis**, իսկ կողմնային մասից՝ VIII գույգը՝ **լսողական նյարդը – nervus acusticus**:

Վարդյան կամուրջն իր հիմքային մասում դրսի մակերեսից ծածկված է սպիտակ ուղեղային նյութով. ավելի խորը նրա մեջ ընկած են գորշ նյութից կազմված և դեպի բրգային ուղիներ անցնող **կամրջի**

կորիզները – *nuclei pontis*: Նույնպիսի գորշ կորիզներ գտնվում են նաև նախակամրջում:

Վարդյան կամուրջը բաժանվում է թիկնային (դորսալ) կամ թաղիքային և փորային (վենտրալ) մասերի: Թիկնային մասը կազմված է երկայնաձիգ ուղեղի հաղորդակցական ուղիների թելերից, գլխուղեղային V - VIII գույգ նյարդերի կորիզներից, կամրջի ցանցանման գոյացությունից: Ստորին մասում դասավորված են կամրջի սեփական կորիզները և բրգային ուղիների թելերը, որոնք ունեն երկայնակի ուղղություն:

Կամրջի կորիզները կազմված են բազմաբևեռ նեյրոններից, որոնց ձևերը և չափերը տարբեր կորիզներում նույնը չեն: Կամրջի հետին մասի փոխարկող կորիզներից են վերին օլիվային, սեղանաձև մարմնի, կողմնային (լատերալ) ժապավենի կորիզները: Խխունջային հանգույցի նեյրոնների կենտրոնական ելուստներն ավարտվում են երկայնաձիգ ուղեղի ստորին և վերին խխունջային կորիզներում: Ստորին խխունջային նեյրոնների աքսոնները վերջանում են վերին օլիվային և սեղանաձև մարմնի կորիզներում: Վերին օլիվային, վերին խխունջային և սեղանաձև մարմնի կորիզների աքսոնները առաջացնում են կողմնային ժապավեն: Վերջինիս կազմության մեջ են մտնում նաև կողմնային ժապավենի կորիզի բջիջները և դրանց ելուստները: Կողմնային ժապավենը ավարտվում է առաջնային լսողական կենտրոններում՝ միջին ուղեղի՝ քառաբլուրների հետին բլուրներում և միջնային ծնկաձև մարմիններում:

Վարդյան կամրջում վերջանում են կիսագնդերի ճակատային, քունքային և ծոծրակային շրջաններից եկող հաղորդակցական ուղիները և ուղեղիկի կողմնային ոտքերի միջոցով այդ ուղիներն անցնում են դեպի ուղեղիկի կիսագնդերը:

ՄԻՋԻՆ ՈՒՂԵՂ

Միջին ուղեղը – *mesencephalon* ինչպես ցածրակարգ կենդանիների, այնպես էլ բարձրակարգ կենդանիների սաղմնային վիճակում, ուղեղի մյուս մասերի համեմատ, հասնում է մեծ չափսերի: Մակայն բարձրակարգ կենդանիների հասուն ձևերի միջին ուղեղը բավականին թույլ է զարգացած: Միջին ուղեղը կազմված է նրան հիմք ծառայող մեծ ուղեղի

նոսքերից և դրանց վերևից ծածկող քառաբլուրներից: Քառաբլուրների և նոսքերի միջև գտնվում է միջին ուղեղային փամփուշտի խոռոչի մնացորդը հանդիսացող **ուղեղային (սիլվյան) ջրմուղը – aquaeductus cerebri seu mesencephali (Sylvii)**, որը դեպի առաջ հաղորդակցվում է ուղեղի երրորդ, իսկ դեպի ետ՝ չորրորդ փորոքի հետ:

Մեծ ուղեղի նոսքերը: Մեծ ուղեղի, ռոմբաձև ուղեղի և ողնուղեղի միջև, նրանց ստորին կողմնային մասերում, միջին ուղեղի հիմքի վրա տեղադրված է հաղորդակցական ուղիների մի շերտ, որին և անվանում են **մեծ ուղեղի նոսքեր – pedunculi cerebri**: Բարձրակարգ կաթնասունների զանգուղեղում մեծ ուղեղի նոսքերն ավելի ուժեղ են զարգացած, քանի որ դրանց զարգացման մակարդակը կապված է մեծ ուղեղի կեղևի ավելի կամ պակաս զարգացած լինելու հետ:

Մեծ ուղեղի նոսքերը ստորին միջնային ակոսով իրարից բաժանվում են երկու հաստ գլանիկների և անմիջականորեն գտնվում են տեսողական ուղիների հետին և վարոյան կամրջի առջևի մասում:

Մեծ ուղեղի նոսքերի զանգվածում տարբերում են երկու, այն է՝ ստորին՝ **նոսքի հիմնային – basis pedunculi** և նրանից վեր՝ **նոսքի ծածկոցային – tegmentum pedunculi** մասեր:

Մեծ ուղեղի կիսագնդերի կեղևից նրա նոսքերի հիմքով անցնում են հետևյալ հաղորդակցական ուղիները, այն է՝ ա) բրգային խրձերի ձևով (կողմնային և ստորին խրձեր) դեպի ողնուղեղը, բ) կամրջի կորիզները և գ) դեպի երկայնաձիգ ուղեղի շարժիչ կորիզներն ընթացող հաղորդակցական ուղիները: Մեծ ուղեղի նոսքերի հիմնային մասերը կազմված են միելինային թելերից, որոնց ներքին հատվածների միջոցով ընթանում են շարժիչ ուղիները, իսկ կողմնային մասերի միջով՝ զգացող ուղիները:

Ուսքերի ծածկոցում տեղադրված են ուղեղային գորշ նյութի մոտ երեսուն կորիզներ, որոնցից առավել կարևորներն են՝ ա) շարժիչ կենտրոն հանդիսացող **կարմիր կորիզը – nucleus ruber**, որի մեջ վերջանում են ուղեղիկի առջևի նոսքերն առաջացնող նյարդային թելերը, բ) III գույգ՝ **ակնաշարժ նյարդի կորիզը – nucleus nervi oculomotorii**, գ) IV գույգ՝ **ճախարակային նյարդի կորիզը – nucleus nervi trochlearis**, դ) V գույգ՝ **էռոքյակ նյարդի կորիզի – nucleus nervi trigemini** մի մասը և ողնուղեղից դեպի քառաբլուրներն ու տեսողական բլուրներն ընթացող հաղորդակցական ուղիները, այն է՝ **ներսի օղակը – lemniscus medialis**:

Կարմիր կորիզը կազմված է խոշոր և մանր բջջային մասերից: Խոշոր բջջային մասը գրգիռներ է ստանում ծայրային ուղեղի հիմնային հանգույցներից և դրանք հաղորդում ողնուղեղ՝ կարմիր կորիզա – ողնուղեղային ուղիով, որի կուլատերալներով էլ՝ ցանցանման գոյացություն: Կարմիր կորիզի փոքր բջիջները ուղեղիկից գրգիռներ են ստանում ցերեբելոտուբրալ ուղու միջով և դրանք հաղորդում ցանցանման գոյացությանը:

Քառաբլուրները – corpora quadrigemina սիլվյան ջրմուղուց բարձրանում են վեր, մեծ ուղեղի ոտքերի վրա, և կազմված են ծածկի թիթեղից և երկուական գույգ բլուրներից՝ ավելի խոշոր՝ **առջնի** կամ **տեսողական գործառույթ իրականացնող բլուրներից – colliculi nasales seu optici** (տեսողական վերլուծիչի մի մասը), որտեղ բնորոշվում են նեյրոնների շերտավոր դասավորությամբ, և ավելի փոքր՝ **հետնի** կամ **լսողական դեր կատարող բլուրներից – colliculi caudales seu acustici** (լսողական վերլուծիչի մի մասը), որոնք կառուցված են կորիզային սկզբունքով:

Առջնի և հետին բլուրներն իրարից բաժանված են **խտտորնակի ակնոսով – sulcus transversus**, իսկ աջ բլուրները ձախից՝ **միջնային ակնոսով – sulcus medianus**: Քառաբլուրները կազմված են ուղեղի գորշ նյութից, բայց մակերեսից պատված են հաղորդակցական ուղիներից կազմված սպիտակ ուղեղային նյութով:

Միջին ուղեղը ուղեղիկից և տեսողական օրգաններից ստանում է ազդակներ (իմպուլսներ), իսկ ցամաքաբնակ կենդանիների մոտ, բացի դրանից, ազդակներ է ստանում նաև ուղեղի կիսագնդերի կեղևից և լսողության ու հավասարակշռության օրգաններից. ինքը իր հերթին ազդակներ է ուղարկում դեպի ողնուղեղ և միջանկյալ ուղեղ:

ՄԻջԱՆԿՅԱԼ ՈՒՂԵՂ

Միջանկյալ ուղեղը – diencephalon երրորդ փորոքի ընդարձակ խոռոչի հետ միասին գրավում է գանգուղեղի բավականին մեծ մասը: Մակայն հետագայում փորոքի խոռոչը դառնում է ճեղքաձև:

Միջանկյալ ուղեղը կազմված է տեսողական բլուրներից, ուղեղի երրորդ փորոքից իր անոթային ցանցավորությամբ, էպիֆիզից, գորշ բլուրից իր ձագարով և հիպոֆիզով հանդերձ ու պտկանման մարմնից: Տեսողական ուղիները նույնպես պատկանում են նրան:

Տեսողական բլուրներ: Գորշ նյութի կորիզների երկրորդային գոյացման և հաղորդակցական ուղիների շատացման շնորհիվ, երրորդ փորքի կողմնային պատերը հաստանում ու առաջացնում են միջանկյալ ուղեղում ծավալով գերակշռող **տեսողական բլուրները** (տեսաթմբեր) – **thalami optici**, որոնց ստորին (վենտրալ) մասում է գտնվում **հիպոթալամիկ շրջանը:**

Տեսողական բլուրները կազմված են ուղեղի գորշ նյութի կորիզների կուտակումներից, որոնք միմյանցից սահմանազատված են մակերեսային դիրք գրավող սպիտակ նյութի շերտով: Տեսողական բլուրների կորիզները միմյանց հետ հաղորդակցվում են գուգորդական (ասոցիատիվ) թելերով:

Տեսողական բլրի առջևի ներսի մասը կրում է առջևի բլրակ անունը, այստեղ բլրի մեջ տեղադրված է **առջևի կորիզը – nucleus anterior:** Բլրի թույլ արտահայտված հետևի ներսի մասը կոչվում է Բարձր, որը պարունակում է **հետին կորիզը – nucleus posterior**, որի վրա վերջանում են II գույգ տեսողական նյարդի նյարդաթելերը: Տեսողական բլուրների կորիզները հաղորդակցական ուղիներով կապված են կիսագնդերի կեղևի, պոչավոր և կարմիր կորիզների (միջին ուղեղ) ու ողնուղեղի հետ:

Տեսողական բլուրները դեպի գանգուղեղի կեղևը և հակառակ կողմն ընթացող հաղորդակցական ուղիների համար կատարում են կարևոր միջանկյալ կենտրոնի դեր:

Թալամիկ շրջանի վենտրալ կորիզներն են մտնում վերընթաց զգացող ուղիները: Նյարդային գրգիռներն այստեղից հաղորդվում են կիսագնդերի կեղևին:

Հիպոթալամիկ շրջան: Միջանկյալ ուղեղի հիպոթալամիկ շրջանը գլխուղեղում տեղակայված վեգետատիվ նյարդային բաժնի կարևոր կարգավորիչ կենտրոնն է, քանի որ այստեղ են գտնվում մի շարք վեգետատիվ, այն է՝ ջերմակարգավորիչ, անոթաշարժիչ, արյան ճնշումը կարգավորող, հյութազատիչ, սպիտակուցային, ճարպային, ածխաջրատային, ջրի և հանքային աղերի փոխանակությունը կարգավորող և այլ կենտրոններ: Մարդու հիպոթալամիկ շրջանը կազմված է յոթ խումբ կորիզներից:

Այսպիսով, գորշ նյութի մեջ գտնվող մեծ քանակի կորիզների առկայության շնորհիվ, միջանկյալ ուղեղը դառնում է դեպի գանգուղեղ

ընթացող և, ընդհակառակը, այնտեղից հեռացող բազմաթիվ հաղորդակցական ուղիների համար հարաբերակցական (կորելյատիվ) կենտրոն: Այստեղից էլ հասկանալի է, որ միջանկյալ ուղեղի տարբերակումը սկսվում է ծայրային ուղեղի բուռն աճման պահից:

ՈՒՂԵՂԻԿ

Ուղեղիկը կամ **փոքր ուղեղը – cerebellum** ունի գրեթե գնդաձև տեսք: Այն երկու երկայնակի ակոսներով բաժանվում է միջին կենտրոնից և որոշակի և զույգ կողմնային բլթերի կամ ուղեղիկի կիսագնդերի:

Ուղեղիկի գործառույթն է՝ պահպանել օրգանիզմի հավասարակշռությունը, կմախքային մկանների լարվածությունը և շարժման ժամանակ ապահովել այդ մկանների կոորդինացված աշխատանքը: Համարվելով այդ շարժումները համակարգող կենտրոնական օրգան՝ ուղեղիկն իր ամենամեծ զարգացմանն է հասնում արագ շարժվող (արագ լողացող, թռչող կամ վագող) կամ երկու վերջավորությունների վրա տեղափոխվող կենդանիների գլխուղեղում: Դրանով էլ հենց պայմանավորվում են նրա հասակային զգալի փոփոխությունները: Օրինակ, երեխայի ծնվելու ժամանակ ուղեղիկն ավելի փոքր է և կազմում է ամբողջ մեծ ուղեղի միայն 1/16 - 1/18 – ը մասը, այն դեպքում, երբ հասունացած մարդու գլխուղեղում այն կազմում է մեծ ուղեղի զանգվածի 1/8 - 1/9 - ը մասը: Կառուցվածքի տեսակետից ուղեղիկը մեծ բարդությունների է հասնում այն կենդանիների գլխուղեղում, որոնք ընդունակ են կատարելու ավելի տարբերակված շարժումներ, ուստի կաթնասունների ուղեղում այն ունի ավելի բարդ կառուցվածք: Ուղեղիկի միջին բլթի վրա, խոտորնակի ծալքերից բացի, առաջանում է ուղեղիկի միջին կենտրոն, այն է՝ **որոշակի – vermis** և զույգ կողմնային բլթերը կամ **ուղեղիկի կիսագնդերը – hemisphaerae cerebelli**, որոնք որոշակից սահմանազատվում են երկու երկայնակի ակոսներով: Վերջավորությունների մասնագիտացված շարժումների ունակության հետևանքով և ուղեղիկի ու մեծ ուղեղի կեղևի հետ կապերի գոյացման պատճառով, բարձրակարգ կաթնասունների ուղեղիկի կիսագնդերը հասնում են իրենց առավել զարգացվածության: Դրանք հատկապես լավ են զարգացած մարդու գլխուղեղում, քանի որ վերջինս օժտված է մեծ ուղեղի ուժեղ զարգացած կեղևային մասով և

վերջավորությունների մեկուսացված շարժումների ամենաբարձր ընդունակությամբ:

Ուղեղիկը ուղեղաբնի հետ կապված է կենտրոնախույս (էֆերենտ) և կենտրոնաձիգ (աֆերենտ) հաղորդակցական ուղիներով, որոնք առաջացնում են ուղեղիկի 3 գույգ ոտիկները:

Ուղեղիկի արտաքին մակերեսը պատված է մեծ թվով գալարներով և ակոսներով, որոնք զգալիորեն մեծացնում են նրա մակերեսը:

Ուղեղիկի միջին բլթի կամ որդյակի սագիտալ կտրվածքի վրա ցայտուն կերպով երևում է նրա ներքին կառուցվածքը: Որդյակի մակերեսին մոտ տեղադրված է նրա կեղևը ձևավորող, բազմաթիվ գալարներով և ակոսներով օժտված **որդյակի ուղեղային գորշ նյութը** կամ **կեղևը – cortex cerebelli**: Որդյակի ավելի խորն ընկած **ուղեղային սպիտակ նյութի – nucleus medullaris vermis** մեջ խորասուզված այդ գալարների շնորհիվ՝ կտրվածքի վրա երևում է թույլ ծառի գեղեցիկ ճյուղավորվածության ձև ունեցող պատկեր, որը ստացել է **կյանքի (կենաց) ծառ – arbor vitae** անունը. այսպես է հնում կոչվել մշտադալար թույլ ծառը:

Ինչպես ուղեղիկի կիսագնդերում, այնպես էլ նրա որդյակում, գորշ նյութի հիմնական մասը տեղադրված է նրա ծայրամասում (դրսից), որն էլ առաջացնում է ուղեղիկի կեղևը: Բացի կեղևից, կաթնասունների ուղեղիկի սպիտակ նյութի խորքում գտնվում են նաև նյարդային բջիջների հատուկ կուտակումներ, որոնք առաջացնում են ուղեղիկի կենտրոնական կորիզները: Դրանցից ամենակարևորներն են ուղեղիկի կիսագնդերում տեղակայված գույգ **ատամնաձև կորիզները – nucleus dentatus**:

Ուղեղիկի կեղևում տարբերում են երեք շերտ՝ արտաքին՝ **մոլեկուլային – stratum moleculare**, միջին՝ **հանգուցային** (գանգլիոնար) կամ **տանձաձև նեյրոնների – stratum neuronum piriformium** և ներքին՝ **հատիկավոր – stratum granulosum** (նկ. 3): Տանձաձև նեյրոնների նեյրիտները, դուրս գալով ուղեղիկի կեղևից, առաջացնում են նրա էֆերենտ արգելակող ուղիների սկզբնահատվածը: Գանգլիոնար շերտի բջիջները դասավորված են մեկ շարքով: Նրանցից դեպի մոլեկուլային շերտն են ուղղվում երկու - երեք դենդրիտներ, որոնք, ճյուղավորվելով, թափանցում են նրա հաստության մեջ: Դենդրիտների բոլոր ճյուղերը տեղավորված են մեկ հարթության մեջ, որն ուղղահայաց է

գալարներին: Այդ պատճառով լայնակի ու երկայնակի կտրվածքներում տանձաձև բջիջների դենդրիտները տարբեր տեսք ունեն: Այդ բջիջների մարմնից սկիզբ են առնում նեյրիտներ, որոնք, ուղեղիկի կեղևի հատիկավոր շերտով անցնելով սպիտակ նյութի մեջ, վերջանում են նրա կորիզներում: Հատիկավոր շերտից սկիզբ են առնում կողմնային ճյուղեր, որոնք վերադառնում են գանգլիոնար շերտ և սինապտիկ կապի մեջ մտնում հարևան տանձաձև բջիջների հետ (նկ. 4):



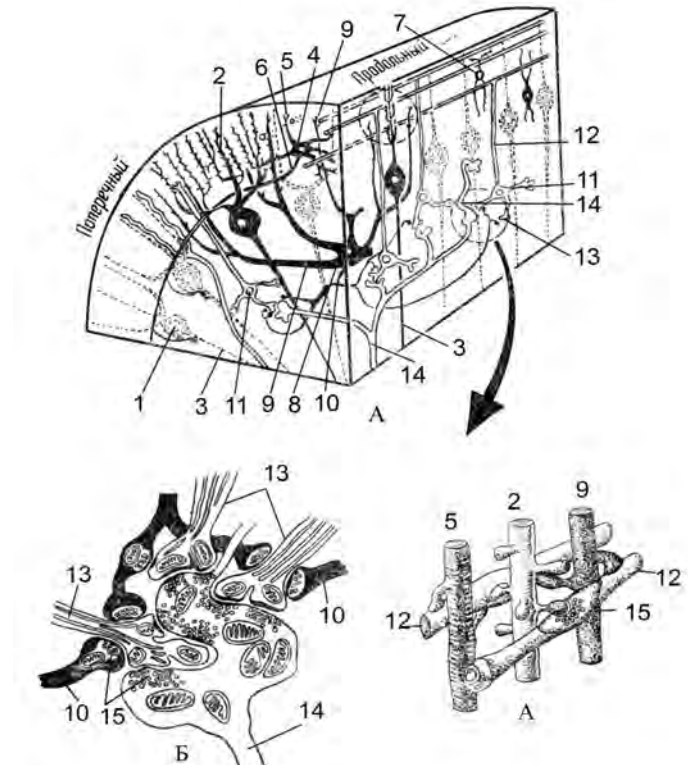
Նկ. 3. Մարդու ուղեղիկի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – տանձանման բջիջներ, 2 – աստղաձև բջիջներ, 3 – զամբյուղավոր բջիջներ, 4 – հատիկա բջիջներ, 5 – մեծ հատիկա բջիջներ (Գոլջիի բջիջներ), 6 – տանձաձև բջիջների դենդրիտներ, 7 – մագլցող թելիկներ, 8 – մամռանման թելիկներ, 9 – թելիկի զամբյուղ, 10 – ուղեղիկի կծիկներ, 11 – ուղեղիկի սպիտակ նյութ, 12 – հորիզոնական բջիջներ:

Մոլեկուլային շերտը պարունակում է երկու հիմնական խումբ նեյրոններ՝ **զամբյուղաձև** և **աստղաձև**:

Զամբյուղաձև նեյրոնները – *neuronum corbiferum* գտնվում են մոլեկուլային շերտի ստորին երրորդում: Դրանք մանր, տևելի բջիջներ են՝ 10 - 20 մկմ մեծությամբ և ունեն բարակ, երկար դենդրիտներ, որոնք հիմնականում ճյուղավորվում են գալարներին ուղղահայաց հարթության մեջ: Երկար նեյրիտներն ուղղված են գալարներին ուղղահայաց՝ տանձաձև նեյրոններին զուգահեռ: Դրանք կողմնային ճյուղեր են տալիս տանձաձև բջիջների մարմիններին և այլ թելերի հետ տանձաձև

նեյրոնների շուրջն առաջացնում են *նյարդաթելերի զամբյուղ – corbis neurofibrarum*: Զամբյուղաձև նեյրոնների ակտիվացումն արգելակում են տանձաձև նեյրոնները:



Նկ. 4. Ուղեղիկի կեղևի նեյրոնների սինապտիկ կապի ուրվագիծը: A – ուղեղիկի գալարները, B և B – մուլեկուլային շերտի սինապսները:

1 – տանձանման բջիջներ (Պուրկինյեի բջիջներ), 2 – տանձանման բջիջների դենդրիտներ, 3 – տանձանման բջջի նեյրիտ, 4 – զամբյուղավոր բջիջներ, 5 – զամբյուղավոր բջիջների դենդրիտները, 6 – զամբյուղավոր բջջի ակսոնը, 7 – աստղաձև բջիջներ, 8 – մեծ հատիկաբջիջներ (Գոլջիի բջիջներ), 9 – Գոլջիի բջջի դենդրիտներ, 10 – Գոլջիի բջջի ակսոն, 11 – հատիկաբջիջ, 12 – հատիկաբջջի ակսոն, 13 – հատիկաբջջի դենդրիտներ, 14 – մամռանման թելիկներ, 15 – սինապտիկ բշտիկներ:

Աստղաձև նեյրոնները – *neuronum stellatum* գտնվում են զամբյուղաձև բջիջներից վեր և լինում են երկու տեսակի՝ մեծ ու փոքր: Աստղաձև փոքր բջիջներն ունեն բարակ, կարճ դենդրիտներ և վատ

ճյուղավորված աքսոններ, որոնք սինապսներ են առաջացնում տանձաձև բջիջների դենդրիտների վրա: Աստղաձև խոշոր բջիջներն ունեն երկար, խիստ ճյուղավորված դենդրիտներ և աքսոններ, որոնց մի մասը միանում է տանձաձև բջիջների դենդրիտներին, իսկ մյուս մասը հասնում է տանձաձև բջիջների մարմիններին ու մասնակցում զամբյուղի առաջացմանը: Մոլեկուլային շերտի զամբյուղաձև ու աստղաձև բջիջները ձևավորում են ներդիր (միջադիր) նեյրոնների մի ամբողջական համակարգ, որն արգելակող գրգիռներ է հաղորդում տանձաձև բջիջների դենդրիտներին և դրանց մարմիններին:

Հատիկավոր շերտը հարուստ է նեյրոններով: Այն կազմված է **հատիկաձև բջիջներից – neuronum granulosum**, որոնք ունեն կլոր մեծ կորիզ և քիչ քանակությամբ ցիտոպլազմայով պերիկարիոն (5 - 6 մկմ տրամագծով): Բջիջն ունի 3 - 4 կարճ դենդրիտներ, որոնք վերջանում են այդ նույն շերտում՝ ծայրում տալով թռչնի ճանկի նմանվող ճյուղավորում: Հատիկաձև շերտի բջիջները սինապսային կապերի մեջ են մտնում ուղեղիկ եկող աֆերենտ (մամռանման) թելերի հետ՝ առաջացնելով **ուղեղիկի կծիկներ – gromelurus cerebellaris**:

Հատիկաձև բջիջների աքսոնները, անցնելով մոլեկուլային շերտ և „T” - աձև բաժանվելով երկու ճյուղի, ուղղվում են գալարներին զուգահեռ: Անցնելով երկար տարածություն՝ նրանք հասնում են տանձաձև, զամբյուղաձև և աստղաձև նեյրոնների դենդրիտները և առաջացնում սինապսներ: Հատիկավոր շերտի բջիջների երկրորդ տեսակը կազմում են արգելակիչ **խոշոր աստղաձև նեյրոնները – neuronum stellatum magnum**: Նրանք ունեն կարճ և երկար աքսոններ: **Կարճ աքսոններով նեյրոնների – neuronum stellatum brevi-axonicum** ճյուղավորված դենդրիտները գտնվում են մոլեկուլային շերտում և սինապսներ են առաջացնում հատիկաձև բջիջների աքսոնների հետ: Որոշ **աստղաձև երկար աքսոններով նեյրոններ – neuronum stellatum longi-axonicum** հատիկավոր շերտում ունեն լավ ճյուղավորված դենդրիտներ և աքսոններ, որոնք մտնում են սպիտակ նյութ: Ենթադրվում է, որ այդ բջիջներն իրականացնում են ուղեղիկի կեղևի տարբեր մասերի միջև կապը:

Բջիջների երրորդ տեսակը՝ **իլիկաձև հորիզոնական նեյրոնները – neuronum fusiforme horizontale**, հանդիպում են գլխավորապես հատիկավոր և հանգուցային շերտերի միջև, ունեն քիչ ձգված մարմին, որից հորիզոնական երկու ուղղությամբ ձգվում են դենդրիտներ: Սրանք

ավարտվում են հատիկավոր և հանգուցային շերտերում: Այս բջիջների ներքինները, ուղղվելով դեպի հատիկավոր շերտ, առաջացնում են կողմնային ճյուղեր, ապա մտնում են սպիտակ նյութի մեջ:

Ուղեղիկի կեղևի մեջ մտնող աֆերենտ նյարդաթելերը լինում են երկու տեսակի՝ *մամռանման* և *մագլցող*: Մամռանման թելերը կազմում են օլիվաուղեղիկային և կամրջաուղեղիկային հաղորդակցական ուղիները և ավարտվում ուղեղիկի հատիկավոր շերտի *կծիկներում – glomerulus*՝ հավելով հատիկաձև բջիջների դենդրիտներին: Յուրաքանչյուր նյարդաթել ճյուղեր է տալիս բազմաթիվ կծիկների, իսկ վերջիններս ճյուղավորվում են բազմաթիվ մամռանման թելերի: Հատիկաձև բջիջների ներքինները գրգիռ են փոխանցում տանձանման, զամբյուղաձև և հատիկավոր շերտի աստղաձև նեյրոնների դենդրիտներին: Մագլցող թելերը, ամենայն հավանականությամբ, ուղեղիկի կեղև են անցնում ողնուղեղ - ուղեղիկային և անդաստակա - ուղեղիկային հաղորդակցական ուղիներով: Նրանք հատում են հատիկավոր շերտը և հարում տանձանման նեյրոններին՝ նրանց դենդրիտների վրա առաջացնելով սինապսներ: Մագլցող թելերի գրգիռները հաղորդվում են տանձանման նեյրոններին: Վերջիններիս դեգեներացիան առաջացնում է շարժումների խանգարում:

Այսպիսով, ուղեղիկի կեղև մտնող գրգիռները մագլցող թելերով կամ հատիկաձև բջիջների զուգահեռ ընթացող նյարդաթելերով անմիջապանորեն հասնում են տանձանման նեյրոններին: Մոլեկուլային շերտի տանձաձև, զամբյուղաձև և հատիկավոր շերտի մեծ աստղաձև նեյրոնները արգելակող են: Մամռանման թելերով հատիկավոր բջիջներից գրգիռների անցումը դեպի ուղեղիկի կեղև կարող է ընդհատվել աստղաձև մեծ նեյրոնների արգելակող սինապսներում, որոնք զետեղված են հատիկաձև բջիջների դենդրիտների ծայրային ճյուղավորումների վրա:

Ուղեղիկի կեղևը պարունակում է գլիալ տարբեր տարրեր: Հատիկավոր շերտում կան թելավոր և պրոտոպլազմատիկ աստրոցիտներ: Թելավոր աստրոցիտների ելուստների ոտիկներն առաջացնում են շուրջանոթային թաղանթներ: Ուղեղիկի բոլոր շերտերում կան օլիգոդենդրոգլիայի տարրեր: Սրանցով հատկապես հարուստ են հատիկավոր շերտը և ուղեղիկի սպիտակ նյութը: Գանգլիոնար շերտում տանձաձև նեյրոնների միջև ընկած են մուգ կորիզներով գլիալ բջիջներ:

Այս բջիջների ելուններն ուղղվում են դեպի կեղևի մակերես և առաջացնում ուղեղիկի մոլեկուլային շերտի գլիալ թելեր, որոնք տանձանման բջիջների դենդրիտների ճյուղավորման (*gliofibra sustentans*) հիմքն են: Մոլեկուլային և հանգուցային շերտերը պարունակում են մեծ քանակությամբ գլիալ մակրոֆագեր:

Ուղեղիկի կեղևը ազդակներ է ստանում ողնուղեղից և երկայնաձիգ ուղեղից, լսողական կորիզներից, կամուրջի բջիջներից և մեծ ուղեղի կեղևից:

Կեղևի բջիջների նեյրիտներն ուղղվում են դեպի ուղեղիկի կորիզները, այնտեղից էլ՝ դեպի միջին ուղեղ (կարմիր կորիզ), վարոյան կամուրջ և երկայնաձիգ ուղեղ: Նշված կենտրոնների շնորհիվ նյարդային ազդակները (իմպուլսները) ուղեղիկից ողնուղեղի հաղորդակցական ուղիներով անմիջապես ընթանում են դեպի մարմնի ծայրամասերը:

Ուղեղիկից դուրս եկող բոլոր հաղորդակցական ուղիները ձևավորում են ուղեղիկի երեք զույգ ոտքերը, այն է՝ դեպի միջին ուղեղն (քառաբլուրները) ընթացող առջևի ոտքերը, դեպի Վարոյան կամուրջն ընթացող կողմնային ոտքերը և դեպի երկայնաձիգ ուղեղն ընթացող հետին ոտքերը: Դա համապատասխանում է ուղեղիկի բաժանմանը երեք հիմնական՝ առջևի, միջին և հետևի բլթերի:

ՄԵԾ ՈՒՂԵՂԻ ԿԵՂԵՎԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Գանգուղեղի կեղևի տարբեր մասերի հյուսվածաբանական կառուցվածքը միատեսակ չէ, որն առաջին անգամ սահմանվել է Վ. Ա. Բեցի (1874) կողմից և նրա կողմից էլ բացատրվել է այն, որ «ուղեղի կեղևի այդ կառուցվածքային տարբերակումը կեղևում իրականացվող գործառույթների կոնկրետ արտահայտությունն է» (1881): Տարբերությունը վերաբերում է ինչպես բջջային տարրերի՝ նեյրոնների տեղադրությանը՝ *ցիտոարխիտեկտոնիկային*, ուղեղի գորշ նյութում թելերի ընթացքին՝ *միելոարխիտեկտոնիկային*, այնպես էլ այդ առանձին դաշտերի գործառական նշանակությանը: Դրանք նյարդային գրգիռների վերլուծման և սինթեզի բարձրագույն տեղամասեր են:

Մեծ ուղեղի կեղևի ցիտո - և միելոարխիտեկտոնիկան շատ թե քիչ չափով մանրամասն ուսումնասիրված է միայն մարդու և բավականին թույլ է ուսումնասիրված կենդանիների գլխուղեղում:

Մեծ կիսագնդերի կեղևը գորշ նյութի մոտ 3 մմ հաստությամբ շերտ է: Այն համեմատաբար լավ է զարգացած կիսագնդերի զագաթային (վերին) և քունքային (կողմնային) բլթերում գտնվող գալարներում, որտեղ կեղևի հաստությունը կարող է հասնել 5 մմ - ի: Գալարների և ակոսների առկայությունը մեծացնում է ուղեղի ծածկի՝ գլխուղեղի կեղևի մակերեսը, որում առկա է մինչև 10 - 14 միլիարդ նյարդային բջիջներ՝ նեյրոններ: Բջիջները և նյարդաթելերը կեղևում դասավորված են շերտերով:

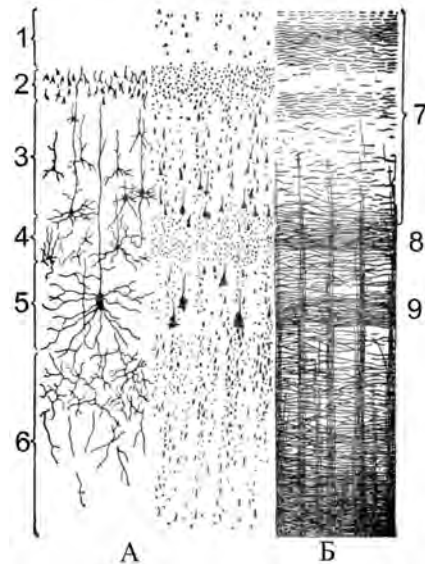
ՄԵԾ ԿԻՍԱԳՆԴԵՐԻ ՑԻՏՈԱՐԽԻՏԵԿՏՈՆԻԿԱՆ (ԲՁՁԱԿԵՐՏՎԱԾՔԸ)

Ցիտոարխիտեկտոնիկայի տեղական տարբերությունների հիման վրա կաթնասուն կենդանիների զանգուղեղի կեղևը բաժանում են գլխավոր շրջանների՝ **դաշտերի – area**, ընդ որում յուրաքանչյուր այդպիսի դաշտ, բարձրակարգ կաթնասունների և հատկապես մարդկանց գլխուղեղում, նույնպես կարելի է բաժանել մի շարք միելոարխիտեկտոնիկ հատվածների: Ներկայումս զանգուղեղի կեղևի ցիտո - և միելոարխիտեկտոնիկայի ուսումնասիրման հիման վրա, մարդու զանգուղեղում առանձնացնում են ավելի քան 250 դաշտեր:

Կեղևի բազմաբևեռ նեյրոնները միմյանցից տարբերվում են իրենց ձևերով՝ բրգաձև, իլիկաձև, աստղաձև, սարդանման և թփիկաձև:

Կեղևը ձևավորող բջիջների հիմնական մասը կազմում են հատիկավոր, բրգաձև և բազմաձև բջիջները: Նրանցից հատուկ ուշադրության են արժանի բրգաձև կամ Բեցի բջիջները: Ինչքան բարձր է կենդանու կազմավորվածությունը կամ մեծ է նրա տարիքը, այնքան շատ են այդ բջիջների ելունները, հետևապես ընդարձակ են կապերը մյուսների հետ: Բրգաձև բջիջների չափերը տատանվում են 10 - 40 մկմ - ի սահմաններում, ունեն եռանկյունաձև ձգված պերիկարիոն, որի զագաթն ուղղված է դեպի կեղևի մակերեսը: Գագաթից դեպի մարմնի կողմնային մասերն են ուղղվում դենդրիտները, որոնք վերջանում են գորշ նյութի տարբեր շերտերում: Բրգաձև բջիջների հիմքից սկսվում են նեյրիտները, որոնց մի մասը կարճ է և ճյուղավորություններ է առաջացնում կեղևի տվյալ հատվածի սահմաններում, իսկ երկար ելուններն անցնում են սպիտակ նյութի մեջ:

Տարբեր շերտերի բրգաձև բջիջներն ունեն տարբեր չափեր և նշանակություն: Փոքր բջիջները կատարում են միջադիր նեյրոնների դեր, որոնց նեյրիտները կապ են ստեղծում նույն կիսագնդի տարբեր մասերի միջև, որպես ասոցիացիոն թելեր կամ միացնում են երկու կիսագնդերի կենտրոնները, որպես ձուլանային կամ կոմիսուրալ թելեր: Այդ բջիջների քանակը կեղևի տարբեր շերտերում նույնը չէ: Բրգաձև խոշոր բջիջների նեյրիտները մտնում են բրգային ուղու կազմի մեջ և գրգիռներ են հաղորդում ուղեղաբնի և ողնուղեղի համապատասխան կենտրոններին:



Նկ. 5. Ուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի՝ **A** – բջիջների դասավորության գծապատկերը (ցիտոարխիտեկտոնիկա), **Б** – թելիկների դասավորության գծապատկերը (միելոարխիտեկտոնիկա):

1 – մոլեկուլային շերտ, 2 – արտաքին հատիկավոր շերտ, 3 – բրգային շերտ, 4 – ներքին կորիզային շերտ, 5 – գանգլիոնային շերտ, 6 – պոլիմորֆ բջիջների շերտ, 7 – արտաքին թելիկների շերտ, 8 – Բայարժեի շերտ, 9 – ներքին գլխավոր շերտ (ըստ Բերգմանի)

Կեղևի բջջային տարերը դասավորվում են ուղեղի մակերեսին գուրգահեռ շերտերով, որոնցից յուրաքանչյուրը բնորոշվում է որևէ տեսակի բջիջների գերակշռությամբ: Կեղևի գորշ նյութում տարբերում են վեց հիմնական շերտեր (նկ. 5): Հաշվելով կիսագնդերի արտաքին մակերեսից դեպի ներս՝ այդ շերտերը հետևյալն են՝ **1. մոլեկուլային շերտ** – *lamina molecularis*; **2. արտաքին հատիկավոր շերտ** – *lamina granularis externa*; **3. բրգային նեյրոնների շերտ** – *lamina pyramidalis*; **4. ներքին հատիկավոր շերտ** – *lamina granularis interna*; **5. հանգուցային շերտ** – *lamina ganglionaris*; **6. բազմաձև բջիջների շերտ** – *lamina multiformis*:

Կենդանիների գանգուղեղի կեղևի ոչ բոլոր վեց շերտերն են լինում իրարից ակնհայտ սահմանազատված, բայց նրանց առկայությունը կարելի է ապացուցել բոլոր կաթնասունների ուղեղում:

Տարբեր շերտերի բջիջներին վերագրում են տարբեր գործառույթներ, այսպես. ներքին հատիկավոր շերտը (IV) կատարում է ռեցեպտոր գործառույթ, V և VI շերտերի բջիջներին, մեծ բրգային և իլիկաձև բջիջներին վերագրում են շարժիչ (էֆեկտոր) գործառույթ: Ավելի ուշ առաջացած II և III շերտերի բջիջները կատարում են բարձր կարգի՝ կապակցական (ասոցիացիոն), գործառույթ այսինքն կապված են հոգեկան գործունեության հետ:

Մոլեկուլային շերտը պարունակում է ոչ մեծ քանակությամբ ասոցիատիվ իլիկաձև փոքր բջիջներ, որոնց նեյրիտներն ընթանում են կիսագնդերի մակերեսին գուգահեռ:

Արտաքին հատիկավոր շերտը կազմված է 10 մկմ տրամագծով կլոր, անկյունաձև, մանր բրգային բջիջներից և աստղաձև նեյրոցիտներից: Այդ բջիջների դենդրիտները բարձրանում են մոլեկուլային շերտ, ապա անցնում սպիտակ նյութ, երբեմն էլ, աղեղներ առաջացնելով, նույնպես մտնում են մոլեկուլային շերտի մակերևույթին առընթեր հյուսակի թելերի կազմության մեջ:

Կեղևի ամենահաստ շերտը **բրգային նեյրոնների շերտն է**: Բրգային բջիջների չափսերը արտաքին շերտից դեպի ներս աստիճանաբար մեծանում են (10 - 40 մկմ): Բրգային բջիջների գագաթից սկսվում է գլխավոր դենդրիտը, որը հասնում է մոլեկուլային շերտ: Այն դենդրիտները, որոնք սկսվում են բրգային բջիջների կողմնային և հիմնային մասերից, սինապսներ են առաջացնում այդ շերտի միջադիր բջիջների հետ: Բրգային բջջի նեյրիտը սկիզբ է առնում նրա հիմքից: Փոքր բջիջների աքսոնը մտնում է կեղևի սահմաններում, իսկ բրգային բջիջներինը առաջացնում է միելինային գուգորդական կամ կոմիսուրալ թելեր՝ անցնելով սպիտակ նյութի մեջ:

Ներքին հատիկավոր շերտը կեղևի որոշ դաշտերում (տեսողական գոտի) լավ է զարգացած: Այդ շերտը կազմված է աստղաձև մանր նեյրոններից: Նրա կազմի մեջ մտնում են մեծ քանակությամբ հորիզոնական թելեր:

Հանգուցային շերտը կազմված է խոշոր բջիջներից, ընդ որում առաջ կենտրոնական գալարում կան հսկա բուրգեր, որոնք առաջին անգամ

նկարագրվել են Կիևի անատոմ Բեցի կողմից 1874 թ. (Բեցի բժիշներ): Դրանք շատ խոշոր բժիշներ են, որոնց երկարությունը հասնում է 120 մկմ – ի, լայնությունը՝ 80 մկմ: Սրանք բրգային մյուս բժիշներից տարբերվում են քրոմատոֆիլ նյութի առկայությամբ: Այդ բժիշների նեյրիտները կազմում են կեղևա - ողնուղեղային և կեղևա - կորիզային ուղիների հիմնական մասը և վերջանում են շարժիչ կորիզների բժիշներում: Բրգային ուղին առաջացնում է մեծ քանակությամբ կոլատերալներ:

Բեցի բժիշների աքսոնները առաջացնում են կողմնային ճյուղերի կոլատերալներ, որոնք արգելակող գրգիռներ են ուղարկում կեղևին: Բրգային ուղու կոլատերալները անցնում են զուլավոր մարմին, կարմիր կորիզ, ցանցանման գոյացություն, կամրջի կորիզներ և ստորին օլիվներ: Կամրջի և ստորին օլիվների կորիզներից գրգիռները հաղորդվում են ուղեղիկին:

Այսպիսով, երբ բրգային ուղին շարժիչ գրգիռ է հաղորդում երկարավուն ուղեղին, գրգիռներ են ստանում նաև հիմնային հանգույցները, ուղեղաբունը և ուղեղիկը: Բրգային ուղու կոլատերալների հետ մեկտեղ գոյություն ունեն թելեր, որոնք կեղևից անմիջապես անցնում են միջանկյալ կորիզներին՝ պոչավոր մարմնին, կարմիր կորիզին, ուղեղաբնի ցանցանման գոյացության կորիզներին և այլն:

Բազմաձև բժիշների շերտը կազմված է տարբեր տիպի բժիշներից՝ հիմնականում իլիկաձև: Այս շերտի արտաքին մասը պարունակում է խոշոր բժիշներ: Ներքին մասի բժիշներն ավելի փոքր են և դասավորված են իրարից համեմատաբար հեռու: Այս շերտի նեյրոնները սպիտակ նյութ են անցնում գլխուղեղի էֆերենտ ուղիներով: Այստեղ գրգիռներ են գալիս կենտրոնական նյարդային համակարգի այլ բաժիններից և սինապսների միջոցով հաղորդվում բրգային բժիշների մարմիններին և դենդրիտներին: Բրգային խոշոր բժիշների աքսոններով գրգիռներ են անցնում գլխուղեղի էֆերենտ ուղիներ: Կեղևի ներսում՝ նեյրոնների միջև, առաջանում են բարդ կապեր:

Տարբեր դաշտերի կեղևը բնութագրվում է նրա այս կամ այն շերտի զարգացման աստիճանով: Այսպես, կեղևի շարժիչ կենտրոններում՝ առաջ - կենտրոնական գալարում, ուժեղ զարգացած են 3 - րդ, 5 - րդ, 6 - րդ շերտերը և վատ են արտահայտված 2 - րդ, 4 - րդ շերտերը: Սա կեղևի այսպես կոչված ոչ հատիկավոր տեսակն է: Այս շրջաններից

սկիզբ են առնում կենտրոնական նյարդային համակարգի վայրէջ հաղորդակցական ուղիները: Ջգացող կեղևային կենտրոններում, որտեղ վերջանում են լսողության, հոտառության և տեսողության օրգաններից եկող աֆերենտ հաղորդիչները, թույլ են զարգացած խոշոր և միջին բուրգեր պարունակող շերտերը, մինչդեռ հատիկավոր շերտերը (2 - րդ և 4 - րդ) հասնում են առավելագույն զարգացման: Սա էլ կեղևի հատիկավոր տեսակն է:

ԿԵՂԵՎԻ ՄԻԵԼՈԱՐԽԻՏԵԿՏՈՆԻԿԱՆ

Կիսագնդերի կեղևային մասում տեղադրված են *նյարդային գործունեության բարձր կենտրոնները*, դրա համար էլ կեղևի առանձին մասերը հատուկ հաղորդակցական թելերով միանում են ինչպես իրար հետ, այնպես էլ գանգուղեղի առանձին մասերը միացնում են ողնուղեղին: Ասվածից հետևում է, որ մեծ ուղեղի սպիտակ նյութը գոյացնող նյարդաթելերում ձևակազմաբանորեն (մորֆոլոգիապես) և ըստ գործառույթի՝ կարելի է առանձնացնել թելերի հետևյալ տեսակները՝ ասոցիացիոն, կոմիսուրալ կամ ձուլանային (կցանային) և պրոեկցիոն:

Ասոցիացիոն կամ գուգորդող թելերը միևնույն կիսագնդի կեղևում գտնվող տարբեր բաժինները միացնում են իրար հետ: Նրանք բաժանվում են կարճ և երկար թելերի, որոնցից առաջինները միացնում են հարևան գալարները, երկրորդները՝ իրարից ավելի հեռու հատվածները և բլթերը: Երկար թելերը հատկապես ուժեղ են զարգացած մարդու գլխուղեղում այն ժամանակ, երբ կենդանիների գլխուղեղում դրանք աննշան են կամ բոլորովին բացակայում են:

Ձուլանային կամ կցանային (կոմիսուրալ) թելերը միացնում են տարբեր կիսագնդերում գտնվող հատվածները: Նրանք գոյացնում են առջևի և հետևի ձուլաններ (կցաններ), այն է՝ ամոնյան եղջյուրի ձուլանը, կոշտուկամարմինը:

Պրոեկցիոն թելերը մորֆոլոգիապես բաժանվում են կարճ և երկար թելերի, իսկ ըստ գործառույթի՝ ինչպես կենտրոնախույս - շարժիչ (էֆերենտ), այնպես էլ կենտրոնաձիգ - զգացող (աֆերենտ), որոնք գանգուղեղի կեղևը կապում են կենտրոնական նյարդային համակարգի ցածրագույն բաժինների հետ:

Կարճ պրոեկցիոն թելերը գանգուղեղի կեղևը կապում են տեսողական բլուրների և քառաբլուրների կորիզների հետ: Երկար ուղիները գանգուղեղի կեղևը միացնում են վարոյան կամրջի կորիզների կամ ողնուղեղի հետ: Կեղևում այս թելերն առաջացնում են ճաճանչային ճառագայթներ, որոնք վերջանում են գորշ նյութի բրգային շերտում: Բացի մոլեկուլային շերտի արդեն նկարագրված տանգենցյալ հյուսակից, ներքին հատիկավոր և հանգուցային շերտերի վրա դասավորված են միելինապատ նյարդաթելերի շոշափողական (տանգենցիալ) երկու շերտ՝ ներքին և արտաքին ժապավեններ, որոնք, ըստ երևույթին, կազմավորվում են աֆերենտ թելերի ծայրային ճյուղավորումներով և կեղևի բրգային բջիջների նեյրոնների կոլատերալներով: Հորիզոնական թելերը, սինապտիկ կապերի մեջ մտնելով կեղևի նեյրոնների հետ, ապահովում են նյարդային գրգռի լայն տարածումը: Մեծ ուղեղի տարբեր բաժիններում ուղեղի կառուցվածքը տատանվում է լայն սահմաններում, այդ պատճառով էլ նրա բջջային կազմի և թելերի ընթացքի մանրակրկիտ ուսումնասիրությունները հատուկ դասընթացի ուսումնասիրման առարկա են:

Մեծ ուղեղի կիսագնդերի կեղևը պարունակում է նեյրոգլիալ հզոր ապարատ, որը կատարում է սնուցող (տրոֆիկ), պաշտպանական, հենարանային և սահմանազատող գործառույթներ:

Այսպիսով, տարբեր կաթնասունների մեծ ուղեղի կիսագնդերը՝ ամբողջապես և կիսագնդերի կեղևը՝ մասնավորապես, կառուցված են ավելի բարդ և դրա համար էլ միատեսակ չեն և իրենց ամենաբարձր զարգացմանն են հասել բարձրակարգ պրիմատների և հատկապես մարդու գլխուղեղում:

Ըստ Ի. Պ. Պավլովի՝ յուրաքանչյուր պահի դեպի մեծ կիսագնդերն անընդհատ անթիվ գրգիռներ են հաղորդում ինչպես արտաքին միջավայրից, այնպես էլ՝ օրգանիզմի ներքին միջավայրից: Քանի որ բարձրակարգ կենդանիների ուղեղի կեղևը պայմանական կապերի միացնողն է, հետևապես միացնող գործառույթների կրողը (այսինքն՝ օրգանիզմի և միջավայրի միջև նոր կապերի գոյացումը, նոր կենսական փորձի զարգացումը, օնտոգենետիկ հարմարեցման գործառույթը, օրգանիզմի հարմարեցումը միջավայրի պայմաններին), ուստի կենտրոնական նյարդային համակարգի բարձր աստիճանի վրա կանգնած

բաժինն իր տնօրինության և հսկողության տակ է պահում բոլոր երևույթները, որոնք ծագում են օրգանիզմում:

ՎԵՂԵՏԱՏԻՎ (ԻՆՔՆԱՎԱՐ) ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆ

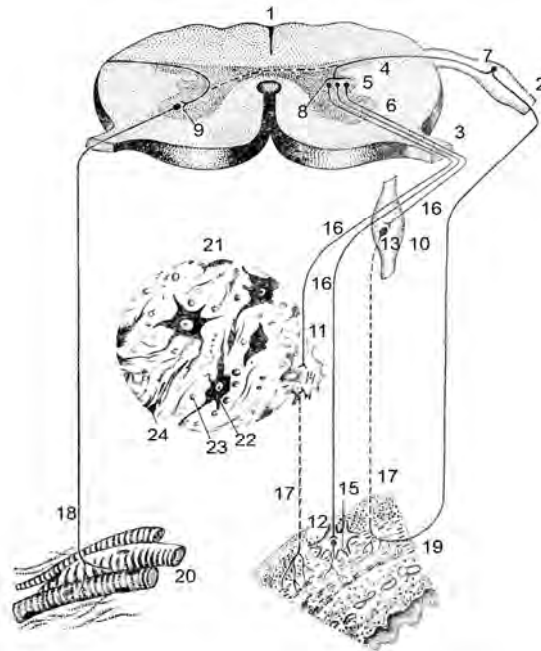
Կենտրոնական նյարդային համակարգի ընդհանուր հսկողության տակ գտնվող վեգետատիվ նյարդային բաժինն իր շարժող վերջույթներով հսկում ու կարգավորում է՝ ա) օրգանիզմի ներքին օրգանների գործառույթները, անոթների, մաշկային ծածկույթի, հարթ մկանների, բ) սրտի մկանների, գ) ներքին օրգանների և մաշկի գեղձերի, դ) ներքին սեկրեցիայի գեղձերի և ե) օրգանների ու հյուսվածքների նյութափոխանակության աշխատանքները:

Վեգետատիվ նյարդային բաժինը, սումատիկ նյարդային բաժնի համեմատ, ունի մի շարք մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական առանձնահատկություններ:

1. Այն դեպքում, երբ սումատիկ նյարդային բջիջները տեղադրված են ողնուղեղում, գանգուղեղում կամ ողնուղեղային հանգույցներում, ապա վեգետատիվ նյարդային բաժնի բջիջները գտնվում են ոչ միայն ողնուղեղում ու գանգուղեղում, այլև մեծ քանակով ցրված են նաև ծայրամասերում, որտեղ նրանք գոյացնում են *վեգետատիվ հանգույցների* ձևով կուտակումներ: Ըստ իրենց տեղադրվածության՝ տարբերում են հետևյալ հանգույցները՝ ա) *ողնամեղձ* (պարավերտեբրալ) *հանգույցներ* – *ganglia paravertebralia*, որոնք տեղավորված են ողների մոտ, ողնաշարի երկու կողմերում և միմյանց միահյուսված ցողուններով ձևավորում են սիմպաթիկ սահմանային շղթան կամ սյունը, բ) *նախաողնային* (պրեվերտեբրալ) *հանգույցներ* – *ganglia praevertebralia*, տեղավորված են ենթաողնաշարային հյուսակներում (արևահար, հետին միջընդերային, ենթաորովայնային) և գ) *ներպատային* նյարդային հյուսակներ՝ օրգանների (մարսողական ուղու, սրտի, արգանդի, միզապարկի և այլ օրգանների) պատերի զանգվածում տեղավորված ինտրամուրալ հանգույցային բջիջները:

Վեգետատիվ հանգույցներն արտաքինից պատված են շարակցահյուսվածքային պատիճով: Շարակցական հյուսվածքի շերտերը թափանցում են հանգույցի պարենխիմայի մեջ՝ առաջացնելով նրա հենքը (նեցուկը): Հանգույցները կազմված են բազմաբնեռ (մուլտիպոլյար)

նյարդային բջիջներից (նեյրոններից), որոնց ձևն ու մեծությունը խիստ բազմազան է: Յուրաքանչյուր նեյրոն իր ելունների հետ միասին շրջապատված է գլիալ թաղանթով: Գլիալ թաղանթի արտաքին մակերեսը ծածկված է հիմային թաղանթով, վերջինս էլ՝ բարակ շարակցահյուսվածքային պատյանով:



Նկ. 6. Հասարակ վեգետատիվ ռեֆլեկտոր աղեղ:

1 – ողնուղեղ, 2 – ողնուղեղային հանգույց, 3 – ստորին արմատիկ, 4 – վերին եղջուր, 5 – կողմնային եղջուր, 6 – ստորին եղջուր, 7 – սոմատիկ և սիմպատիկ նյարդային համակարգի զգայուն (աֆերենտ) նեյրոն, 8 – վեգետատիվ նյարդային համակարգի կենտրոնական (էֆերենտ) նեյրոն, 9 – ստորին եղջուրների շարժիչ (էֆերենտ) նեյրոն, 10 – սիմպատիկ ցողունի հանգույց, 11 – արևափայլի հանգույց, 12 – ինտրամուրալ (ներպատային) հանգույց (կերակրափողի նյարդախուսակի հանգույց), 13, 14, 15 – վեգետատիվ նյարդային համակարգի պերիֆերիկ (էֆերենտ) նեյրոններ, 16 – վեգետատիվ նյարդային համակարգի էֆերենտ ուղու նախահանգուցային (պրեգանգլիոնար) թելիկներ, 17 – սոմատիկ նյարդային համակարգի էֆերենտ ուղու հետհանգուցային (պոստգանգլիոնար) թելիկներ, 18 – սոմատիկ նյարդային համակարգի էֆերենտ ուղի, 19 – կերակրափողի պատ, 20 – միջաձիգ – զուլավոր մկաններ, 21 – վեգետատիվ նյարդային համակարգի պերիֆերիկ հանգույցների մանրադիտակային կառուցվածքը, 22 – մուլտիպոլյար (բազմաբևեռ) նյարդային բջիջ, 23 – գլիալ բջիջներ, 24 – նյարդաթել:

Ասվածից հետևում է, որ վեգետատիվ նյարդային բաժինը կազմված է **կենտրոնական** և **ծայրամասային** ենթաբաժիններից (նկ. 6): Կենտրոնականի մեջ են մտնում գլխուղեղի և ողնուղեղի կորիզները, իսկ ծայրամասայինի մեջ՝ նյարդային ցողունները, հանգույցները և հյուսակները: Կենտրոնական բաժնի կորիզների բազմաբևեռ նեյրոնները վեգետատիվ նյարդային բաժնի ռեֆլեկտոր աղեղների զուգորդական նեյրոններ են: Սրանց աքսոններն անցնում են ողնուղեղային կամ գանգուղեղային նյարդերի կազմի մեջ և վերջանում են սինապսներով՝ ծայրամասային վեգետատիվ որևէ հանգույցի վրա:

2. Սոմատիկ նյարդային բաժնում ուղեղի էֆեկտոր (շարժողական) կապն աշխատող օրգանների հետ իրականացվում է մեկ նեյրոնով, իսկ վեգետատիվ նյարդային բաժնում՝ երկու նեյրոնով, որոնցից մեկը տեղադրված է գանգուղեղում կամ ողնուղեղում և կոչվում է **նախահանգուցային**, իսկ մյուսը, որը տեղադրված է այս կամ այն ծայրամասային հանգույցներում, կոչվում է **հետահանգուցային** նեյրոն: Դրան համապատասխան էլ նեյրոնների ելունները կոչվում են **նախահանգուցային** (պրեգանգլիոնար) և **հետահանգուցային** (պոստգանգլիոնար) **թելեր**: Նախահանգուցային նեյրոնի կապը հետահանգուցայինի հետ իրականացվում է այնպես, ինչպես նյարդային համակարգի մյուս մասերում՝ սինապսների միջոցով: Նախահանգուցային (պրեգանգլիոնար) թելերը, մտնելով համապատասխան հանգույց, վերջանում են նրա մեջ գտնվող նեյրոնների դենդրիտներում կամ պերիկարիոնում՝ աքսոդենդրիտային կամ աքսոսոմատիկ սինապսներով:

Մանրադիտակով սինապսները հայտնաբերվում են վարիկոզ թելերի կամ հաստացումների տեսքով: Նախասինապսային բևեռներում էլեկտրոնային մանրադիտակով երևում են խոլիներգիկ սինապսների բնորոշ փոքր թափանց բշտիկներ (40 - 60 նմ) և խոշոր միայնակ բշտեր (80 - 150 նմ):

Սինապսները կամ արտաբջջային ապարատները իրենցից ներկայացնում են դենդրիտների և հետահանգուցային նեյրոնի մարմինների վրա գտնվող օղակների կամ ցանցերի ձև ունեցող նախահանգուցային թելերի բազմաթիվ ծայրաճյուղեր (վերջավորություններ): Նախահանգուցային մեկ թելը, շնորհիվ համակողմնային թելերի առկայության, շատ նյարդային բջիջների հետ կարող է գոյացնել այնպիսի սինապսներ, որոնք ընկած են ինչպես մեկ, այնպես էլ մի քանի

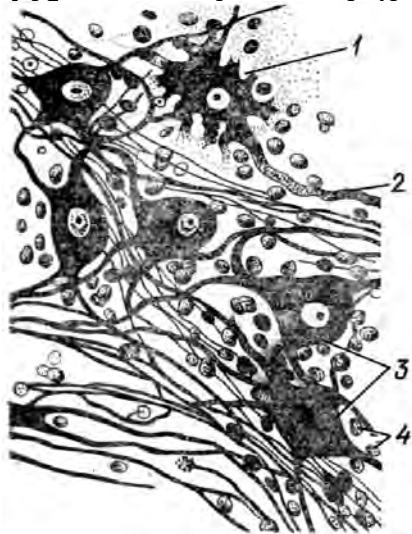
հանգույցների մեջ, որի հետևանքով էլ մեկ նախահանգուցային թելը կարող է մեծ քանակի հետահանգուցային նեյրոններ գրգռել (երևույթի բազմապատկում կամ իմպուլսի բազմապատկում):

Միմպաթիկ հանգույցների նեյրոնների ցիտոպլազման պարունակում է կատեխոլամիններ, ապացույցը փոքր հատիկավոր բշտիկների առկայությունը և ֆալկի մեթոդով ֆորմալդեհիդով մշակված պատրաստուկներում նրանց պերիկարիոնների և ելուստների, այդ թվում նաև համապատասխան օրգաններ հետահանգուցային թելերի տեսքով մտնող աքսոնների ֆլուորեսցենցիայի տարբեր աստիճաններն են: Միմպաթիկ հանգույցների կազմության մեջ կան մանր, ինտենսիվ ֆլուորեսցենտող հատիկներ պարունակող բջիջների ոչ մեծ խմբեր (ՄիՖ - բջիջներ): Դրանք բնորոշվում են կարճ ելուստներով և ցիտոպլազմայում հատիկավոր բշտիկների առկայությամբ, որոնք իրենց ֆլուորեսցենտային էլեկտրամանրադիտակային բնութագրով նման են մակերիկամների միջուկային նյութի բջիջներում գտնվող բշտիկներին: ՄիՖ - բջիջները շրջապատված են գլիալ թաղանթով: Դրանց մարմնի որոշ ելունների վրա երևում են խոլիներգիկ սինապսներ: ՄիՖ - բջիջները ներհանգուցային արգելակող համակարգ են: Դրանք, պրեգանգլիոնար խոլիներգիկ թելերով դրդվելով, արտադրում են կատեխոլամիններ: Վերջիններս, տարածվելով դիֆուզ ձևով կամ հանգույցի անոթներով, արգելակում են նախահանգուցային թելերից հանգույցի պերիֆերիկ նեյրոնին գրգռի փոխանցումը:

Պարասիմպաթիկ հանգույցների վեգետատիվ նյարդային բաժնի երկրորդ նեյրոնը գտնվում է կամ նյարդավորող օրգանի մոտ, կամ նրա ներպատային թելերը վերջանում են նեյրոնների մարմնում, իսկ ավելի հաճախ՝ խոլիներգիկ սինապսների դենդրիտներում: Այդ բջիջների աքսոնները հասնում են նյարդավորող օրգանի մկանային հյուսվածքին՝ վարիկոզ վերջավորությունների ձևով, և առաջացնում մկանանյարդային (միոներալ) սինապսներ: Նրանց վարիկոզ լայնացումները պարունակում են խոլիներգիկ սինապտիկ բշտիկներ:

Ներպատային հյուսակներ: Նյարդային համակարգի վեգետատիվ բաժնի նեյրոնների զգալի մասը կենտրոնացված է նյարդային հյուսակներում՝ մարսողական ուղիներում, սրտում, միզապարկում, արգանդում և այլն: Ներպատային հյուսակները, ինչպես և մյուս վեգետատիվ հանգույցները, բացի էֆերենտ նեյրոններից, պարունակում են

ռեցեպտոր և ասոցիատիվ (զուգորդական) բջիջներ: Ձևաբանորեն ներպատային նյարդային հյուսակներում տարբերում են երեք տիպի բջիջներ (նկ. 7): **Երկար աքսոնային էֆերենտ նեյրոնները** (առաջին տիպի բջիջներ), ունեն մեծ թվով կարճ ճյուղավորվող դենդրիտներ և երկար աքսոններ, որոնք դուրս են գալիս հանգույցի սահմաններից: **Հավասար ելունավոր աֆերենտ նեյրոնները** (երկրորդ տիպի բջիջներ), ունեն մի քանի ելուն: Երրորդ տիպի բջիջների (ասոցիատիվ) ելունները վերջանում են հարևան հանգույցների նեյրոնների դենդրիտներում:



Նկ. 7. Վեգետատիվ հանգույցի նյարդային բջիջներ:

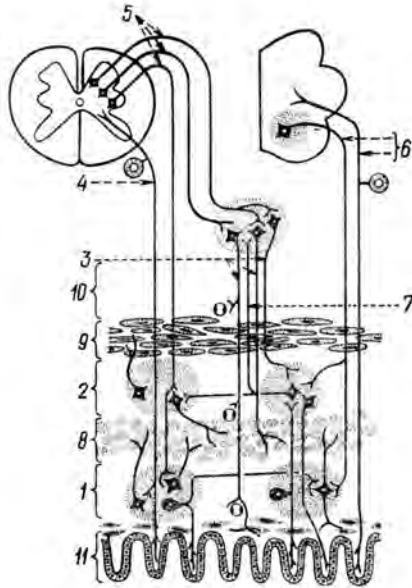
1 – երկարաակսոն նյարդային բջիջներ, 2 – ակսոն, 3 – հավասարաբաշխ նյարդային բջիջ, 4 – գլիի բջիջների կորիզներ:

Աղեստամոքսային ուղու ներպատային (էնտերալ) համակարգն ունի յուրահատուկ առանձնահատկություններ: Ըստ իրենց տեղադրվածության՝ մարսողական խողովակի պատերում առկա են երեք տիպի նյարդային հյուսակներ՝ ենթաշճային, միջմկանային և ենթալորձային:

Ամենախոշոր նյարդային հյուսակը միջմկանայինն է, որը տեղադրված է երկայնակի և օղակաձև մկանաշերտերի միջև (նկ. 8): Էլեկտրոնա-մանրադիտակային և հյուսվածաքիմիական մեթոդներով միջմկանային հյուսակներում հայտնաբերված են խոլիներգիկ նեյրոններ, որոնք նպաստում են աղիների շարժողական ակտիվությանը, և արգելակող նեյրոններ, որոնք ներկայացված են ադրեներգիկ և ոչ ադրեներգիկ (պուրիներգիկ) նեյրոցիտներով: Ձևաբանորեն պուրիներգիկ նեյրոցիտները տարբերվում են իրենց պերիկարիոնում և ելուններում խոշոր էլեկտրոնախիտ (80 - 120 նմ) հատիկների առկայությամբ:

Ներպատային վեգետատիվ հանգույցները պարունակում են նաև պեպտիդերգիկ նեյրոններ, որոնք արտադրում են մի շարք հորմոններ

(վագոինտեստինալ պեպտիդ, P - նյութ, սոմատոստատին և այլն): Գտնում են, որ այս նեյրոնները կատարում են նյարդային և էնդոկրին գործառնություններ:



Նկ. 8. Աղեստամոքսային համակարգի ինտրամուրալ հյուսակի գծապատկերը:

1 - ենթալորձային հյուսակ, 2 - միոն-տերալ հյուսակ, 3 - հետհանգուցային (պոստգանգլիոնային) սինապտիկ թելեր, 4 - ողնուղեղային աֆերենտ թելեր, 5 - սինապտիկ նախահանգուցային (պրեգանգլիոնար) թելիկներ, 6 - թափառող նյարդի (վագուսի) աֆերենտ թելեր, 7 - տեղային ռեֆլեկտոր ուղիների աֆերենտ թելիկներ, 8 - օղակաձև մկանային շերտ, 9 - երկայնական մկանային շերտ, 10 - շճային շերտ, 11 - լորձաթաղանթ:

Ներպատային հյուսակների նեյրոնների հետհանգուցային թելերը օրգանի մկանային հյուսվածքում առաջացնում են սահմանային հյուսակ, որի բարակ ցողունները պարունակում են մի քանի վարիկոզ լայնացումներ ունեցող աքսոններ: Վարիկոզ լայնացումները (0.5 - 2 մկմ տրամագծով) պարունակում են սինապտիկ բշտիկներ և միտոքոնդրիումներ: Միջվարիկոզային տեղամասերը (0.1 - 0.5 մկմ լայնությամբ) լցված են նյարդախողովակիկներով և նեյրոֆիլամենտներով: Խողիներ-գիկ միոններալ սինապսների սինապտիկ բշտիկները լուսավոր են, փոքր (30 - 60 նմ), իսկ ադրեներգիկները՝ փոքր հատիկավոր (50 - 60 նմ):

3. Նախահանգուցային նեյրոնների մարմինները ամենուրեք չէ, որ ցրված են, այլ տեղադրված են ողնուղեղի և գանգուղեղի որոշակի հատվածներում: Ողնուղեղում դրանք գտնվում են **կրծքագոտկային** բաժնում, սկսած կրծքային առաջին հատվածից, մինչև գոտկային 3 - 4 հատվածը և **սրբանային բաժնում**՝ սրբանային 1 - 3 - րդ հատ-

վածներում: Գանգուղեղում դրանք ընկած են միջին և երկայնաձիգ ուղեղի վեգետատիվ հատուկ կորիզներում:

Շնորհիվ դրան վեգետատիվ նյարդային բաժինն իր հերթին ստորաբաժանվում է գործառապես իրար հակադիր երկու՝ **սիմպաթիկ** և **պարասիմպաթիկ** նյարդային ենթաբաժինների: Իհարկե այս երկու բաժինները միմյանցից տարբերվում են նաև ըստ իրենց ձևաբանական հատկանիշների և ֆիզիոլոգիական առանձնահատկությունների:

Սիմպաթիկ նյարդային բաժնի նախահանգուցային թելերը դուրս են գալիս ողնուղեղի կրծքագոտկային հատվածի գորշ նյութի կողմնային եղջյուրներում գտնվող վեգետատիվ կորիզներից, իսկ **պարասիմպաթիկ** նյարդային բաժնի նախահանգուցային թելերը սկսում են գանգուղեղի միջին և երկայնաձիգ ուղեղներից՝ III (ակնաշարժ), VII (դեմքային), IX (լեզվաբնայանային), X (թափառող) գույգ գանգուղեղային նյարդերի և ողնուղեղի սրբանային հատվածի վեգետատիվ կորիզներից:

Այսպիսով, նյարդային համակարգի պարասիմպաթիկ բաժինը, իր հերթին, կարելի է բաժանել միջին ուղեղային, երկայնաձիգ ուղեղային և սրբանային մասերի:

4. Վեգետատիվ նյարդային թելերը սումատիկ նյարդերից տարբերվում են նաև իրենց կառուցվածքով. նախահանգուցային (պրեգանգլիոնար) նյարդաթելերը միջուկային թելեր են, սովորաբար՝ միելինապատ: Դրանք խոլիներգիկ են, ավելի բարակ են՝ տրամագիծը տատանվում է 1.8 - ից մինչև 7 մկմ (հաճախ 3.7 մկմ), նրանց միջուկային թաղանթում բացակայում են Ռանվիեի պրկումները և լանտերմանյան թրատվածքները, (միելինի ծրարներ) կորիզները կլոր - օվալաձև են ու տափակ և դասավորված են հաճախակի: Սրանց ծայրային հատվածները պարունակում են լուսավոր փոքրիկ սիմպաթիկ բշտիկներ (40 - 60 նմ) և միայնակ խոշոր, մուգ բշտեր (60 - 150 նմ):

Հետահանգուցային նյարդաթելերը (հաճախ միելինագուրկ) մեծ մասամբ ոչ միջուկային են և պատած են Շվանի թաղանթով: Ներկայումս հաստատված է, որ հաճախ հետահանգուցային թելերը նույնպես միջուկային են:

5. Օրգանների վեգետատիվ նյարդավորումը սովորաբար լինում է կրկնակի (երկակի, բայց ոչ ամենուրեք), այն է՝ սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդավորում: Այլ կերպ ասած այս երկու ենթաբաժինները

հիմնականում միաժամանակ են մասնակցում օրգանների նյարդավորմանը:

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԲԱԺՆԻ ԱՐՅՈՒՆԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ԱՐՅՈՒՆԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ

Յուրաքանչյուր ողնուղեղային զարկերակ ձևավորում է վերին և ստորին արմատային զարկերակներ, որոնք ողնաշարի տարբեր հատվածների միջողնային անցքերով դեպի ողնաշարային խողովակ են թափանցում ողնուղեղային նյարդերի համապատասխան վերին (զգացող) և ստորին (շարժիչ) արմատների հետ միասին, և մազանոթային ցանց են առաջացնում առանձնապես ողնուղեղի նրբենիում: Այստեղ առաջանում են երկայնաձիգ զարկերակներ, որոնցից գլխավորը՝ ողնուղեղի ստորին միջին ճեղքով անցնող ողնուղեղային ստորին զարկերակն է:

Մազանոթային ցանցը ողնուղեղի գորշ նյութում ավելի խիտ է, քան սպիտակում: Ողնուղեղի երակները չեն ուղեկցում զարկերակներին: Ողնուղեղի ծայրամասից և ստորին միջին ճեղքից եկող փոքր երակները ցանց են առաջացնում ողնուղեղի նրբենիում, որն ավելի խիտ է ողնուղեղի թիկնային մասում, որտեղից արյունը արտահոսում է ողնուղեղային նյարդերի ստորին և վերին արմատներին ուղեկցող երակների մեջ:

ԳԱՆԳՈՒՂԵՂԻ ԱՐՅՈՒՆԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ

Ուղեղի մազանոթներն ունեն չընդհատվող էնդոթելային և լավ զարգացած հիմային թաղանթներ: Այստեղ՝ նյարդային հյուսվածքի և արյան միջև, տեղի է ունենում նյութերի ընտրողական տեղափոխություն, որին մասնակցում է նաև այսպես կոչված արյունա-ուղեղային պատնեշը (*հեմատոենցեֆալիկ պատնեշը*): Հյուսվածքների և արյան միջև նյութերի ընտրողական տեղափոխությունը պայմանավորված է մազանոթների ձևաբանական առանձնահատկություններով (հոծ էնդոթելային շերտ՝ լավ զարգացած դեսմոսոմներով, խիտ հիմնային թաղանթ), ինչպես նաև գլիոցիտների, մասնավորապես աստրոցիտների էլուստների, մազանոթների մակերևույթին առաջացրած շերտով, որը նեյրոններին սահմանազատում է անոթի պատից:

ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐ (ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐՆԵՐԻ ԸՆԴՈՒՆԻՉ ԱՊԱՐԱՏՆԵՐ)

ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Դեպի կենտրոնական նյարդային համակարգն անընդհատ հոսքով ուղղվում են ինչպես արտաքին միջավայրի, այնպես էլ օրգանիզմի բոլոր օրգանների հյուսվածքներում առաջացող բոլոր փոփոխությունների մասին տեղեկություն տվող նյարդային անթիվ ազդանշաններ (իմպուլսներ): Այդ ազդանշանների հաղորդումն իրականացվում է հատուկ մեխանիզմներով՝ անալիզատորներով, որոնք բարդ մորֆոֆունկցիոնալ համակարգեր են: Դրանց աշխատանքը սերտորեն կապված է գլխուղեղի կեղևի գործունեության հետ, հետևապես իրականացնում են կենտրոնական նյարդային համակարգի կապն արտաքին ու ներքին միջավայրերի հետ: Ըստ Բ. Պ. Պավլովի ուսմունքի՝ յուրաքանչյուր վերլուծիչ (անալիզատոր) իրենից ներկայացնում է մի միասնական մորֆոֆունկցիոնալ ամբողջականություն, որը կազմված է երեք բաժիններից, այն է՝ 1) ծայրամասային (պերիֆերիկ) կամ ընկալիչ (ռեցեպտորային), որտեղ տեղի է ունենում գրգռի ընկալումը, 2) միջանկյալ (հաղորդակցող)՝ իրենց միջանկյալ ենթակեղևային նյարդային կենտրոններով, որոնցով հաղորդվում են ազդակները (իմպուլսները) և 3) ուղեղային կամ կենտրոնական, որոնք տեղադրված են մեծ ուղեղի կիսագնդերի կեղևում, որտեղ էլ տեղի է ունենում ընդունած զգացության վերջնական վերլուծություն՝ անալիզ և սինթեզ:

Վերլուծիչների (անալիզատորների) ծայրամասային բաժինները կամ **զգայարանները – organa sensuum** իրենցից ներկայացնում են ֆիզիկական, քիմիական կամ մեխանիկական գրգռիչների հատուկ ընդունիչներ, այն է՝ ռեցեպտորային ապարատներ կամ զգացող հարմարանքներ՝ միևնույն ժամանակ հանդիսանալով նյարդային գրգռի որոշակի էներգիայի տեսակները նյարդային իմպուլսի կերպարանափոխողներ: Այնուհետև նյարդային գրգիռները (ինֆորմացիան), որը կարգավորված է որպես ազդանշանների սերիա, անալիզատորների միջանկյալ կամ հաղորդակցող բաժնով, ուղղվում են դեպի կիսագնդերի

կեղևային մասը: Անալիզատորների զգացող ապարատները ստորաբաժանվում են երկու հիմնական, այն է՝ արտաքինկալիչ (էքստերոսենսատոր) և ներքինկալիչ (ինտերոսենսատոր) խմբերի:

Էքստերոսենսատորներն արտաքին միջավայրից ընդունում են որոշակի գրգիռներ, այն է՝ ճաշակելիքի և հոտառական օրգաններն ընդունում են քիմիական գրգիռներ, տեսողության, լսողության, հավասարակշռության, ջերմաընդունիչ և այլ օրգաններն ընդունում են ֆիզիկական գրգիռներ, իսկ շոշափելիքի օրգանները՝ մեխանիկական գրգիռներ: Էքստերոսենսատորների տարբերիչ գծերը կայանում են նրանում, որ նրանց կողմից ընդունած բոլոր գրգիռները, հասնելով ուղեղի կեղևին, դառնում են զգացողական, այսինքն՝ գիտակցվում են: Դրա պատճառով էլ էքստերոսենսատորները վաղուց ստացել են, ընդ որում ոչ ճիշտ, «զգայարաններ» անունը, քանի որ զգայությունն առաջանում է ուղեղի կեղևում, այլ ոչ թե ռեցեպտորներում:

Էքստերոսենսատորների կողմից կենտրոնական նյարդային համակարգին հաղորդած ազդանշանով էլ ապահովվում է կենդանու նպատակահարմար վարքն արտաքին միջավայրում:

Ինտերոսենսատորներն ընդունում են այն գրգիռները, որոնք առաջանում են օրգանիզմի տարբեր օրգաններում և հյուսվածքներում՝ շնորհիվ այն փոփոխությունների, որոնք առաջանում են նրանց գործունեության և որոշակի վիճակի հետևանքով, ինչպես նրանց նորմալ, այնպես էլ ախտաբանական փոփոխությունների դեպքում:

Ինտերոսենսատորների կողմից կենտրոնական նյարդային համակարգին հաղորդած ազդանշանով ապահովվում է օրգանիզմի նորմալ նյութափոխանակությունը, հյուսվածքների և օրգանների արյան մատակարարման տեղականոնավորումը, ինչպես տարբեր համակարգերի, այնպես էլ յուրաքանչյուր համակարգի օրգանների գործունեության կարգավորումը (կորդինացումը):

Անալիզատորների միջանկյալ բաժինները կազմված են զգացող հաղորդակցական ուղիներից, այն է՝ ծայրամասային ուղիներից, այսինքն ողնուղեղային և գլխուղեղային զգացող նյարդերից և կենտրոնական նյարդային համակարգի ուղեղային սպիտակ նյութի կողմից համապատասխան հատվածներ ձևավորող կենտրոնական հաղորդակցող ուղիներից, որոնցով գրգիռներ են հաղորդվում մեծ կիսագնդերի կեղև:

Անալիզատորների կենտրոնական կամ **ուղեղային բաժինները** տեղակայված են մեծ ուղեղի կիսագնդերի կեղևում, համարվում են դրանց բարձրագույն բաժինները, որտեղ ծայրամասային բաժիններից հաղորդվող գրգիռները ստանում են նոր որակ՝ կատարվում է գրգիռների հետագոտություն և փոխակերպվելով վեր են ածվում զգայության:

Պարզունակ կառուցվածք ունեցող կենդանիների զգայարաններն ունեն հասարակ կառուցվածք և զուրկ են ընտրողականությունից: Դրանք ինչպես քիմիական, այնպես էլ ֆիզիկական ամենատարբեր գրգիռներին ցուցաբերում են միատեսակ վերաբերմունք: Միայն էվոլյուցիոն զարգացման գործընթացում ավելի մշտական գրգռիչների ներգործության ազդեցության ներքո, առաջացել են յուրահատուկ կառուցվածք և գործունեություն ունեցող զգայարաններ, որոնցով էլ պայմանավորվում է գրգիռների նկատմամբ ընտրողականությունը, այսինքն յուրաքանչյուր զգայարան ընկալում է որոշակի գրգիռ: Այսպես, մի զգայարանը ընդունում է լույսի էներգիայի գրգիռները, մյուսները՝ ձայնի ալիքները, երրորդները՝ քիմիական էներգիան, չորրորդները՝ տարբեր մեխանիկական գրգիռներ: Միաժամանակ առաջ են գալիս նաև ներքին օրգաններից եկող գրգիռներն ընդունող ինտերոռեցեպտորներ:

ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Տարբերում են զգայարանների երեք հիմնական տեսակներ: Առաջին տիպին են պատկանում տեսողության և հոտառության օրգանները, որոնց կազմում կան ընկալիչ (ռեցեպտոր) նյարդային (նեյրոսենսոր) բջիջներ, որոնք կոչվում են առաջնային զգացող: Դրանց զարգացման աղբյուրը նյարդային տարրերն են, որոնք ձևավորվում են սաղմնային նյարդային թելերից: Այդ բջիջներն ունեն մասնագիտացված ծայրային ելուստներ՝ դենդրիտներ, որոնք ընկալում են լուսային ալիքների տատանումները կամ հոտավետ նյութերի մոլեկուլները, ինչպես նաև կենտրոնական ելուստներ՝ աքսոններ կամ նեյրիտներ, որոնցով գրգիռը իմպուլսի ձևով հաղորդվում է անալիզատորի միջանկյալ մասերին:

Երկրորդ տիպին են պատկանում ճաշակելիքի (համի), լսողության և հավասարակշռության զգայարանները: Այդ օրգանները սաղմնավորվում են էմբրիոգենեզում՝ էկտոդերմի կազմում, նրա հատուկ

հաստացումներից՝ պլակտիդներից: Այդ զգայարաններում հիմնական ընկալող տարրերն են մասնագիտացված էպիթելային բջիջները (սենստէպիթելային): Դրանցում ձևափոխված գրգիռը հաղորդվում է նյարդային բջիջներին, որի պատճառով էլ այդ բջիջները կոչվում են երկրորդային զգացող: Նյարդային բջիջների դենդրիտներն ընդունում են քիմիական (համային) նյութերի, ինչպես նաև հեղուկ կամ օդային միջավայրերի տատանումների ազդեցությամբ սենստէպիթելային բջիջներում առաջացած գրգիռները և դրանք հաղորդում համապատասխան անալիզատորների միջանկյալ մասերին, այսինքն ճաշակելիքի, լսողական կամ հավասարակշռության գործառնություն իրականացնող նյարդերին:

Երրորդ տիպին են պատկանում հստակ չարտահայտված օրգանային կազմավորվածությամբ պատիճավորված ու չպատիճավորված ռեցեպտորային նյարդային վերջավորությունների խումբը, օրինակ՝ թիթեղավոր նյարդային մարմնիկներ, կոճղեզանման մարմնիկներ, առանձին բջիջներ, որոնք նույնպես համապատասխան վերլուծիչների (անալիզատորների) ծայրային մասերն են (ճնշման, շոշափման և այլն):

Բոլոր ընկալող բջիջների համար բնորոշ է մասնագիտացված որոշակի կառուցվածքների առակայությունը, որոնք ապահովում են յուրահատուկ գրգիռների ընկալումը՝ թարթիչների (կինոցիլիաներ) կապված հիմային մարմնիկների հետ կամ միկրոթավիկների (ստերեոցիլիաներ): Թարթիչների ու միկրոթավիկների պլազմոլեմայում ներկառուցված են հատուկ ֆոտո - , քեմո - և մեխանոընկալիչ սպիտակուցների մոլեկուլներ, որոնք փոխարկում են խթանի էներգիան բջջի յուրահատուկ ինֆորմացիայի՝ կոդավորում են առաջացած կենսապոտենցիալները, հասնում կենտրոնական նյարդային համակարգ, ուր և տեղի է ունենում խթանի ապակոդավորումը:

ՏԵՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆ

Տեսողության օրգանը՝ *աչքը* – *oculus* իրենից ներկայացնում է տեսողական անալիզատորի ծայրամասային օրգանը: Այն կազմված է լուսաընկալիչ (ֆոտոռեցեպտոր) բջիջներ պարունակող *ակնախնձորից* կամ *ակնազնդից* – *bulbus oculi*, որը տեսողական նյարդի միջոցով կապված է գլխուղեղի հետ, և աչքի *օժանդակ* կամ *պաշտպանիչ*

ապարատից (օրգաններից), որի մեջ ներառվում են թարթիչները, կոպերը, արցունքային ապարատը, ակնակապիճի ոսկրապատակը, ակնախնձորը շարժման մեջ դնող միջաձիգ զուլավոր մկանները և աչքի փակեղները:

Ակնախնձորի (ակնագնդի) պատը կազմված է արտաքին՝ **ֆիբրոզային (թելակազմ)** և միջին՝ **անոթային թաղանթներից** (նկ. 9): Անոթային թաղանթի ներսի մակերեսին կպած է նյարդային գրգիռներ ընդունող ապարատ հանդիսացող ներքին՝ **նյարդային թաղանթը** կամ ցանցաթաղանթը (**ցանցենին**): Ակնախնձորի ներսում գտնվում է երկուուցիկ ոսպնյակը: Ոսպնյակի և եղջրաթաղանթի (եղջրենու) միջև ընկած տարածությունը կոչվում է աչքի խուց (կամերա): Վերջինս ծիածանաթաղանթով բաժանվում է աչքի առջևի և հետևի խցերի, որոնք լցված են **ներակնային հեղուկով** – **humor aquaeus**: Ոսպնյակից հետո գտնվում է ապակենման մարմինը:

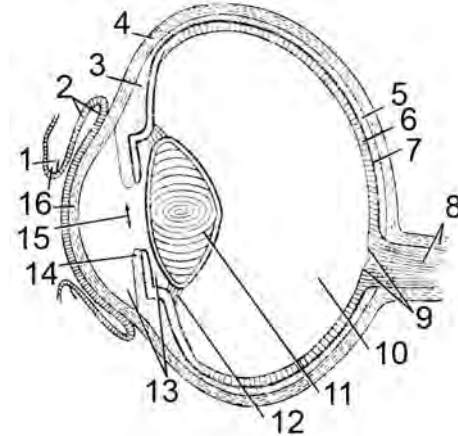
Ակնագնդում տարբերում են երեք հիմնական գործառության (ֆունկցիոնալ) ապարատներ՝ 1) **դիօպտիկ** կամ **լուսաբեկիչ ապարատ** (եղջրաթաղանթ, աչքի առջևի և հետևի խցերի ներակնային հեղուկ, ոսպնյակ, ապակենման մարմին), 2) **ակոմոդացիոն ապարատ** (ծիածանաթաղանթ, ոսպնյակ, արտևանդային մարմին՝ արտևանդային գոտու կամ ոսպնյակային՝ ցինյան կապանների հետ) և 3) **ռեցեպտոր** կամ **ընկալիչ ապարատ** (ցանցաթաղանթ կամ նյարդային թաղանթ): Ակնախնձորի սպիտակուցային թաղանթը սկլերան, կատարում է պաշտպանական և հենարանային գործառույթներ:

ԱԿՆԱԽՆՁՈՐԻ (ԱԿՆԱԳՆԴԻ) ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Ակնախնձորը – **bulbus oculi** առջևից դեպի ետ մասամբ սեղմված գնդաձև օրգան է, որի վրա տարբերում են՝ **հասարակած, միջօրեականներ, առջևի և հետին բևեռներ** և այդ բևեռները իրար միացնող **աչքի առանցք**: Ինչպես նշվել է վերը, ակնախնձորի պատը կազմված է 1) արտաքին՝ ֆիբրոզային, 2) միջին՝ անոթային և 3) ներքին՝ նյարդային կամ ցանցային թաղանթներից (նկ. 9):

Ֆիբրոզային (թելակազմ) թաղանթ – **tunica fibrosa bulbi**: Աչքի արտաքին կամ ֆիբրոզային թաղանթը բաժանվում է հետին մեծ՝ անթափանցիկ մասի կամ սպիտակուցային թաղանթի (կարծրենու), որը

պատում է աչքի արտաքին մակերեսի մեծ մասը, և առջևի փոքր՝ թափանցիկ մասի կամ եղջերնու:



Նկ. 9. Ակնագնդի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – վերին կոպի եզրը թաթիչներով, 2 – շաղկապենի (կոնյուկտիվա), 3 – թաթիչամարմին և ցանցենու թաթիչային մաս, 4 – եղջերենի, 5 – անոթային թաղանթ, 6 – ցանցենի, 7 – գունային շերտ, 8 – տեսողական նյարդ, 9 – տեսողական նյարդի պոկիկ, 10 – ապակենման մարմնիկ, 11 – ռսպնյակ, 12 – ռսպնյակի կապան, 13 – աչքի առջևի և հետին խցիկներ, 14 – ծիածանաթաղանթ, 15 – բիբ, 16 – եղջերենի:

Սպիտակուցային թաղանթը (կարծրենին) – sclera խիտ շարակցահյուսվածքային թաղանթ է, որը գրավում է ակնախնձորի ամբողջ մակերեսի մոտ 4/5 մասը: Այն ամուր, չձգվող, անոթներով աղքատ և անթափանցիկ թաղանթ է, որի վրա արտաքինից կաչում են աչքի մկանները:

Աչքի հետևի բևեռից դեպի կողմ և ցած գտնվում է սպիտակուցային թաղանթի ծակոտկեն թիթեղը, որի անցքերի միջով ակնախնձորից դուրս են գալիս մի ամբողջական տեսողական նյարդ գոյացնող նյարդային թելեր: Այդ թիթեղը տեսանելի է դառնում միայն նյարդի և նյարդաթելերի հեռացման դեպքում:

Սպիտակուցային թաղանթը կազմված է աչքի մակերևույթին զուգահեռ դասավորված շարակցահյուսվածքային թիթեղներից, որոնք պարունակում են կոլագենային թելեր: Դրանց միջև գտնվում են տափակացված ձև ունեցող ֆիբրոբլաստներ և առանձին առաձիգ (էլաստիկ) թելեր: Կոլագենային թելերի խրճերն աստիճանաբար բարակում ու անցնում են եղջերաթաղանթի սեփական նյութի մեջ: Սպիտակուցային թաղանթը եղջերնու անցման տեղում, առաջինի եզրը բարակում և անցնում է եղջերնու արտաքին մակերեսի վրա:

Սպիտակուցային թաղանթի ներքին մակերեսի վրա՝ եղջերաթաղանթի հետ նրա միացման տեղին մոտ, կան ոչ մեծ, անկանոն ճյու-

ղավորված խոռոչներ, որոնք, իրար հետ հաղորդակցվելով, կազմում են սպիտակուցային թաղանթի երակային (շլեմյան խողովակի) ծոցը:

Սպիտակուցային թաղանթի ներքին մակերեսը հաղորդակցվում է ծիածանաթաղանթի հետ և կազմում ծիածանա - եղջերաթաղանթային անկյուն, որում տեղադրված է սանրաձև կապանը: Այստեղ տեղի է ունենում ակնային հեղուկի հոսք՝ աչքի առաջնային խցից դեպի երակածոց: Սպիտակուցային թաղանթի տարբեր տեղամասերին են կաչում ակնախնձորը շարժման մեջ դնող մկանները:

Անոթային թաղանթը – tunica vasculosa bulbi: Տեղադրված է ֆիբրոզային թաղանթի և ցանցենու միջև (նկ. 9): Այն կազմված է երեք բաժիններից, այն է՝ 1) սեփական անոթային թաղանթից, որը հարևանակցում է սպիտակուցային թաղանթին, 2) արտևանունքային մարմնից, որն ընկած է ոսպնյակի հատվածում, սեփական անոթաթաղանթի և ծիածանաթաղանթի միջև և 3) ծիածանաթաղանթից, որն էլ գտնվում է ոսպնյակի առջևում:

Սեփական (բուն) անոթային թաղանթ – chorioidea: Որպես անոթներով հարուստ, մուգ կարմրավուն գույնի բարակ թաղանթ, գտնվում է սպիտակուցային թաղանթի և ցանցաթաղանթի ցանցենու միջև: Տեղադրված լինելով սպիտակուցային թաղանթի հատվածում՝ կազմում է ակնախնձորի միջին անոթային թաղանթի ամենամեծ մասը, որն իրականացնում է ցանցաթաղանթի սնուցումը: Նրանում, արտաքինից սկսած, տարբերում են հետևյալ թիթեղները՝ վերանոթային թիթեղ, անոթային թիթեղ, անոթամագանոթային թիթեղ և հիմային համալիր:

Վերանոթային թիթեղ – lamina suprachorioidea: Իրենից ներկայացնում է անոթային թաղանթի ամենաարտաքին շերտը՝ ընկած նրա և սպիտակուցային թաղանթի սահմանում: Այն կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է մեծ քանակությամբ առաձգական թելեր, ֆիբրոբլաստներ և պիգմենտային բջիջներ (մելանոցիտներ):

Անոթային թիթեղ – lamina vasculosa: Կազմված է իրար հետ միահյուսված զարկերակներից և երակներից, որոնց միջև տեղադրված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածք: Այստեղ կան մեծ քանակությամբ պիգմենտային բջիջներ և հարթ միոցիտների առանձին խրճեր:

Անոթամազանոթային թիթեղ – lamina choriocapillaris: Պարունակում է տարբեր տրամագծի արյունատար մազանոթներ: Դրանց մի մասը պատկանում է ծոցավոր սինուսոիդային տիպի մազանոթներին: Մազանոթների միջև դասավորված են ֆիբրոբլաստներ:

Հիմային համալիր – complexus basalis: Շատ բարակ շերտ է (1 - 4 մկմ)՝ տեղադրված անոթային թաղանթի ու ցանցաթաղանթի պիգմենտային շերտի միջև: Նրանում տարբերվում են երեք շերտեր: Արտաքին շերտը էլաստիկ շերտն է, պարունակում է բարակ առաձգական թելեր, որոնք անոթամազանոթային թիթեղի թելերի շարունակությունն են: Ներքին, ավելի լայնը, կազմված է թելավոր (ֆիբրոզ) շերտից: Երրորդ շերտը կազմում է հիմային թաղանթը:

Աչքի լուսաբեկող (դիօպտիկ) ապարատ: Աչքի դիօպտիկ ապարատը կազմված է լույսը բեկող թափանցիկ կառուցվածքների և միջավայրերի համակարգից:

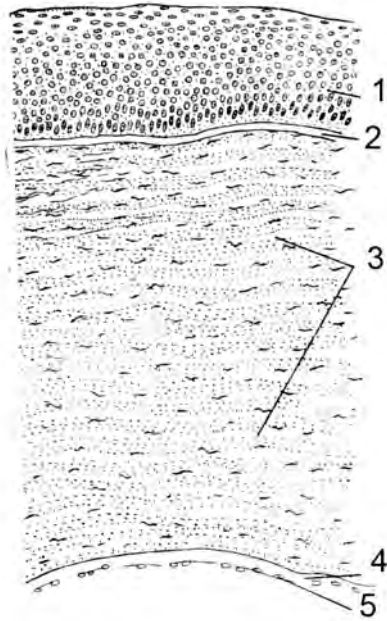
Եղջերաթաղանթ (եղջրենի) – cornea: Իրենից ներկայացնում է աչքի ֆիբրոզային թաղանթի առջևի փոքր հատվածը: Եղջերաթաղանթի յուրահատուկ կառուցվածքը և քիմիական բաղադրությունը այն դարձնում են բոլորովին թափանցիկ, ունի շատ բարձր ամրություն, զրկված է արյունատար անոթներից, բացառությամբ ծայրամասային գոտուց, որտեղ գտնվում է մազանոթների ծայրամասային ցանցը և հարուստ է միջուկազուրկ նյարդաթելերով:

Եղջերաթաղանթի հիմքը կազմում են շարակցահյուսվածքային թափանցիկ թիթեղները, որոնց միջև տեղադրված են եղջրենու բջիջները: Եղջրենու հիմքը արտաքինից պատած է հոմոգեն թափանցիկ բոումենյան թաղանթով, որի վերնից ընկած է եղջրենու բազմաշերտ էպիթելը: Վերջինս նրա սահմանային գոտում աստիճանաբար փոխվում է աչքի շաղկապենու էպիթելի: Եղջրենու ներքին մակերեսը ծածկված է էնդոթելով:

Եղջերաթաղանթում տարբերում են հինգ շերտ՝ առջևի էպիթել, առջևի սահմանային թիթեղ, եղջերաթաղանթի սեփական նյութ, հետին սահմանային թիթեղ, հետին էպիթել (նկ. 10):

Առջևի էպիթելը – *epithelium anterius* բազմաշերտ տափակ չեղջերացող է, ընդհանուր հաստությունը մինչև 50 մկմ է՝ կազմված է 5 - 6 շերտից: Եղջրաթաղանթի էպիթելում կան բազմաթիվ ազատ նյարդային վերջավորություններ, որոնք պայմանավորում են շոշափելիքի

(տակտիլ) բարձր զգայունությունը և եղջերաթաղանթի ռեֆլեքսների ձևավորումը: Եղջերաթաղանթի մակերեսը խոնավանում է արցունքային և շաղկապենու գեղձերի արտազատուկով (սեկրետով):



Նկ. 10. Հորթի աչքի եղջերենին:

1 – բազմաշերտ տափակ էպիթել, 2 – առջևի սահմանային թիթեղ, 3 – եղջերենու սեփական նյութ, 4 – հետին սահմանային թիթեղ, 5 – միաշերտ տափակ էպիթել:

Եղջերաթաղանթի էպիթելին բնորոշ է արագ վերականգնողական հատկությունը և տարաբնույթ հեղուկ ու գազային նյութերի նկատմամբ բարձր թափանցելիությունը:

Այս վերջին հատկությունը լայնորեն օգտագործվում է գործնական բժշկության մեջ և անասնաբուժության բնագավառում՝ դեղամիջոցների ներմուծման համար:

Եղջերաթաղանթի առջևի էպիթելը ձևափոխվում է շաղկապենու բազմաշերտ տափակ էպիթելի:

Առջևի սահմանային թիթեղը – lamina limitans anterior ընկած է հիմային թաղանթի տակ և ունի թելավոր կառուցվածք: Թիթեղի հաստությունը տատանվում է 6 - 9 մկմ - ի սահմաններում:

Եղջերաթաղանթի սեփական նյութը – substantia propria corneae կազմված է միմյանց կանոնավոր հաջորդող, փոխադարձաբար անկյան տակ հատվող բարակ շարակցահյուսվածքային թիթեղներից: Յուրաքանչյուր թիթեղ կազմված է տարբեր հաստության զուգահեռ դասավորված կոլագենային թելերի խրձերից: Թիթեղներում ու դրանց միջև կան ելուստավոր տափակ բջիջներ, որոնք հանդիսանում են

ֆիբրոբլաստների տարատեսակներ: Բջջերը և թիթեղները սուզված են անձև (ամորֆ) նյութի մեջ, որը հարուստ է գլիկոզամինոգլիկաններով (հիմնականում կերատինսուլֆատներով): Վերջիններս պայմանավորում են եղջերաթաղանթի սեփական նյութի թափանցելիությունը: Եղջերաթաղանթի սեփական նյութը չունի արյունատար անոթներ: Ծիածանաեղջերաթաղանթային անկյան շրջանում եղջրաթաղանթը միանում է ակնախնձորի ոչ թափանցիկ սպիտակուցային թաղանթին՝ կարծրենուն:

Հետին սահմանային թիթեղն – lamina limitans posterior ունի 5 - 10 մկմ հաստություն: Այն կազմված է 10 նմ շառավղով կոլագենային թելերից, որոնք տեղավորված են անձև (ամորֆ) նյութի մեջ:

Հետին էպիթելը – epithelium posterius կազմված է տափակ բազմանկյուն բջջերից, որոնց կորիզներն աչքի են ընկնում ձևերի բազմազանությամբ:

Եղջերաթաղանթի սնուցումը կատարվում է աչքի առջևի խցից սննդանյութերի սփռման (դիֆուզիայի) և շրջերիզի (լիմբի) արյունատար անոթների հաշվին: Բուն եղջերաթաղանթում արյունատար անոթներ չկան:

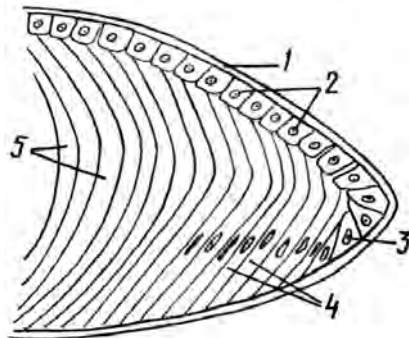
Ավշային համակարգը ձևավորվում է նեղ ավշային ճեղքերից, որոնք հաղորդակցվում են արտևանունքային մարմնի երակային հյուսակի հետ:

Բորբոքման դեպքում արյունատար մազանոթները բջջերի (լեյկոցիտներ, մակրոֆագեր և այլն) հետ շրջերիզի շրջանից թափանցում են եղջերաթաղանթի սեփական նյութի մեջ՝ առաջացնելով դրա մթազնում և եղջերացում:

Ոսպնյակ – lens: Թափանցիկ, երկուռուցիկ մարմին է իր ավելի տափակ **առջևի մակերեսով – facies anterior** և ավելի ուռուցիկ **հետին մակերեսով – facies posterior** հանդերձ (նկ. 9): Ոսպնյակի վրա տարբերում են **հասարակած, առջևի** և **հետին բևեռներ** և այդ բևեռները միացնող **ոսպնյակի առանցք**: Ոսպնյակի ձևը փոխվում է աչքի ակոմոդացիայի ժամանակ՝ հեռու և մոտիկ առարկաներ տեսնելու համար: Եղջերաթաղանթի և ապակենման մարմնի հետ միասին ոսպնյակը կազմում է հիմնական լուսաբեկիչ միջավայր:

Ոսպնյակը դրսից ծածկված է 11 - 18 մկմ հաստությամբ թափանցիկ **պատիճով – capsula lentis**: Ոսպնյակի **պարենքիման – substantia lentis**

ըստ իր խտաստիճանի բաժանվում է փափուկ *կեղևային մասի – substantia corticalis* և ոսպնյակի ավելի խիտ՝ *կորիզային մասի – nucleus lentis*: Ոսպնյակի առջևի մակերեսը, որը հպվում է պատիճին, կազմված է *ոսպնյակի միաշերտ տափակ էպիթելից – epithelium lentis* (նկ. 11): Էպիթելիոցիտները ոսպնյակի հասարակածի ուղղությամբ դառնում են ավելի բարձր և առաջացնում են նրա ծլական (աճման) գոտին: Այդ գոտին ողջ կյանքի ընթացքում նոր բջիջներ է առաջացնում ու մատակարարում ինչպես ոսպնյակի առջևի, այնպես էլ հետին մակերեսին: Նոր էպիթելիոցիտները վերափոխվում են այսպես կոչված *ոսպնյակային թելերի – fibrae lentis*: Յուրաքանչյուր թել իրենից ներկայացնում է թափանցիկ վեցանկյուն պրիզմա: Ոսպնյակային թելերի ցիտոպլազմայում կա թափանցիկ սպիտակուց՝ կրիստալին: Թելերը միմյանց հետ սոսնձվում են հատուկ նյութով, որն ունի բեկման նույն ցուցիչը, ինչ որ նրանք: Կենտրոնում դասավորված թելերը կորցնում են իրենց կորիզները, կարճանում և, կուտակվելով իրար վրա, առաջացնում են *ոսպնյակի կորիզը*:



Նկ. 11. Ոսպնյակի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – պատիճ, 2 – առջևի մակերեսի էպիթելային բջիջներ, 3 – երկայնացված բջիջներ, 4 – ծայրամասային թելիկներ, 5 – կենտրոնական թելիկներ:

Ոսպնյակի պարենխիման կազմված է տափակ բջիջներից, որոնք կորիզի շուրջը համակենտրոն դասավորված թիթեղների ձև ունեն: Ընդ որում թիթեղների մի ծայրն ուղղված է դեպի առաջ, իսկ մյուսը՝ դեպի ետ:

Ոսպնյակը պահվում է աչքի *արտևանդանքային գոտու – zonula ciliaris* թելերի օգնությամբ, որոնք հանդես են գալիս ճառագայթաձև ձգվող թելերի խրճերի տեսքով, ու կոչվում են ոսպնյակային կամ ցիննիի կապաններ: Դրանք մի կողմից միացած են արտևանդանքային մարմնին, մյուս կողմից՝ ոսպնյակի պատիճին, որի շնորհիվ արտևա-

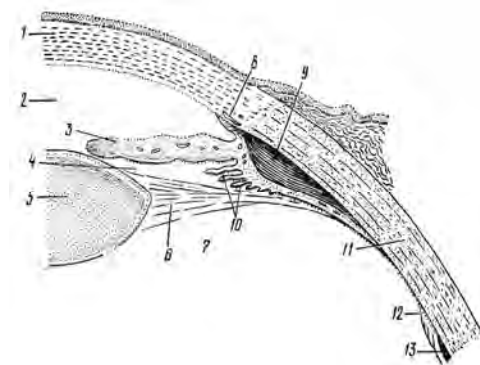
նունքային մարմնի մկանների կծկումը հաղորդվում է ոսպնյակին՝ փոփոխելով վերջինիս ուռուցիկության աստիճանը:

Ապակենման մարմին – *corpus vitreum*: Այն դոմոդանման նյութի բավականին թափանցիկ զանգված է, որը լցնում է ոսպնյակի և ցանցաթաղանթի միջև ընկած տարածությունը (նկ. 9):

Սկեռված պատրաստուկներում ապակենման մարմինն ունի ցանցավոր կառուցվածք: Ծայրամասում այն ավելի խիտ է, քան կենտրոնում: Ապակենման մարմնի միջով անցնում է խողովակ (աչքի սաղմնային անոթային համակարգի մնացորդ)՝ ցանցաթաղանթի պտկիկից մինչև ոսպնյակի հետին մակերեսը: Ապակենման մարմինը պարունակում է վիտրեին սպիտակուց և հիալուրոնաթթու:

ԱՉՔԻ ԱԿՈՄՈՂԱՑԻԱՅԻ ԱՊԱՐԱՏ

Արտևանունքային մարմնի, ցիննիի կապանների և ոսպնյակի առկայության շնորհիվ առաջանում է հեռու և մոտիկ առարկաները տեսնելու հարմարեցնող (ակոմոդացիայի) ապարատ: Աչքի ակոմոդացիայի ապարատը մեծացնում կամ փոքրացնում է ոսպնյակի և ցանցենու միջև եղած տարածությունը, ապահովում է ոսպնյակի ձևի ու դրա հետ կապված նրա լույսը բեկելու ուժի ու հնարավորության փոփոխությունը, պատկերի հստակեցման կարգավորումը (ֆոկուսացումը) ցանցաթաղանթի վրա:



Նկ. 12. Ակնագնդի առջևի բաժնի գծապատկերը:

1 – եղջերենի, 2 – աչքի առջևի խուց, 3 – ծիածանաթաղանթ, 4 – աչքի հետին խուց, 5 – ոսպնյակ (բյուրեղիկ), 6 – թարթիչավոր գոտի – ոսպնյակային (բյուրեղիկային) կապաններ, 7 – ապակենման մարմին, 8 – սկլերայի երակաին ծոց, 9 – արտևանունքային (թարթչային) մկան, 10 – արտևանունքային (թարթչային) պսակիկ, 11 – սկլերա, 12 – ատամնային գիծ, 13 – ցանցենի:

Ծիածանաթաղանթ – ***iris***: Աչքի միջին՝ անոթային թաղանթի մի մասն է, որն անմիջականորեն տեղավորված է ոսպնյակի առջևում (նկ.

12): Այն սկավառակաձև գոյացություն է, որի կենտրոնում գտնվում է փոփոխական մեծությամբ անցքը՝ **բիբը – pupilla**: Ծիածանաթաղանթի վրա տարբերում են դեպի եղջրենին ուղղված առջևի մակերես և ոսպնյակին հարող հետին մակերես, որին կաչում է ցանցաթաղանթի ծիածանաթաղանթային մասը: Բիբը շրջապատող եզրը կոչվում է բիբային եզր, իսկ ծիածանաթաղանթի արտևանունքային եզրը միանում է արտևանունքային մարմնի և եղջերաթաղանթի հետ:

Հետին կողմից ծիածանաթաղանթը ծածկված է ցանցաթաղանթի պիզմենտային էպիթելով: Տեղադրված է աչքի առջևի և հետին խցերի սահմանին՝ եղջերաթաղանթի ու ոսպնյակի միջև:

Ծիածանաթաղանթի հենքը կազմված է պիզմենտային բջիջներով հարուստ նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որով էլ պայմանավորվում է աչքի «գույնը»: Ծիածանաթաղանթում դասավորված են հարթ մկանային բջիջներ (միոցիտներ), ընդ որում շրջանաձև դասավորված բջիջները ձևավորում են **բիբը նեղացնող (սեղմիչ) մկանը – musculus sphincter pupillae**, իսկ նրա ճառագայթաձև դասավորվածները՝ **բիբը լայնացնող մկանը – musculus dilatator pupillae**: Սրանք իրենց կծկումներով բիբը նեղացնում կամ լայնացնում են, որով և կանոնավորում են լույսի ճառագայթների մուտքը ակնախնձոր, այլ կերպ ասած՝ աչքի հարմարեցումը լուսավորվածության ուժգնությանը: Ուժեղ լույսի դեպքում բիբը նեղանում է, իսկ թույլ լույսի դեպքում՝ լայնանում:

Ծիածանաթաղանթում տարբերում են հինգ շերտ. 1) առջևի էպիթել, որը ծածկում է ծիածանաթաղանթի առջևի մակերեսը, 2) արտաքին սահմանային (անոթագուրկ) շերտ, 3) անոթային շերտ, 4) ներքին սահմանային շերտ և 5) պիզմենտային էպիթել:

Առջևի էպիթելը – epithelium anterius iridis կազմված է տափակ բազմանկյուն բջիջներից: Այն եղջերաթաղանթի հետին մակերեսը ծածկող էպիթելի շարունակությունն է:

Արտաքին սահմանային շերտը – stratum externum limitans կազմված է հիմնանյութից, որում կան բավականաչափ ֆիբրոբլաստներ և շատ պիզմենտային բջիջներ: Մեղանին պարունակող բջիջների ոչ միանման դիրքն ու քանակը պայմանավորում են աչքի գույնը: Ալբինոսների ծիածանաթաղանթում գունանյութը բացակայում է, ուստի այն ունի կարմիր գույն, որը պայմանավորված է այստեղ առկա արյունա-

տար անոթներով: Տարիքավոր կենդանիների ծիածանաթաղանթի պիգմենտազրկման հետևանքով այն դառնում է ավելի բաց:

Անոթային շերտը – *stratum vasculosum* կազմված է բազմաթիվ անոթներից, որոնց միջև եղած տարածությունը լրացված է պիգմենտային բջիջներ պարունակող նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքով:

Ներքին սահմանային շերտը – *stratum internum limitans* իր կառուցվածքով չի տարբերվում արտաքինից:

Հետին պիգմենտային էպիթելը – *epithelium posterius pigmentosum* արտևանդային մարմինը և նրա ելուստները ծածկող ցանցաթաղանթի երկշերտ էպիթելի շարունակությունն է:

Ծիածանաթաղանթը՝ որպես աչքի ստոծանի, իր գործառնությամբ իրականացնում է երկու խումբ՝ իրենց գործառնությունով հակադիր (անտոգոնիստ) մկանների օգնությամբ՝ **բիբը լայնացնող – *musculus dilatator pupillae*** և **բիբը նեղացնող – *musculus sphincter pupillae***: Բիբը լայնացնող ճառագայթաձև մկանները նյարդավորվում են պարանոցի առջևի սիմպաթիկ նյարդային հանգույցի հետհանգուցային թելերով, իսկ օղակաձև դասավորված նեղացնողները՝ արտևանդային (թարթիչային) հանգույցի պարասիմպաթիկ հետհանգուցային թելերով, նույն հանգույցից էլ կատարվում է նաև արտևանդային մարմնի նյարդավորումը:

Արտևանդային (թարթիչային) մարմինը – *corpus ciliare* հանդիսանում է աչքի միջին՝ անոթային թաղանթի արյան անոթներով հարուստ գոտիաձև հաստացած հատվածը, որը տեղակայված է սեփական անոթային թաղանթի և ծիածանաթաղանթի միջև: Այդ գոտու վրա լավ տարբերվում են կատարների տեսք ունեցող մինչև 100 - 110 ճառագայթաձև ծալքեր, որոնք ամբողջությամբ զոյացնում են **արտևանդային պսակ – *corona ciliaris***: Դեպի սեփական անոթային թաղանթի կողմը, այսինքն՝ դեպի ետ, արտևանդային մարմնի կատարները ցածրանում են, իսկ դեպի առաջ դրանք վերջանում են արտևանդային ելուններով, որոնց կաշույն են ոսպնյակային կամ ցինյան կապանները (նկ. 12):

Արտևանդային մարմինն ապահովում է ոսպնյակի անշարժացումը և իր մեջ գտնվող հարթ մկանային թելերից կազմված արտևանդային մկանի գործունեությամբ իրականացնում է դրա կորության փոփոխումը՝ դրանով իսկ մասնակցելով աչքի ակոմոդացիային:

Աչքի միջօրեական կտրվածքի վրա արտանունքային մարմինն ունի եռանկյան ձև, որն իր հիմքով ուղղված է դեպի աչքի առջևի խուցը: Արտանունքային մարմինը ենթաբաժանվում է երկու մասի. ներքին՝ **արտանունքային պսակի – corona ciliaris** և արտաքին՝ **արտանունքային օղի – orbicularis ciliaris**: Արտանունքային մարմնի պսակի մակերեսից ոսպնյակի ուղղությամբ դուրս են գալիս արտանունքային ելուստներ: Արտանունքային մարմնի հիմնական մասը, բացառությամբ ելուստների, կազմված է **արտանունքային մկանից – musculus ciliaris**, որը կարևոր դեր է խաղում աչքի հարմարման մեջ (նկ. 12): Այն կազմված է հարթ մկանային բջիջների խրճերից, որոնք դասավորված են երեք տարբեր ուղղություններով: Տարբերում են արտաքին՝ միջօրեական մկանախրճեր, որոնք ընկած են անմիջապես կարծրենու տակ, միջին՝ ճառագայթաձև և շրջանաձև մկանախրճեր: Վերջիններս կազմում են օղակաձև մկանային շերտը: Մկանային խրճերի արանքում գտնվում է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածք՝ պիզմենտային բջիջներով:

Արտանունքային մկանի կծկումը բերում է օղակաձև կապանի՝ արտանունքային գոտու թելերի թուլացման, որի հետևանքով ոսպնյակը դառնում է ուռուցիկ, և նրա բեկող հնարավորությունը մեծանում է:

Արտանունքային մարմինը և արտանունքային ելուստները պատված են ցանցենու արտանունքային մասով, որն այդ շրջանում կազմված է արտանունքային մկանի վրա գտնվող արտաքին թելերից: Այն խորանարդաձև, լավ պիզմենտավորված էպիթելի մի շերտ է: Ներքին թերթիկը կազմված է պիզմենտից գուրկ (անգույն), գլանաձև բջիջների մեկ շերտից: Չպիզմենտավորված ներքին թերթիկի՝ աչքի կենտրոնին ուղղված մասը շրջապատված է ապակենման արտանունքային թաղանթով: Արտանունքային մարմինը և ելունները ծածկող էպիթելային բջիջները մասնակցում են աչքի երկու խցերը լցնող ներակնային հեղուկի առաջացմանը:

ԱՉՔԻ ԸՆԿԱԼԻՉ (ՌԵՑԵՊՏՈՐԱՅԻՆ) ԱՊԱՐԱՏ

Աչքի **ցանցաթաղանթը** կամ **ցանցենին – retina** ակնախնձորի բարդ կառուցվածք ունեցող ներքին թաղանթն է, որտեղ լույսի ճառագայթները, որպես գրգռիչ, վեր են ածվում նյարդային գործընթացի: Ըստ

իրենց տեղադրության՝ ցանցաթաղանթը ստորաբաժանվում է սեփական անոթաթաղանթային, արտևանունքային և ծիածանաթաղանթային մասերի, իսկ ըստ գործառույթի՝ տեսողական մասի կամ սեփական ցանցենու և կույր մասի: Վերջինիս մեջ ընդգրկվում են արտևանունքային և ծիածանաթաղանթային մասերը միասին վերցրած:

Ցանցաթաղանթի տեսողական կամ հիմնական մասը – pars optica retinae կազմված է սեփական անոթային թաղանթի հետ սերտ կերպով միաձուլված պիգմենտային շերտից և պիգմենտային շերտից թեթևակի բաժանված սեփական ցանցենուց: Ցանցենին տեսողական նյարդի մուտքից տարածվում է մինչև արտևանունքային մարմինը, որի մոտ բավականին հավասար եզրերով վերջանում է: Կենդանի ժամանակ ցանցենին իրենից ներկայացնում է վարդագույն, նուրբ և թափանցիկ թաղանթ, որը մահից հետո պղտորվում է՝ դառնալով անթափանցիկ:

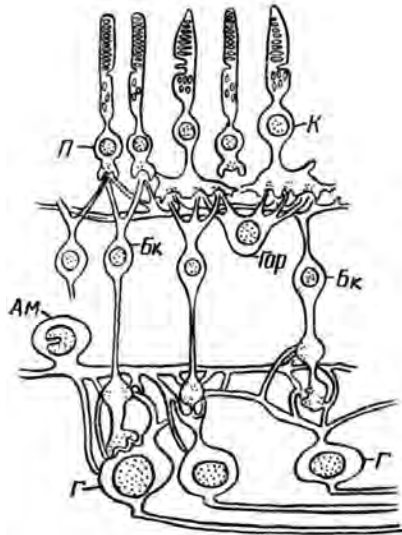
Ցանցենին աչքի լուսընկալող թաղանթն է, քանի որ պարունակում է լուսընկալիչ՝ ֆոտոռեցեպտոր բջիջներ: Կախված իրենց ծայրամասային ելուստների ձևից, դրանք կոչվում են ցուպիկաձև նեյրոսենսոր և սրվակաձև նեյրոսենսոր բջիջներ:

Ցանցենու արտևանունքային մասը – pars ciliaris retinae (արտևանունքային մարմնի հետին մակերեսը ծածկող ցանցաթաղանթի մասը) և **ցանցենու ծիածանաթաղանթային մասը – pars iridis retinae** (ծիածանաթաղանթի հետին մակերեսը ծածկող ցանցաթաղանթի մասը) բարակ են և զուրկ լուսաընկալիչ բջիջներից: Դրանք կառուցված են պիգմենտավոր բջիջների երկու շերտից, որոնցից առաջինը միաձուլվում է արտևանունքային մարմնի, իսկ երկրորդը՝ ծիածանաթաղանթի հետ:

Ցանցաթաղանթը հիմնականում կազմված է ճառագայթաձև երեք շարքով դասավորված նեյրոններից: Լուսային գրգիռն ընկալում է առաջին (ֆոտոընկալիչ) նեյրոնը կամ, այսպես կոչված, ցուպիկներն ու սրվակիկները, որոնք իրենցից ներկայացնում են աչքի տեսողական ռեցեպտորները (նկ. 13): Առաջին նեյրոնից գրգիռը ելունների միջոցով հաղորդվում է երկրորդ՝ միջին (ասոցիատիվ) նեյրոնին կամ երկբևեռ (բիպոլյար) բջիջներին, այնուհետև՝ երրորդ նեյրոնին կամ հանգուցային (գանգլիոզային) նեյրոններին: Գանգլիոզային բջիջների նյարդային թելերը կազմում են տեսողական նյարդը:

Բացի նշված նեյրոններից ցանցաթաղանթում առկա են նաև երկու այլ տիպի նեյրոններ, որոնք մտնում են ճառագայթաձև շղթաների մեջ՝

առաջին և երկրորդ նեյրոնների հպման մակարդակում (հորիզոնական բջիջներ), ինչպես նաև երկրորդ և երրորդ նեյրոնների միացման մակարդակում (ամակրինային նեյրոններ):

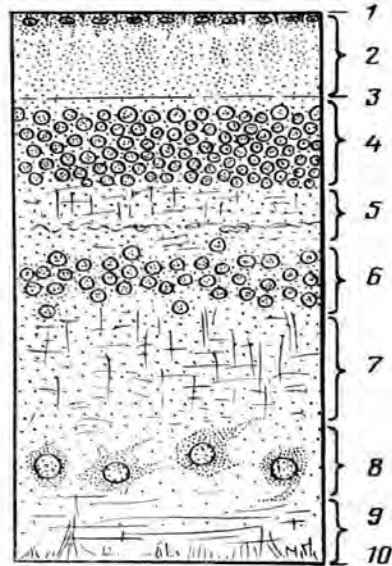


Նկ. 13. Նեյրոնների դասավորության գծապատկերը ցանցենիում:

П – ցուպիկավոր բջիջ, К – գավաթավոր բջիջ, БК – երկբևեռ բջիջ, Гор – հորիզոնական բջիջներ, Ам – ամակրինային բջիջ, Г – հանգուցավոր բջիջներ:

Ճառագայթաձև ուղղված նեյրոնների շղթաների միջև տեղակայված են Ճառագայթաձև գլիոցիտներ: Այսպիսով բջիջների ամբողջությունը կազմում է ցանցաթաղանթի մի քանի շերտեր՝ ցուպիկների ու սրվակիկների լուսազգաց շերտ, արտաքին կորիզային շերտ, արտաքին ցանցավոր շերտ, ներքին կորիզային շերտ, ներքին ցանցավոր շերտ, հանգուցային (գանգլիոզ) շերտ և նյարդային թելերի շերտ: Ցանցաթաղանթի կորիզային և հանգուցային (գանգլիոզ) շերտերը համապատասխանում են նեյրոնների մարմիններին, ցանցավոր շերտերը՝ դրանց շփման հատվածներին (նկ. 14):

Լույսի Ճառագայթը, մինչև ցանցաթաղանթի լուսազգաց շերտի վրա ընկնելը, պետք է անցնի եղջերաթաղանթով, ոսպնյակով, ապակենման մարմնով և ցանցաթաղանթի ողջ հաստությամբ: Այսպիսով, աչքի ցանցաթաղանթը պատկանում է այսպես կոչված շրջված տիպին, այսինքն՝ նեյրոսենսոր բջիջների ընկալիչները ցանցաթաղանթի ամենախորանիստ մասերն են, որոնք ուղղված են լույսից դեպի անոթաթաղանթի պիգմենտային էպիթելը: Ցանցաթաղանթին արտաքինից հարում է էպիթելային շերտը:



Նկ. 14. Ցանցենին հյուսվածաբանական պատրաստուկում:

1 - էպիթելային բջիջների շերտ, 2 - ցուպիկների և շշիկների շերտ, 3 - արտաքին սահմանային թաղանթ, 4 - արտաքին կորիզային շերտ, 5 - արտաքին ցանցային շերտ, 6 - ներքին կորիզային շերտ, 7 - ներքին ցանցային շերտ, 8 - հանգուցավոր.(զանգվիտ) շերտ, 9 - նյարդաթելերի շերտ, 10 - ներքին սահմանային շերտ:

Նեյրոսենսոր բջիջները լուսային ճառագայթները ընկալում են ցուպիկներով ու սրվակիկներով: Լուսաընկալիչ բջիջների կորիզ պարունակող մասերը միասին կազմում են ցանցաթաղանթի **արտաքին կորիզավոր շերտը – stratum nucleare externa**: Նրանց կենտրոնական ելուստները մասնակցում են **արտաքին ցանցավոր շերտի – stratum plexiforme externa** ձևավորմանը: Ծայրային ելուստները՝ ցուպիկաձև նեյրոսենսոր բջիջների դենդրիտները, ունեն ճառագայթային կողմնորոշում և դասավորված են ցանցենու պիզմենտային էպիթելի ելուստների միջև: Յուրաքանչյուր ելուստ կազմված է երկու մասից՝ արտաքին և ներքին հատվածներից (սեզմենտներից)՝ որոնք միմյանց միացած են թարթիչով (նկ. 14):

Արտաքին հատվածը գլանաձև (ցուպիկաձև) է: Այն կազմված է բազմաթիվ (մինչև 1000) կրկնակի թաղանթներից, որոնք առաջացնում են իրար վրա դասավորված, իրար հետ չկապված փակ սկավառակներ՝ 140 նմ հաստությամբ և մինչև 2 մկմ լայնությամբ: Արտաքին հատվածների թաղանթներն ունեն տեսողական պիզմենտ՝ ռոդոպսին՝ կազմված օպսին սպիտակուցից և վիտամին A - ի ալդեհիդից՝ ռետինալից: Արտաքին և ներքին հատվածները կապված են թարթիչով, որի հիմային մարմինը սկսվում է ներքին հատվածից:

Ցուպիկավոր նեյրոսենսոր բջիջների կորիզը շրջապատված է ցիտոպլազմայի նեղ շերտով: Այդ բջիջների արտոնը վերջանում է արտաքին ցանցավոր շերտում՝ երկբևեռ բջջի հետ առաջացած նյարդակապով (սինապսով): Մարդու ցանցաթաղանթում կան շուրջ 130 մլն ցուպիկավոր բջիջներ:

Սրվակավոր նեյրոսենսոր բջիջները – *neurosensorius conifer*
ցուպիկավոր բջիջներից տարբերվում են իրենց մեծ ծավալով, արտաքին և ներքին հատվածների կառուցվածքով, իսկ արտաքին հատվածները, ի տարբերություն ցուպիկավորների, կազմված են կիսա-սկավառակներից, որոնք առաջանում են բջջաթաղանթի ներփքման հետևանքով: Ներքին հատվածում կա մի տեղամաս, որը կոչվում է **էփիպսիդ**: Այն կազմված է ճարպային կաթիլից և իրար վրա խիտ դասավորված միտոքոնդրիումների կուտակից: Սրվակների երկարությունը դեղին բծի կենտրոնում շուրջ 75 մկմ է, իսկ հաստությունը՝ 1 - 1.5 մկմ: Ցանցաթաղանթի ծայրային մասերում դրանց երկարությունը փոքր - ինչ նվազում է՝ հասնելով 45 մկմ: Սրվակավոր բջիջների կորիզ պարունակող մասերը տեղավորված են ցանցենու արտաքին (կորիզային) շերտում՝ արտաքին սահմանային թաղանթի մոտ: Դրանք ցուպիկավոր նեյրոսենսոր բջիջներից տարբերվում են կլորավուն, ավելի մեծ և ավելի բաց ներկված կորիզի առկայությամբ: Կորիզ պարունակող մասից դուրս է գալիս կենտրոնական ելուստը՝ արտոնը, որը երկբևեռ նեյրոնների դենդրիտների հետ կազմում է սինապս: Սրվակավոր բջիջների քանակը մարդու ցանցաթաղանթում կազմում է մոտ 6 - 7 մլն:

Ցանցենու ծայրամասում ցուպիկների քանակը գերազանցում է սրվակիկների քանակին, իսկ ամենածայրամասային հատվածում երևում են միայն ցուպիկներ, որոնք 1000 անգամ ավելի լուսազգայուն են, քան սրվակիկները: Թույլ լուսավորման դեպքում գործում են միայն ցուպիկները: Հայտնի է, որ մթնշաղի ժամանակ ավելի լավ են երևում այն առարկաները, որոնք տեղադրված են տեսադաշտի կողքերում, իսկ վատ, որոնք ընդգրկվում են հայացքով, այդ իսկ պատճառով սրվակիկները համարվում են ցերեկային, այսինքն՝ գունավոր տեսողության ապարատներ (ընկալիչներ), իսկ ցուպիկավոր բջիջները՝ մթնշաղային տեսողության ընկալիչներ:

Հավերի ցանցենիում, որոնք համարվում են ցերեկային կենսակերպ ունեցող կենդանիներ, բացարձակապես հանդիպում են միայն սրվակիկներ: Այդ պատճառով հավերը գիշերը (մթնշաղին) չեն տեսնում: Հակառակ դրանց, գիշերային կենսակերպ վարող կենդանիների (չղջիկներ, բուեր, խլուրդներ) ցանցենիում հայտնաբերվում են միայն ցուպիկներ:

Լուսավորության ուժգնությունից կախված փոխվում է ցանցենու գրգռականությունը: Օրինակ, պայծառ լուսավորված սենյակում ցանցենու գրգռականությունը նվազում է, որի հետևանքով, լուսավորված սենյակից մութ սենյակ տեղափոխվելիս, առաջին պահերին աչքը ոչինչ չի տեսնում:

Մութ սենյակում ցանցենու գրգռականությունը բարձրանում է, որի շնորհիվ աստիճանաբար երևում են սկզբում առարկաների ուրվագծերը, այնուհետև՝ մանրամասները: Իսկ մութ սենյակից վառ լուսավորված սենյակ տեղափոխվելիս, մարդն առաջին պահին «կտրանում է», և միայն որոշ ժամանակ անց, աստիճանաբար, ցանցենու գրգռականության նվազմանը զուգընթաց, աչքը սկսում է ընտելանալ ուժեղ լույսին: Ցանցենու գրգռականության նման փոփոխությունը, կախված լույսի պայծառությունից, կոչվում է **ադապտացիա**: Ադապտացիան տեսողական օրգանի հարմարվողական ամենակարևոր առանձնահատկություններից մեկն է:

Սրվակավոր բջիջների արտաքին հատվածների սկավառակների թաղանթները պարունակում են մեկ այլ տեսողական պիգմենտ՝ իոդոպսին, որն իր քիմիական բաղադրությամբ տարբերվում է ռոդոպսինից: Մարդու ցանցաթաղանթի սրվակավոր բջիջները զգայուն են լուսային սպեկտրի երեք հիմնական գույների՝ կապույտի, կանաչի և կարմիրի նկատմամբ:

Գունազգայունության էությունը գիտնականների կողմից բացատրվում է, այսպես կոչված, **գունային տեսողության եռակոմպոնենտային տեսությամբ**: Համաձայն այս տեսության, աչքի ցանցենու երեք հիմնական՝ կարմիր, կանաչ և մանուշակագույն գույների համապատասխան գոյություն ունեն երեք լուսազգայուն ծայրային տարրեր (սրվակիկային ապարատ): Այդ տարրերից մի մասը պարունակում է կարմիր գույնի նկատմամբ զգայուն նյութ, մյուսները՝ կանաչի, երրորդները՝ մանուշակագույնի նկատմամբ զգայուն նյութ:

Լուսազգայուն նյութը տարբեր սրվակիկներում տարբեր երկարություն ունցող լուսային ալիքների ազդեցության տակ տրոհվում է հիմնական գույնից, յուրաքանչյուրն իր հերթին գրգռում է բոլոր երեք գունազգայուն ռեցեպտորներին, սակայն տարբեր աստիճանով, օրինակ, կարմիր գույնով գրգռելիս առավել ուժեղ գրգռվում է կարմիր գույնի նկարմամբ առավել զգայուն ռեցեպտորը, դրանից պակաս չափով գրգռվում է կանաչ գույնի ռեցեպտորը և ավելի պակաս՝ մանուշակագույնը:

Սպիտակագույն զգայությունն առաջանում է բոլոր երեք գունազգայուն ռեցեպտորների միաժամանակյա գրգռումից: Սև գույնը, հավանաբար, ոչ մի գունազգայուն ռեցեպտոր չի գրգռում: Լուսային ընկալման գործընթացում որոշակի դեր կարող են խաղալ նաև էլիպսոիդների լիպիդային կաթիլները:

Երբ աչքը կորցնում է երեք հիմնական գույներից թեկուզ մեկի զգացողության ընկալումը, ապա այն եռաքրոմատիկ զգացողությունից անցնում է երկքրոմատիկ զգացողության: Գունազգացողության այս կորուստը կոչվում է **գունային կուրություն**: Առավել հաճախ այն հանդիպում է կարմիր և կանաչ գույների նկատմամբ: Այդ անբավարարությունը կոչվում է **դալտոնիզմ**:

Գունային կուրությունը (դալտոնիզմը) բացատրվում է սրվակավոր բջիջների մեկ կամ մի քանի տեսակների բացակայությամբ, որը գենային մուտացիայի հետևանք է:

Լուսավորման պահին տեսողության պիզմենտը ճեղքվում է իր բաղադրամասերի՝ առաջանում են սպիտակուց և ռետինալ: Պիզմենտի քայքայումը բջիջներում աշխատեցնում է կենսաքիմիական ռեակցիաների շղթան, որոնք բերում են ֆոտոընկալիչների թաղանթի իոնային թափանցելիության փոփոխմանը և ռեցեպտորային պոտենցիալի առաջացմանը:

Տեսողական պիզմենտների ռետինթեզը կատարվում է ոչ լուսավոր պայմաններում՝ մթնային ադապտացիայի ժամանակ: Աչքի գործառության լարվածության դեպքում ռոդոպսինի քայքայումը գերակշռում է դրա ռետինթեզին, ինչը բերում է տեսողական ընկալման ժամանակավոր թուլացմանը: Կարճատև մթնեցումը պայմաններ է ստեղծում ռոդոպսինի ռետինթեզի փուլի ուժեղացման և տեսողության վերականգնման համար:

Ի դեպ, ոչ բոլոր կենդանիներն են օժտված գունային զգացողությամբ: Պայմանական ռեֆլեքսների մշակման մեթոդով հաստատված է, որ ձիերը տարբերում են կարմիր, կանաչ, դեղին, կապույտ և մանուշակագույն գույները, իսկ խոշոր եղջերավորները՝ կարմիր դեղին, կանաչ և կապույտ գույները: Շները լավ գանազանում են միայն գորշ երանգները՝ սկսած սևից մինչև սպիտակը: Հավերը և ընտանի թռչունները, ճիշտ է գույներն իրարից գանազանում են, սակայն նրանցից ոչ բոլորն են կանաչ գույնը տարբերում կարմիրից:

Արտաքին հատվածներն առաջանում են սաղմնային նեյրոսենսոր բջիջների թարթիչների պլազմոլեմայի աճման հաշվին, որոնք ուղղված են դեպի ցանցաթաղանթի պիզմենտային շերտը: Այդ դեպքում ապագա ցուպիկավոր և սրվակիկավոր բջիջների սկավառակները զարգանում են միանման պլազմային թաղանթի ծայրերի առաջացման ճանապարհով: Այնուհետև սաղմնային սրվակավոր բջիջների մի մասը ենթարկվում է նաև հետագա տարբերակման՝ վերածվելով ցուպիկավոր բջիջների՝ նրանց սկավառակների փակման և պլազմոլեմայից անջատման շնորհիվ: Ա վիտամինը խթանում է սկավառակների առաջացումը: Վերջինիս բացակայության դեպքում սկավառակները չեն զարգանում, իսկ մեծահասակների մոտ A վիտամինի երկարատև անբավարարության դեպքում սկավառակները քայքայվում են («հավկուրություն»):

Նեյրոսենսոր բջիջների ներքին հատվածներում (սեզմենտներում) գտնվում են ֆերմենտային համակարգեր, որոնք ապահովում են էներգիայի փոխանակությունն ու բջջի հիմնական քիմիական բաղադրամասերի կենսասինթեզը:

Ցանցենու **ներքին կորիզային շերտում** – *stratum nucleare interna* դասավորված են երեք տիպի գուգորդական (ասոցիատիվ) նեյրոններ, այսպես կոչված՝ **հորիզոնական, երկբևեռ և ամակրիկային** նյարդային բջիջներ:

Հորիզոնական նյարդային բջիջները – *neuronum horisontalis* դասավորված են մեկ կամ երկու շարքով: Նրանք առաջացնում են բազմաթիվ դենդրիտներ, որոնք հավում են ֆոտոռնկալիչ բջիջների աքսոններին: Հորիզոնական կողմնորոշում ունեցող աքսոնները կարող են ձգվել բավականին մեծ հեռավորության վրա և շփման մեջ մտնել ինչպես ցուպիկների, այնպես էլ սրվակիկների աքսոնների հետ: Հորիզոնական բջիջներից գրգիռների փոխանցումը ընկալիչ և երկբևեռ

նեյրոնների նյարդակապերի վրա առաջացնում է ֆոտոընկալիչներից եկող իմպուլսների շրջափակում (կողմնային արգելակման էֆեկտ), ինչն ավելացնում է հետագոտվող օբյեկտների հստակ գծագրումը:

Երկբևեռ նյարդային բջիջները – *neuronum bipolaris* ցուպիկավոր և սրվակավոր բջիջները միացնում են ցանցաթաղանթի հանգուցաբջիջներին, ընդ որում, մի քանի ցուպիկավոր բջիջներ միանում են մեկ երկբևեռի հետ, մինչդեռ սրվակավոր բջիջները միանում են 1 : 1 հարաբերությամբ: Այսպիսի զուգակցումն ապահովում է սև - սպիտակի հետ համեմատած գունավոր տեսողության ավելի մեծ սրությունը: Երկբևեռ բջիջներն ունեն ճառագայթային կողմնորոշում: Նրանց կորիզ պարունակող մասերը դասավորված են կորիզային, իսկ դենդրիտները՝ արտաքին ցանցավոր շերտում, որտեղ դրանք նյարդակապ են կազմում նեյրոսենսոր բջիջների աքսոնների հետ:

Երկբևեռ նեյրոնների շարքում երբեմն հանդիպում են բջիջներ, որոնց կորիզ պարունակող հատվածները դասավորված են հանգուցային բջիջների շերտին մոտ: Դրանք ցենտրիֆուգային երկբևեռ բջիջներ են: Դրանք ազդակները հաղորդում են հակառակ ուղղությամբ՝ գանգլիոզ բջիջներից տեսողականներին, ինչը հանդիսանում է հետադարձ աֆերենտացիայի մորֆոլոգիական արտահայտություն, և նեյրոնների համակարգի ինքնահսկման ձև է:

Երկբևեռ բջիջները մեծ դեր են խաղում գրգիռների խտացման գործում, որոնք ստացվում են նեյրոսենսոր բջիջներից, այնուհետև հաղորդվում հանգուցաբջիջներին: Այդ բջիջները, որպես կանոն, չունեն աքսոններ, բայց որոշ ամակրինային բջիջներ ունեն երկար աքսոնանման ելուստներ: Իմունոցիտոքիմիական հետազոտությունները թույլ են տվել առանձնացնել ամակրինային բջիջների 40 տարբեր ձևաբանական ենթատիպեր:

Ամակրինային բջիջները – *neuronum amacrinus* կատարում են հորիզոնական բջիջներին նման դեր, միայն երկբևեռ և բազմաբևեռ հանգուցաբջիջների միացման մակարդակով:

Բազմաբևեռ հանգուցաբջիջները – *neuronum multipolare* ցանցենու ամենամեծ բջիջներն են, որոնց ցիտոպլազմայում լավ արտահայտված է գունասեր (քրոմատոֆիլ) նյութը: Նրանց դենդրիտները դասավորված են **ներքին ցանցավոր շերտում – *stratum plexiforme internum***, որտեղ դրանք հաղորդակցվում են երկբևեռ բջիջների նեյրիտների հետ:

Հանգուցաբջիջների մարմինները կազմում են **հանգուցային շերտ – stratum ganglionare**: Հանգուցաբջիջների նեյրիտները կազմում են ցանցաթաղանթի ամենաներքին՝ **նյարդային թելերի շերտը – stratum neurofibrarum**, որն ապակենման մարմնից բաժանված է **ներքին սահմանային շերտով – stratum limitans interna**:

Ցանցաթաղանթի նյարդաթելերը, բացի կենտրոնական փոսիկի («դեղին բիծ») շրջանում գտնվողներից, ճառագայթաձև են և նման են ցանցենու տեսանյարդի սկավառակի («կույր բիծ») անվաճաղերին: Միելինային թաղանթով պատվելով՝ դրանք ձևափոխվում են **տեսողական նյարդի** և **խաչվածքից – chiasma optica** հետո վերջանում են ենթակեղևային տեսողական թմբերում: Ցանցենու **ներքոցլիան** կազմված է թելանման հատուկ **ճառագայթային գլիոցիտներից – gliocytes radialis**: Դրանք ճառագայթաձև դասավորված են ցանցենու ներքին թերթիկի ամբողջ հաստության մեջ, արտաքինից մինչև ներքին սահմանային շերտը: Դրանց կորիզ պարունակող մասերն ընկած են ներքին կորիզավոր շերտի կենտրոնում, իսկ ներքին ելուստները կազմում են **ներքին սահմանային շերտը – stratum limitans internum**, որը ցանցենին բաժանում է ապակենման մարմնից: **Արտաքին սահմանային շերտը – stratum limitans externum** ձևավորվում է ցուպիկների ու սրվակների շերտի և արտաքին կորիզային շերտի սահմանին՝ շնորհիվ գլիոցիտների վերջավորությունների միմյանց շատ ամուր միահյուսված լինելուն: Իրենց ելուստների շնորհիվ գլխալ բջիջները ցանցավոր շերտում կազմում են հորիզոնական թիթեղավոր ցանց, որում դասավորված են ցանցենու նեյրոնները:

Ցանցաթաղանթի ներքին մակերեսին՝ աչքի օպտիկական առանցքի հետին ծայրի մոտ, տեսանելի է կլորավուն կամ ձվաձև դեղին բիծ՝ 2 մմ շառավղով: Նրա փոքր - ինչ խորացած կենտրոնը անվանում են **կենտրոնական փոսիկ**: Կենտրոնական փոսիկը տեսողական գրգիռների ընկալման ամենալավ տեղամասն է: Ներքին կորիզային և հանգուցային շերտերն այստեղ կտրուկ բարակում են, իսկ փոքր - ինչ հաստացած արտաքին կորիզավոր շերտը կազմված է հիմնականում սրվակավոր նեյրոսենսոր բջիջների մարմիններից, որոնք աչքի ցանցաթաղանթում ունեն ցուպիկաձև տեսք: Կենտրոնական փոսիկում ցանցենու բոլոր շերտերը, բացի արտաքին կորիզավորից, տեղաշարժված են՝ կարծես դուրսից դարձնելով լույսի անցումը դեպի սրվակների շերտը:

Ներդաստնառնալի բժշկների աքսոնները կենտրոնական փոսիկի շրջանում տարածվում են ճառագայթաձև:

Դեղին բծից դեպի ներս՝ ցանցաթաղանթի վրա, կա մի բարձրություն, որը նկատելի է դառնում տեսողական նյարդի թելիկները ակնախնձորից դուրս գալու տեղում: Թաղանթի այդ մասը կոչվում է **տեսանյարդի սկավառակ** կամ **կույր բիծ**, որը լուսազգայուն չէ, քանի որ այնտեղ տեսողական ռեցեպտորներ՝ ցուպիկներ և սրվակիկներ չկան: Այստեղ ցանցենու բոլոր շերտերը բացակայում են, բացի նյարդաթելերի շերտից, որոնք, հավաքվելով ցանցենու բոլոր տեղամասերից, կազմում են տեսողական նյարդը: Թելերն իրենց թեքման տեղում առաջացնում են գլանիկ, որը շրջապատում է կենտրոնական փոսիկը: Այդտեղ տեսանյարդի հաստությունից ցանցենու ներքին մակերես են անցնում այն սնող անոթները:

Կույր բծի գոյության հայտնաբերումը դժվար չէ, եթե առարկան տեղավորենք աչքերի առաջ այնպես, որպեսզի դրա պատկերն ընկնի կույր բծի վրա, ապա առարկան կդառնա անտեսանելի:

Պիգմենտային շերտը – *stratum pigmentosum* ցանցենու ամենաարտաքին շերտն է՝ կազմված բազմանկյուն, հիմնականում վեցանկյուն պրիզմայաձև բջիջներից: Դրանք տեղակայված են հիմային թաղանթի վրա՝ աչքի անոթաթաղանթի մոտ: Մարդու պիգմենտային բջիջների ընդհանուր քանակը տատանվում է 4 - 6 մլն սահմաններում: Դեղին բծի կենտրոնում դրանք ավելի բարձր են, իսկ ցանցենու ծայրամասում տափակում են, բայց դառնում են մի քանի անգամ ավելի լայն:

Պիգմենտոցիտների գազաթային մակերեսի միկրոթավիկները շրջափակում են ֆոտոընկալիչ բջիջների արտաքին հատվածները: Մեկ պիգմենտոցիտը հավում է 30 - 45 ցուպիկավոր ներդաստնառնալի բջիջների արտաքին հատվածներին: Ցուպիկի արտաքին հատվածի շուրջը հայտնաբերվում են մելանոսոմներ, ֆագոսոմներ և ընդհանուր նշանակության օրգանոիդներ պարունակող 3 - 7 պիգմենտոցիտային ելուստ:

Ցուրաքանչյուր սրվակը շրջապատող պիգմենտոցիտային ելուստների թիվը հասնում է 30 - 40, նրանք ավելի երկար են և, որպես կանոն, չունեն օրգանոիդներ, բացի մելանոսոմներից:

Պիգմենտոցիտները մասնակցում են պաշտպանական ռեակցիաներին, որոնք արգելակում են ճարպերի պերօքսիդային օքսիդացումը միկրոպերօքսիտոմների ֆերմենտների (պերօքսիդազա, կատալազա) և

մելանոսոմների ֆունկցիոնալ խմբերի օգնությամբ, որոնք ադսորբում են ճարպերի պերօքսիդային օքսիդացումը կատալիզող մետաղները: Ֆագոսոմները կազմավորվում են նեյրոսենսոր բջիջների արտաքին հատվածների տեղամասերի ֆագոցիտոզի գործընթացում: Գտնում են, որ պիգմենտոցիտները կենտրոնական նյարդային համակարգի մասնագիտացված մակրոֆագերի տարատեսակ են, որոնք ծագումով տարբերվում են արյունածին (հեմատոգեն) մակրոֆագոցիտներից: Մելանոսոմների առկայությունը պայմանավորում է աչքի մեջ լույսի 80 – 90% - ի կլանումը: Պիգմենտոցիտների կողմից «ավելորդ» ցրված լույսի կլանումը մեծացնում է աչքի թույլատրելի հատկությունը և դանդաղեցնում ռոդոպսինի քայքայումը:

ԱՉՔԻ ՄՈՐՖՈՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ՝ ԿԱՆՎԱԾ ԼՈՒՍԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԳՆՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Լուսավորվածության փոփոխությանը պատասխանում են աչքի բոլոր գործառնությանն ապարատները, հատկապես ցանցենու լուսազգաց մասը (լուսային ադապտացիա): Այդ դեպքում մելանոսոմները տեղաշարժվում են պիգմենտոցիտների զագաթային ելուստների մեջ, որոնք խիտ շրջապատում են նեյրոսենսոր բջիջների արտաքին հատվածները: Այդ ժամանակ նկատվող սրվակների կարճացումը և ցուպիկների երկարումը բերում է ցուպիկավոր բջիջների պաշտպանմանը և ընդհակառակը՝ սրվակավոր բջիջների՝ ցերեկային լույսի ընկալիչների լավ լուսավորմանը:

Մթնային ադապտացիայի ժամանակ կատարվում է մելանոսոմների տեղաշարժ հակառակ ուղղությամբ՝ միկրոթավիկներից դեպի պիգմենտոցիտների ցիտոպլազման: Միաժամանակ սրվակավոր բջիջները երկարում են և պաշտպանվում, իսկ ցուպիկավորները՝ կարճանում, ինչը պայմանավորում է նրանց կողմից մթնշաղային տեսողության գործունեության իրականացմանը: Մելանոսոմների տեղաշարժը իրականացվում է միկրոֆիլամենտների օգնությամբ: Այդ գործընթացում ազդեցություն ունի մելանոտրոպին հորմոնը: Բացի այդ, պիգմենտոցիտները մասնակցում են ֆոտոռեցեպտոր գործընթացն ապահովող նյութերի փոխանակությանը:

A վիտամինը (ռետինոլ), որը տեսողական գունանյութի անհրաժեշտ բաղադրամասն է, տեղափոխվում է լյարդում սինթեզվող հատուկ սպիտակուցով (ռետինոլ կապակցող սպիտակուց՝ ՌԿՍ): ՌԿՍ - ռետինոլ համալիրը միանալով պիգմենտոցիտների յուրահատուկ ռեցեպտորների հետ, մտնում է նրանց պլազմոլեմայի կազմի մեջ և ընկնում ցիտոպլազմա: Պիգմենտոցիտները պայծառ լույսի ժամանակ կանխում են A վիտամինի արտահոսքը դեպի արյուն, նեյրոսենսոր բջիջներին մատակարարում են ռետինոլով՝ ռոդոպսինի կենսասինթեզի և վերականգնման համար:

Ցանցաթաղանթի վերականգնումը: Ցուպիկավոր և սրվակավոր բջիջների ֆիզիոլոգիական վերականգնումը կատարվում է ողջ կյանքի ընթացքում: Ամեն օր յուրաքանչյուր ցուպիկավոր բջջում գիշերը կամ յուրաքանչյուր սրվակավոր բջջում ցերեկը ձևավորվում են մինչև 80 թաղանթային սկավառակներ: Ամեն մի ցուպիկավոր բջջի նորացման գործընթացը ձգվում է 9-12 օր: Մեկ պիգմենտոցիտում ամեն օր ֆագոցիտոզի է ենթարկվում շուրջ 2-4 հազար սկավառակ, յուրացվում է 60-120 ֆագոսոմ, որոնցից ամեն մեկը պարունակում է 30 - 40 սկավառակ:

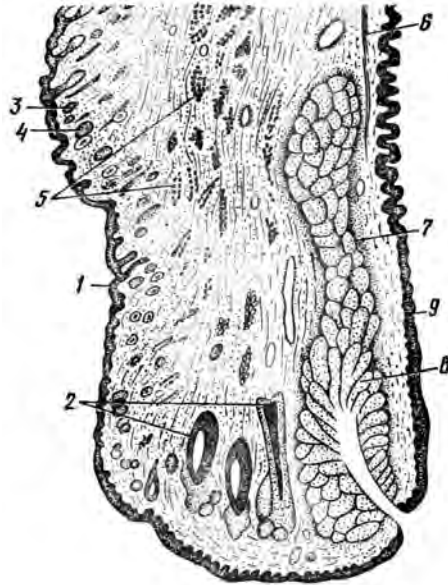
Այսպիսով, պիգմենտոցիտները օժտված են ֆագոցիտային բացառիկ ակտիվությամբ, որն աչքի գործառույթի ուժեղացման ժամանակ մեծանում է 10 - 20 և ավելի անգամ:

Ցուպիկավոր բջիջների հատվածների անջատումը և ֆագոցիտոզը, որպես կանոն, կատարվում է առավոտյան, իսկ սրվակավորները՝ գիշերը: Անընդհատ լուսավորումը բերում է նշված գործընթացների արգելակմանը, որոնք նորից ակտիվանում են լուսային գրգռիչի անջատման դեպքում: Աշխատած սկավառակների անջատման մեխանիզմներում կարևոր դեր ունի ռետինոլը (վիտամին A), որը լույսի տակ մեծ խտությամբ կուտակվում է ցուպիկավոր բջիջների արտաքին հատվածներում և, օժտված լինելով ուժեղ արտահայտված թաղանթալույծ հատկություններով, խթանում է վերը նշված գործընթացը:

ԱՉՔԻ ՕԺԱՆԴԱԿ ԱՊԱՐԱՏ

Աչքի օժանդակ ապարատի տարրերն են՝ աչքի մկանները, կոպերը, թարթիչները, ակնակապիճի ոսկրապատակը և արցունքային ապարատը:

Աչքի մկանները: Տեղադրված են ակնակապիճի ոսկրապատակի ներսում և ունեն նույն կառուցվածքային առանձնահատկությունները, ինչ կմախքային մկանները, այսինքն համարվում են միջաձիգ զույգվոր մկաններ:



Նկ. 15. Մտրուկի վերին կոպի սագիտալ կտրվածքը:

1 – մաշկ, 2 – թարթիչների արմատի շեղ կտրվածք, 3 – մազարմատների կտրվածք, 4 – մաշկային գեղձերի վերջնամասեր, 5 – օղակաձև մկանների խրձեր, 6 – տարգալ մկան, 7 – շարակցահյուսվածքային թիթեղ, 8 – տարգալ ճարպագեղձ, 9 – շաղկապենու գեղձեր (մեյբոմովյան գեղձեր):

Կոպեր և թարթիչներ: Իրենցից ներկայացնում են ակնակապիճի հատվածում մաշկա - մկանային ծալքեր, որոնք իրար մոտենալիս աչքը փակում են առջևից (նկ. 15): Կոպերի արտաքին ուռուցիկ մակերեսը ծածկված է բարակ մաշկով, իսկ ներքին մակերեսը՝ թավշանման շարակցական հյուսվածքով կամ **կոպերի շաղկապենիով – *coniunctiva palpebralis***, որը շարունակվում է որպես ակնախնձորի շաղկապենի՝ ծածկված բազմաշերտ էպիթելով: Կոպի ներսում՝ դրա հետին մակերեսին, գտնվում է տարգալ թիթեղիկը՝ կազմված խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Առջևի մակերեսին մոտ՝ կոպերի հաստության միջև, ընկած է կոպերի շրջանաձև մկանը: Մկանախրձերի միջև կա նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի շերտ: Այստեղ վերջանում են վերին կոպը բարձրացնող մկանի ջլային թելերի մի մասը: Նշված մկանի ջլային թելերի մյուս մասը ամրանում է աճառային (շարակցահյուսվածքային) թիթեղի մոտակա եզրին:

Կոպի արտաքին մակերեսը ծածկված է բարակ մաշկով, նուրբ մազերով և ճարպագեղձերով, իսկ դրա ծայրին՝ 2 - 3 շարքով, դասավորված են թարթիչները (արտանունքները): Թարթիչի արմատի ձագարում բացվում են մի քանի ճարպագեղձերի արտատար ծորաններ: Միաժամանակ այդտեղ են բացվում, այսպես կոչված, թարթիչային գեղձերի ծորանները: Վերջիններս ձևավորված քրտնագեղձեր են, որոնք ունեն ուղիղ ծայրային բաժիններ:

Շաղկապենու մեջ, կոպերի եզրերին մոտ, վերին կոպում ընկած են ճառագայթաձև տարածված ճյուղավորված **մեյբոմովյան գեղձերը – glandulae Meibomii**: Վերջիններս իրենցից ներկայացնում են կերպափոխված ճարպագեղձեր: Դրանց ծորանները բացվում են կոպերի ներքին կողի վրա և արտադրում են **աչքի օժիչ – sebum palpebrale** նյութ, որն, օժելով կոպերի եզրերը, դրանց պաշտպանում է փափկեցումից և թույլ չի տալիս, որ արցունքը թափվի այտերի վրա:

Աչքի ներսին անկյունում գտնվող ռուդիմենտ երրորդ կոպը ծածկված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով, որը պարունակում է լորձային բջիջներ:

Աչքի արցունքային սալարատ – apparatus lacrimalis: Կազմված է արցունքագեղձերից, արցունքային խողովակներից, արցունքապարկից և արցունքաքթային ծորանից:

Արցունքագեղձերը կազմված են շճային բնույթի մի խումբ բարդ բշտա – խողովակակազմ գեղձերից: Արցունքագեղձերի արտադրուկը պարունակում է շուրջ 1.5% նատրիումի քլորիդ, քիչ քանակով ալբումին՝ 0.5% և լորձ: Արցունքահեղուկը պարունակում է բակտերիոցիդ ազդեցությամբ օժտված լիզոցիմ: Նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի վրա գտնվող արցունքապարկի և արցունքաքթային ծորանի պատերը ծածկված են երկու կամ բազմաշարք էպիթելով: Արցունքապարկում բացվում են թույլ ճյուղավորված խողովակավոր գեղձեր:

ԼՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ՈՒ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՈՒՄԻ ԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆ

Լսողության և հավասարակշռության օրգանը կազմված է արտաքին, միջին և ներքին ականջներից, որոնք մասնակիորեն իրագործում են լսողական, գրավիտացիոն և թրթիռային գրգիռների ընկալումը:

ԱՐՏԱՔԻՆ ԱԿԱՆՋ

Արտաքին ականջը – *auris externa* կազմված է ականջի խեցուց, արտաքին լսողական մուտքից (անցուղուց) և արտաքին թմբկաթաղանթից: Կենդանիներն ունեն ականջի խեցին շարժման մեջ դնող մկանային ապարատ:

Ականջի խեցին – *auricula* իրենից ներկայացնում է առաձգական աճառի բարակ թիթեղ: Այն ծառայում է ձայնային տատանումները որսալու և դրանք միջին ականջին փոխանցելու համար: Ականջի խեցին արտաքինից ծածկված է հազիվ նկատելի մազիկներ և ճարպագեղձեր պարունակող բարակ մաշկով: Այստեղ քրտնագեղձեր համարյա չկան:

Արտաքին լսողական մուտք (անցուղի) – *meatus acusticus externus*: Ստորաբաժանվում է ոսկրային և աճառային մուտքերի: Ոսկրային լսողական մուտքն ունի ձագարաձև տեսք: Դրա արտաքին օվալ անցքը համարյա երկու անգամ լայն է ներքին անցքից: Ներքին անցքն ուղղված է դեպի միջին ականջի խոռոչը: Այն գոյացնում է թեք դրված և թմբկաթաղանթով պատված թմբկային օղակ:

Ոսկրային լսողական արտաքին մուտքին ամուր կերպով ամրանում է առաձիգ թաղանթով պատված օղակաձև աճառը, որը խեցու առաձգական աճառի շարունակությունն է: Արտաքին լսողական մուտքի ներքին մակերեսը ծածկված է մազեր և ճարպագեղձեր ունեցող բարակ մաշկով:

Ճարպագեղձերից ավելի խորը դասավորված են խողովակակազմ **գեջային գեղձերը – *glandulae ceruminosae***, որոնք արտազատում են ականջային գեջ: Դրանց դրսաբեր ծորանները կամ ինքնուրույն բացվում են լսողական անցուղու մակերեսին կամ ճարպագեղձերի արտազատող ծորանների մեջ: Գեջային գեղձերը լսողական խողովակում դասավորված են ոչ հավասարաչափ՝ ներքին երկու երրորդում դրանք կան միայն խողովակի վերին մասի մաշկում:

Թմբկաթաղանթը – *membrana tympani* իր ձևով գրեթե կլոր կամ ձվաձև նուրբ, բարակ թաղանթ է, ներդրված է թեք ձևով և, շնորհիվ մուրճիկի կոթի ձգման, փոքր - ինչ գոգավոր կամ կոնաձև ներփքվում է դեպի թմբկախոռոչը:

Թմբկաթաղանթը, չնայած ունի ընդամենը 0.1 – 0.2 մմ հաստություն, կազմված է երեք շերտից: Նրա **հիմային շերտը – *stratum proprium***

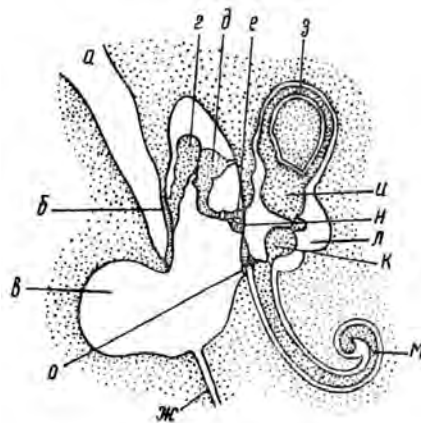
գոյացել է ճառագայթաձև և օղակաձև ընթացող շարակցահյուսվածքային կոլագենային թելերի խրձերից և ֆիբրոբլաստներից, որոնք թմբկաթաղանթի կենտրոնում ձուլվում են միջին ականջի լսողական ոսկրիկներից մեկի՝ **մուրճիկի** կոթի դեպի թմբկաթաղանթն ուղղված մասի հետ: Մուրճիկից դեպի թմբկաթաղանթն են անցնում արյունատար անոթներն ու նյարդաթելիկները: Թմբկաթաղանթն իր հաստացած եզրով ամրանում է արտաքին լսողական մուտքի թմբկային օղակին:

Բացի կոլագենյան խրձերից թմբկաթաղանթի ծայրամասում և կենտրոնում հանդիպում են նաև առաձիգ բարակ թելիկներ:

Թմբկաթաղանթի հիմային մասը արտաքին մակերեսից ծածկված է մազերից, գեղձերից և պտկիկային շերտից զուրկ մաշկի բարակ շերտով (50 - 60 մկմ), իսկ ներքին մակերեսը, որն ուղղված է դեպի միջին ականջը, ունի շուրջ 20 - 40 մկմ հաստությամբ լորձաթաղանթ՝ ծածկված միաշերտ տափակ էպիթելով:

ՄԻՋԻՆ ԱԿԱՆՋ

Միջին ականջի – *auris media* կազմի մեջ են մտնում թմբկախոռոչը, չորս լսողական ոսկրիկները՝ իրենց մկաններով հանդերձ և թմբկախոռոչը ըմպանի հետ միացնող լսողական (Եվստախյան) խողովակը կամ լսափողը: Միջին ականջը արտաքին ականջից բաժանվում է արտաքին թմբկաթաղանթով (նկ. 16):



Նկ. 16. Ականջի կառուցվածքի ուրվագիծը:

a - արտաքին լսողական մուտք (անցուղի), б - թմբկաթաղանթ, в - թմբկախոռոչ, г - մրճիկ, д - սալ, е - ասպանդակ, ж - լսողական (Եվստախյան) խողովակ, з - կիսաշրջանաձև խողովակ, и - օվալ պարկիկ (արգանդիկ), к - կլոր պարկիկ, л - նախադուռ, м - խխունջ, н - ձվաձև պատուհան, о - կլոր պատուհան:

Թմբկախոռոչը – *cavum tympani* տեղավորված է ապառաժոսկրի թմբկային մասում: Այն ներսից պատված է լորձաթաղանթով՝ ծածկված միաշերտ տափակ, տեղ - տեղ խորանարդաձև կամ գլանաձև էպիթելով: Լորձաթաղանթով են պատվում նաև լսողական ոսկրիկները և լսողական խողովակի ներքին պատերը, քանի որ լորձաթաղանթը թմբկախոռոչ է թափանցում ըմպանից:

Թմբկախոռոչի ներսի պատի վրա գտնվում են երկու՝ նախադրան կամ օվալ (ձվաձև) և խխունջի կամ կլոր անցքերը՝ «պատուհանները»: Նախադրան կամ օվալ պատուհանը, որով թմբկախոռոչը հաղորդակցվում է նախադրան հետ, փակվում է ասպանդակի հիմքով: Վերջինս պատուհանի շրջագծին ամրացված է բարակ կապանի օգնությամբ: Օվալ պատուհանը սահմանազատում է թմբկախոռոչը խխունջի **նախադրան (անդաստակային) սանդուղքից:**

Երկրորդ պատուհանը խխունջի կամ կլոր պատուհանն է, որը գտնվում է օվալ պատուհանից փոքր - ինչ հետ: Այն փակված է թելակազմ թաղանթով, այսպես կոչված, **ներքին թմբկաթաղանթով:** Կլոր պատուհանով թմբկախոռոչը հաղորդակցվում է խխունջի **թմբկային սանդուղքի հետ:**

Լսողական ոսկրիկները – *ossicula auditus* չորս հատ են, այն է՝ մուրճիկը, սալը, ոսպանման ոսկրը և ասպանդակը: Լսողական ոսկրիկներն իրար հետ միանում են հողավորմամբ և իրենցից ներկայացնում են որպես լծակների բարդ համակարգ, որոնք արտաքին թմբկաթաղանթի տատանումները հաղորդում են ներքին ականջին: Այդ ոսկրերի համակարգի շնորհիվ թմբկաթաղանթի տատանումները վեր են ածվում համապատասխան ճնշման, որը ասպանդակի միջոցով հաղորդվում է նախադրան կամ օվալ պատուհանին, որից էլ այդ ձայնային ալիքների տատանումները փոխանցվում են ներքին ականջի հեղուկներին:

Կարճ և նեղ ոսկրային **լսողական (Եվստախյան) խողովակը** կամ **լսափողը – *tuba auditiva***, որը թմբկախոռոչը միացնում է ըմպանի խոռոչի շնչառական (քթային) մասի հետ, ունի լավ արտահայտված լուսանցք՝ 1 - 2 մմ տրամագծով: Թմբկախոռոչին մոտ ընկած շրջանում լսողական խողովակը շրջապատված է ոսկրային պատով, իսկ ըմպանի մոտ ունի հիալինային աճառի կղզյակներ: Խողովակի լուսանցքը պատված է բազմաշարք գլանաձև թարթիչավոր էպիթելով, որում կան

զավաթաձև գեղձային բջիջներ: Էպիթելի մակերեսին բացվում են լորձային գեղձերի ծորանները:

Լսողական խողովակի նշանակությունը կայանում է նրանում, որ դրա օգնությամբ հավասարեցվում է միջին ականջը լցված օդի ճնշումը մթնոլորտային օդի ճնշման հետ, որով և պայմանավորվում է թմբկաթաղանթի նորմալ գործունեությունը՝ ազատ տատանումները:

Եվստախյան խողովակից արտազատվում է ականջի ներսում գոյացած լորձը: Այս գործընթացին նպաստում են թմբկախոռոչի թարթիչավոր էպիթելի թարթիչների տատանումները: Եվստախյան խողովակը բացվում է ամեն անգամ, երբ կենդանին կուլ է տալիս կերագունդը:

ՆԵՐՔԻՆ ԱԿԱՆՋ

Ներքին ականջը կամ **լաբիրինթը** – *auris interna* կազմված է ոսկրային և դրա ներսում տեղադրված թաղանթային լաբիրինթներից (բավիղ):

Ոսկրային լաբիրինթը – *labyrinthus osseus* իր մեջ պարփակված թաղանթակազմ լաբիրինթի հենքն է: Այն տեղադրված է ապառաժոսկրի հատուկ ապառաժային մասի մեջ և կազմված է երեք հատվածից՝ նախադոնից, երեք կիսաշրջանաձև ոսկրային խողովակներից և ոսկրային խխունջից:

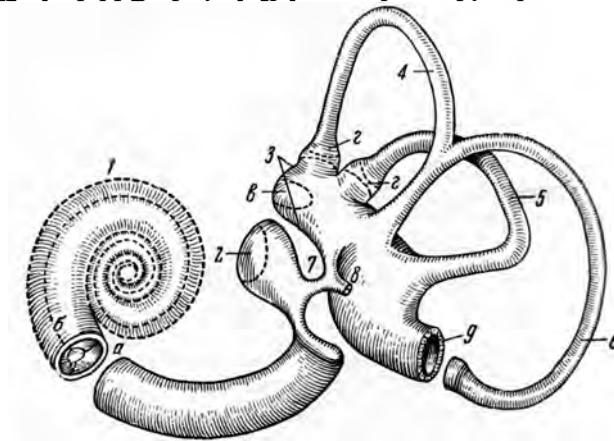
Ձայնային տատանումների ընդունման համար կարևոր նշանակություն ունի խխունջը, որը բաղկացած է ոսկրային պարուրաձև խողովակից, նրանում տեղադրված ոսկրային պարուրաձև թիթեղից և ոսկրային առանցքից կամ իլիկից:

Թաղանթակազմ լաբիրինթը – *labyrinthus membranaceus* կազմված է նախադոնի օվալ փոստում գտնվող օվալ (ձվաձև) պարկից՝ երեք կիսաշրջանաձև թաղանթակազմ խողովակներով հանդերձ, նախադոնի կլոր փոստում գտնվող կլոր պարկից՝ խխունջի թաղանթակազմ խողովակի հետ միասին, որը տեղադրված է ոսկրային խխունջի մեջ և ներավշային (էնդոլիմֆատիկ) ծորանից:

Թաղանթակազմ լաբիրինթի մեջ կան լսողության և հավասարակշռության օրգանների մագիկավոր բջիջներ՝ զգացող էպիթելոցիտներ: Դրանք դասավորված են թաղանթակազմ լաբիրինթի

որոշակի մասերում. լսողական ընկալիչ բջիջները՝ թաղանթակազմ պարուրաձև խխունջի պատերում, իսկ հավասարակշռությանը՝ կիսաշրջանաձև խողովակների սրվակաձև լայնացած ոտիկներում, ինչպես նաև ձվաձև (օվալ) ու կլոր (գնդաձև) պարկիկների պատերում:

Թաղանթակազմ լաբիրինթը շրջապատվում է շարակցական հյուսվածքով, որը հետագայում փոխարինվում է աճառային և, վերջապես, ոսկրային հյուսվածքով, որի հետևանքով էլ ձևավորվում է **կմախքային լաբիրինթը** (աճառային կամ ոսկրային): Կմախքային լաբիրինթի պատերը բաժանվում են թաղանթակազմ լաբիրինթից արտաավշով (պերիլիմֆայով) լցված տարածությամբ:

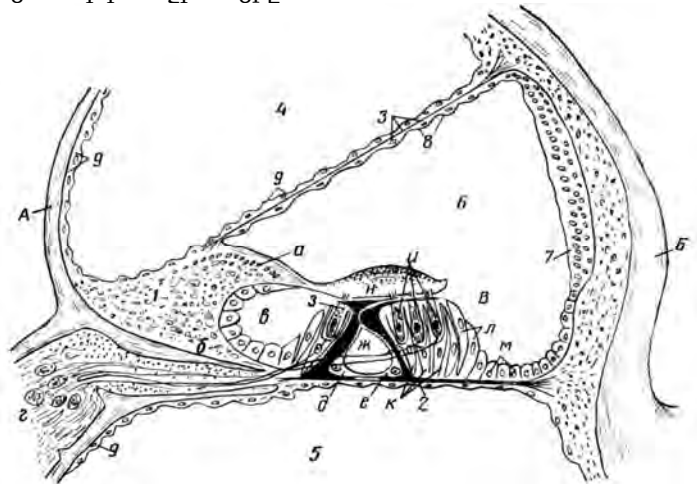


Նկ. 17. Աջ բավիղի (լաբիրինթ) գծապատկերը:

1 – խխունջ, ներսում՝ a – խխունջի խողովակի լայնական կտրվածքը, 6 – խխունջի լայնական խողովակը (նշված է կետագծերով), 2 – պարկիկ, 3 – արգանդիկ՝ որում կետագծերով նշված են լսողական բծերը, 4 – վերին կիսաշրջանաձև խողովակ (սագիտալ), 5 – արտաքին կիսաշրջանաձև խողովակ (ճակատային), 6 – հետին կիսաքոլոր խողովակ (սեզմենտացիոն), նրանում՝ r – լսողական կատարիկները լայնույթում (ամպուլում) նշված են կետագծերով, 7 – լայնույթի լայնական կտրվածքը լսողական կատարիկի շրջանում, 8 – ductus endolymphaticus:

Թաղանթակազմ լաբիրինթի խխունջային խողովակը իրենից ներկայացնում է պարուրաձև երկու ծայրերում կույր վերջացող՝ 3.5 սմ երկարությամբ խողովակ, որն իր արտաքին պատով միաձուլվում է խխունջի ոսկրային խողովակի պատի հետ, իսկ ներքին եզրով՝ ոսկրային պարուրաձև թիթեղի հետ (նկ. 17): Այն ներսից լցված է ներավշով (էնդոլիմֆա), իսկ արտաքինից՝ իր և ոսկրային խխունջի

միջև՝ շուրջավշով (պերիլիմֆա): Դեպի թմբկային սանդուղքին ուղղված նրա պատի մի մասը կոչվում է հիմային թաղանթ, որի վրա տեղավորված է ձայնը ընդունող **կորտյան օրգանը**. դեպի նախադրան սանդուղքին ուղղված հակառակ կողմի պատը կոչվում է **Ռեյսների նախադրային թաղանթ**: Այսպիսով, թաղանթակազմ խխունջի երկու սանդուղքներն իրարից բաժանված են, բացառությամբ խխունջի գմբեթի, որտեղ դրանք երկուսն էլ միաձուլվում են իրար հետ և առաջացնում խխունջի անցքը:



Նկ. 18. Խխունջի ուղորման մասի լայնական կտրվածքի գծապատկերը:

A – պարուրաձև թիթեղիկ, 1 – շուրթ (լիմբ), a – նախադրային (վեստիբուլային) շուրթ, 6 – թմբկային շուրթ, 8 – պարուրաձև փողրակ, Դ – պարուրաձև հանգույց, Ե – պարուրաձև կապան, 2 – հիմային թաղանթ, 3 – նախադրային (վեստիբուլային) թաղանթ, 4 – նախադրային (վեստիբուլային) սանդուղք, 5 – թմբկային սանդուղք, 6 – խխունջի թաղանթային խողովակ, 7 – անոթային գոլիկ, 8 – միաշերտ տափակ էպիթել, 9 – էնդոթել, B – պարուրաձև (Կորտյան) օրգան, Դ – ներքին այունաձև բջիջ, Ե – արտաքին այունաձև բջիջ, Զ – թունել, 3 – մագիկավոր ներքին բջիջ, Ը – մագիկավոր արտաքին բջիջ, Կ – ներքին (ենթամագիկային) բջիջներ, Լ – սահմանային արտաքին բջիջներ, Թ – նեցուկային արտաքին բջիջներ, Խ – ծածկաթաղանթ:

Ձայների ընկալումն իրագործվում է պարուրաձև օրգանի օգնությամբ, որը տեղավորված է թաղանթակազմ լաբիրինթի խխունջային խողովակի ողջ երկարությամբ (նկ. 16, 18):

Խխունջի թաղանթակազմ խողովակի ներավշով լցված թմբկային և նախադրային սանդուղքների խոռոչներն իրենց հերթին պարփակված

են ոսկրային խխունջի մեջ, որը կենտրոնական ոսկրային *խխունջի առանցքի* կամ խխունջի իլիկի շուրջը կատարում է 2.5 պտույտ: Խխունջային խողովակը լայնական կտրվածքում ունի եռանկյան ձև, որի կողմերը կազմվում են նախադրային թաղանթով, հիմային թերթիկով և ոսկրային խխունջի արտաքին պատին գտնվող անոթային զույլով: *Նախադրային (անդաստակային) թաղանթը – membrana vestibularis* կազմում է խխունջի խողովակի վերին ներսին պատը: Այն իրենից ներկայացնում է բարակ թելակազմ շարակցահյուսվածքային թիթեղ՝ ծածկված միաշերտ տափակ էպիթելով, որն ուղղված է դեպի ներավիշը և էնդոթելով, որն էլ ուղղված է դեպի շուրջավիշը:

Արտաքին պատը կազմված է *անոթային զույլ – stria vascularis*, որը տեղադրված է *պարուրաձև կապանի – ligamentum spirale* վրա: Էպիթելը բազմաշաք է՝ կազմված տափակ հիմային լուսավոր բջիջներից և բարձր ելունավոր գլանաձև, միտոքոնդրիումներով հարուստ մուգ բջիջներից: Բջիջների միտոքոնդրիումները աչքի են ընկնում օքսիդացնող ֆերմենտների բարձր ակտիվությամբ, բջիջների միջով անցնում են արյունատար մազանոթներ: Ենթադրվում է, որ անոթային զույլը կատարում է արտազատիչ գործառույթ, արտադրելով շուրջավիշ, և մեծ դեր ունի պարուրաձև օրգանի սնուցման գործընթացում:

Ստորին հիմային թերթիկը – lamina basilaris, որի վրա տեղադրված պարուրաձև օրգանն ունի առավել բարդ կառուցվածք: Ներսի կողմից այն ամրացված է պարուրաձև ոսկրային թիթեղին այն տեղում, ուր վերնոսկրը՝ լիմբը (շուրթը) բաժանում է երկու մասի՝ վերին՝ *նախադրային (անդաստակային)* շուրթ և ստորին՝ թմբկային շուրթ: Վերջինս անցնում է հիմային թիթեղի, որը հակառակ կողմում ամրանում է պարուրաձև կապանին: Հիմային թիթեղը շարակցահյուսվածքային թերթիկ է, որը պարուրի ձևով ձգվում է խխունջային խողովակի ամբողջ երկայնքով: Պարուրաձև օրգանին ուղղված կողմում ծածկված է այդ օրգանի էպիթելի *հիմային թաղանթով*: Հիմային թիթեղի հիմքում ընկած են կոլագենային բարակ թելեր («լարեր»): Դրանք ձգվում են չընդհատվող ճառագայթաձև խրձի ձևով՝ պարուրաձև ոսկրային թիթեղից մինչև պարուրաձև կապանը, որոնք մտնում են խխունջի ոսկրային խողովակի խոռոչը: Բնորոշ է, որ թելերի երկարությունը խխունջի խողովակի ողջ երկարությամբ նույնը չէ: Երկար (մինչև 505 մկմ) թելերը գտնվում են խխունջի գագաթին, իսկ կարճերը (մինչև 105

մկմ)՝ հիմքում: Թելերը դասավորված են համասեռ հիմնական նյութում: Դրանք կազմված են բարակ ֆիբրիլներից՝ շուրջ 30 նմ տրամագծով, որոնք միահյուսված են միմյանց հետ ավելի նուրբ խրճերի օգնությամբ: Թմբկային սանդուղքի կողմից հիմային թիթեղը ծածկված է մեզենքիմային տափակ բջիջների շերտով:

Պարուրաձև լիմբի մակերեսը ծածկված է տափակ էպիթելով, որի բջիջներն ընդունակ են արտազատման:

Պարուրաձև ակնոսի – *sulcus spiralis* ծածկը կազմված է խոշոր, տափակ և բազմանկյուն բջիջների մի քանի շարքերից, որոնք անմիջապես ձևափոխվում են նեցուկային էպիթելոցիտների: Վերջիններս հավում են պարուրաձև օրգանի ներքին մազիկավոր բջիջներին (նկ. 18):

Շածկող թաղանթը – *membrana tectoria* միահյուսվում է նախադրային շուրթի էպիթելի հետ: Այն դոնդողանման, պարուրաձև թիթեղ է, որը պարուրի տեսքով ձգվում է պարուրաձև օրգանի ողջ երկարությամբ՝ գտնվելով դրա մազիկավոր բջիջներից վեր: Այդ թիթեղը կազմված է ճառագայթաձև դասավորված բարակ կոլագենային (սոսնձատու) թելերից: Թելերի միջև գտնվում է թափանցիկ սոսնձող նյութ, որը պարունակում է գլիկոզամինոգլիկաններ:

Պարուրաձև օրգանի կառուցվածքը: Պարուրաձև օրգանը կազմված է երկու խումբ բջիջներից՝ զգացող ու նեցուկային: Դրանցից յուրաքանչյուրը ստորաբաժանվում է ներքին և արտաքին բջիջների: Դրանց սահմանազատում է թունելը:

Ներքին զգացող մազիկավոր էպիթելոցիտներն – *epitheliocytis sensoriae pilosae internae* ունեն սափորաձև լայնացած հիմքեր, դասավորված են մեկ շարքով: Դրանց փոքր ինչ ուռուցիկ գազաթային մակերեսին կան 30 - 60 կարճ, խիտ, տեղաշարժվելու ընդունակ միկրոթավիկներ (ստերեոցիլներ), որոնք դասավորված են 3 - 4 շարքով: Ստերեոցիլներն ամբողջությամբ կազմում են խուրճ, որից ամենաերկարը 40 մկմ: Այդ բջիջների կորիզները գտնվում են հիմային մասում: Մարդն ունի մոտավորապես 3500 ներքին մազիկավոր բջիջներ: Դրանց գազաթային մասը ծածկված է կուտիկուլայով, որտեղով անցնում են ստերեոցիլները: Ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են միտոքոնդրիումներ, հատիկավոր և հարթ էնդոպլազմային ցանցի տարրեր և միահյուսվող ակտինային ու միոզինային միկրոֆիլամենտներ:

Արտաքին զգացող մազիկավոր էպիթելոցիտներն – *epitheliocyti sensoriae pilosae externae* ունեն կլորավուն հիմք, որոնց գազաթային մակերեսը պատված է ստերեոցիլներով կուտիկուլային թիթեղով: Մազիկավոր բջիջներն այստեղ երեք զուգահեռ շարք են կազմում: Խխունջի վերին պտույտներում կարող են լինել 4 - 5 այդպիսի շարքեր: Իրենց հիմքերով մազիկավոր բջիջները դասավորված են ներփքումներում, որոնք կազմվում են դրանց տակ ընկած նեցուկային էպիթելոցիտների մարմիններով:

Ինչպես ներքին բջիջներում, դրանց մակերեսը ևս գազաթային մասում պատված է ստերեոցիլներով կուտիկուլային թիթեղով, որոնք մի քանի շարքով կազմում են խոզանակ „V” - տառի ձևով: Արտաքին մազիկավոր բջիջների ստերեոցիլներն իրենց գազաթային հպվում են ծածկող թաղանթի ներքին մակերեսին: Ստերեոցիլները պարունակում են խիտ դասավորված բազմաթիվ ֆիբրիլներ, որոնք իրենց կազմում ունեն կծկվող սպիտակուցներ՝ ակտինոմիոզինային համալիր, որի շնորհիվ ճկվելուց հետո նորից ընդունում են ուղղաձիգ դրություն: Կի-նոցիլները հասուն կաթնասունների պարուրաձև օրգանի մազիկավոր բջիջներում բացակայում են:

Զգացող էպիթելոցիտների ցիտոպլազման հարուստ է օքսիդացնող ֆերմենտներով, մոնոֆոսֆոէսթերազով, պարունակում է նաև ՌՆԹ: Արտաքին զգացող էպիթելոցիտները պարունակում են գլիկոգենի մեծ պաշար, իսկ նրանց ստերեոցիլները հարուստ են ֆերմենտներով, այդ թվում՝ ագետիլլոլինէսթերազայով: Ֆերմենտների ու այլ քիմիական նյութերի ակտիվությունը կարճ ձայնային ազդեցությունների դեպքում բարձրանում է, իսկ երկարատևի դեպքում՝ ընկճվում: Արտաքին զգացող էպիթելոցիտները շատ ավելի զգայուն են բարձր ինտենսիվության ձայների նկատմամբ, քան ներքինները: Բարձր ձայները գրգռում են միայն խխունջի ստորին գալարներում տեղավորված մազիկավոր բջիջները, իսկ ցածր ձայները՝ խխունջի գազաթի մազիկավոր բջիջներն ու ստորին գալարների բջիջների մի մասը:

Ձայնային ազդեցության ժամանակ թմբկաթաղանթի վրա ձևավորվող տատանումները հաղորդվում են մուրճիկին, սալիկին, ոսպանման ոսկրիկին և ասպանդակին, այնուհետև, օվալ պատուհանով, շուրջավշին (պերիլիմֆին): Վերջինիս տատանումները հասնում են մինչև ոսկրային խխունջի գալարները, վերադառնում են դեպի նրա հիմքը

կամ դեպի **կլոր պատուհանը**: Հեղուկի տատանումները հաղորդվում են նաև թաղանթային խխունջի պատերը ներկայացնող հիմնային ու ծածկող թաղանթներին, որոնք ոսկրային խխունջը բաժանում են երկու հարկերի: Այդ շարժումը խիստ համապատասխանում է ձայնի հաճախականության ինտենսիվությանը: Այդ դեպքում տեղի է ունենում ստերիոցիլների շեղում և ընկալիչ բջիջների գրգռում: Այն ուղեկցվում է ներավշում պարունակվող ացետիլխոլինի և ստերեոցիլների թաղանթում գտնվող (որտեղ տեղավորված են նաև ացետիլխոլինը քայքայող ացետիլխոլինէսթերազան) խոլինառեցեպտորային սպիտակուցի փոխազդեցությամբ: Այս ամենը առաջացնում է ռեցեպտորային պոտենցիալ (միկրոֆոնային էֆեկտ):

Աֆերենտ ինֆորմացիան լսողական նյարդով հաղորդվում է լսողական անալիզատորի կենտրոնական մասեր:

Պարուրաձև օրգանի **նեցուկային էպիթելոցիտները**, ի տարբերություն զգացողների, իրենց հիմքով անմիջապես դասավորված են հիմային թաղանթի վրա: Դրանց ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են տոնոֆիբրիլներ:

Ներքին ֆալանգային էպիթելոցիտները – epitheliocyti phalangeae internae, որոնք գտնվում են ներքին մագիկավոր զգացող էպիթելոցիտների տակ, ունեն բարակ մատնանման ելուստներ՝ ֆալանգներ, որոնցով ռեցեպտոր (ընկալիչ) բջիջների գագաթները սահմանազատված են իրարից: Պարուրաձև օրգանում կան նաև այսպես կոչված **ներքին և արտաքին սյունաձև էպիթելոցիտներ – epitheliocyti pilaris internae et externae**: Իրենց հպման տեղում դրանք հավաքվում են սուր անկյան տակ և առաջացնում կանոնավոր եռանկյուն խողովակ՝ **ներքին թունել – cuniculus internus**՝ լցված ներավշով: Թունելը ձգվում է պարուրաձև օրգանի երկայնքով: Սյունաձև բջիջների հիմքերը հարում են միմյանց և տեղավորված են հիմային թաղանթի վրա: Թունելով անցնում են միելինազուրկ նյարդաթելեր, որոնք գալիս են պարուրաձև հանգույցի նեյրոններից դեպի զգացող բջիջները:

Հիմային թաղանթի վրա կան նաև **արտաքին ֆալանգային բջիջներ – epitheli phalangeae externae**, որոնք 3 - 4 շարքով անմիջապես ընկած են արտաքին սյունային բջիջների մոտ: Այդ բջիջները գլանաձև են: Դրանց հիմային մասում տեղադրված է կորիզը՝ շրջապատված տոնոֆիբրիլների խրճերով: Վերին երկրորդականում՝ արտաքին մագիկավոր բջիջ-

ների հետ հպման տեղում, արտաքին ֆալանգային էպիթելոցիտներում կա բաժականման ներփքում, որի մեջ մտնում են արտաքին զգացող բջիջների հիմքերը:

Արտաքին նեցուկային էպիթելոցիտների միայն մի նեղ ելունն է իր բարակ գագաթով՝ ֆալանգով, հասնում պարուրաձև օրգանի վերին մակերեսին: Այդ օրգանում կան ևս երկու տեսակի բջիջներ: ***Արտաքին սահմանային էպիթելոցիտները – cellulae epitheliocyti limitans externae*** դասավորված են հիմային թաղանթի վրա՝ արտաքին ֆալանգային էպիթելոցիտների կողքին, և առաջացնում են ոչ բարձր բջիջների հոծ շարք: Բջիջների արտաքին մակերեսին կան մեծ քանակությամբ միկրոթավիկներ: Այդ բջիջները գլիկոգենով հարուստ են, ինչը, ըստ երևույթին, պայմանավորված է դրանց սնուցող գործառնությամբ: Այդ բջիջների երկարությամբ և համեմատաբար կոդմ դասավորված են ***արտաքին նեցուկային էպիթելոցիտները – epitheliocyti sustentans externus***, որոնք խորանարդաձև են և աստիճանաբար ձևավորվում են անոթային գոլը ծածկող էպիթելի:

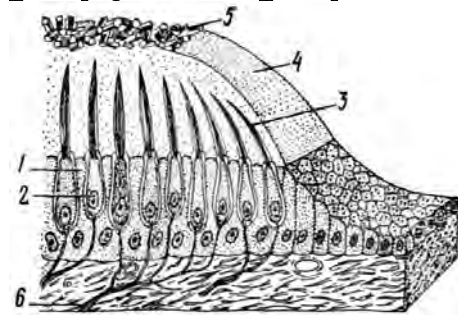
Թաղանթակազմ լաբիրինթի նախադռային (անդաստակային) մասը: Սա հավասարակշռության օրգանի ընկալիչների տեղադրման վայրն է: Տարածության մեջ մարմնի դիրքի, նրա մասերի շարժման զգայունությունը իրագործվում է ներքին ականջի նախադռան և կիսաշրջանաձև խողովակներում տեղադրված ***վիստիբուլյար ապարատի*** օգնությամբ: Թաղանթակազմ լաբիրինթի նախադռային մասը կազմված է երկու պարկիկից՝ ***օվալ (ձվաձև) – utriculus*** և ***կլոր (գնդաձև) – sacculus***, որոնք հաղորդակցվում են նեղ խողովակի օգնությամբ և կապված են երեք կիսաշրջանակաձև ոսկրային խողովակներում տեղակայված երեք կիսաշրջանաձև թաղանթակազմ խողովակների հետ: Այս կիսաշրջանաձև խողովակները գլխի նորմալ դիրքի ժամանակ գտնվում են երեք փոխուղղահայաց հարթություններում՝ տարածության երեք չափերին համապատասխան: Այդ խողովակները օվալ պարկի (արգանդիկի) հետ միացման տեղում ունեն ամպուլաձև լայնացումներ: Թաղանթակազմ լաբիրինթի պատում օվալ և կլոր պարկերի ու կիսաշրջանաձև խողովակների ամպուլաձև լայնացումների շրջանում հատուկ արտացցված ելունների վրա գտնվում են զգացող (սենսոր) բջիջներ պարունակող տեղամասեր, իսկ զգացող բջիջների մագնիկները գտնվում են ներավշի (էնդոլիմֆի) մեջ: Պարկերի մեջ այդ

տեղամասերը կոչվում են **բծեր** կամ **մակուլաներ**, համապատասխանաբար՝ **օվալ (ձվաձև) պարկի բծեր** – *macula utriculi* և **կլոր (գնդաձև) պարկի բծեր** – *macula sacculi*, իսկ լայնություններում՝ **կատարներ** կամ **կրիստաներ** – *crista ampullaris*:

Գլխի թեքման կամ մարմնի շարժման ժամանակ ներավիշը (էնդոլիմֆ), որպես իներտ զանգված, չհասցնելով ոսկրային լաբիրինթի շարժումներին համապատասխան շարժվել, սկսում են սեղմել զգայական մազիկներին՝ ծռելով դրանց շարժման հակառակ կողմը: Այդ ճնշումն էլ հենց առաջ է բերում գրգիռ:

Թաղանթային լաբիրինթի նախադռային մասի պատը կազմված է միաշերտ տափակ էպիթելից, բացառությամբ կիսաշրջանաձև խողովակների կատարների ու բծերի շրջանի, որտեղ այն փոխվում է խորանարդաձևի ու գլանաձևի:

Պարկի բծեր (մակուլաներ): Բիծը ծածկված է էպիթելով, գտնվում է հիմային թաղանթի վրա և կազմված է բազմաթիվ զգացող ու նեցուկ (հենարանային) բջիջներից: Զգացող բջիջների մազիկները գտնվում են դոնդողանման զանգվածում: Էպիթելի մակերեսը ծածկված է հատուկ դոնդողանման **օտոլիտային թաղանթով** – *membrana statoconiorum*, որտեղ կան մեծ քանակությամբ իրար հետ սոսնձված ածխաթթվային կալցիումից կազմված մանրագույն բյուրեղներ, որոնք կոչվում են **օտոլիտներ** կամ **ստատոլիտներ (ստատոկոնիաներ)** – *statoconia* (նկ. 19):



Նկ. 19. Մակուլայի արտաքին բծի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – նեցուկաբջիջներ, 2 – ռեցեպտոր բջիջներ, 3 – ռեցեպտոր բջիջների մազիկներ, 4 – դոնդողակերպ նյութ, 5 – օտոլիտներ, 6 – նյարդաթելեր:

Գլուխը առաջ, ետ կամ կողք թեքելու ժամանակ այդ զանգվածը ստատոլիտների հետ միասին շարժվում է՝ իր հետ ձգելով նաև զգայուն բջիջների թելերը: Վերջիններս ծովելով առաջ են բերում նյարդային գրգիռ, որը հանգեցնում է գլխի և ամբողջ մարմնի տարածության մեջ ունեցած դիրքի զգայության:

Օվալ պարկի մակուկները գծային արագացումը զգալու տեղերն են, այսինքն՝ երկրային ձգողության, գրավիտացիայի ռեցեսսորները (ընկալիչները), որոնք կապված են մկանների լարվածության փոփոխության հետ և պայմանավորում են մարմնի դիրքը:

Կլոր պարկի մակուկները գրավիտացիայի ընկալիչներ են, բայց միաժամանակ ընկալում են նաև թրթռացող տատանումները:

Մազիկավոր զգացող բջիջներն – *cellulae sensoriae pilosae* իրենց մազիկապատ գագաթներով ձգվում են դեպի լաբիրինթի խոռոչը: Դրանց հիմքը հավում է առբերող (աֆերենտ) և արտատար (էֆերենտ) նյարդային ծայրաճյուղերի հետ:

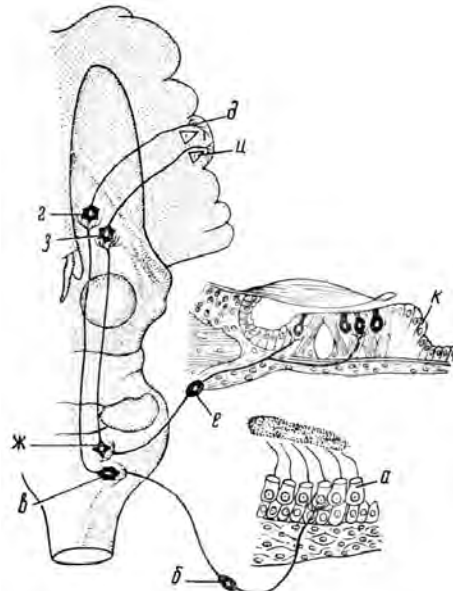
Ըստ կառուցվածքի՝ մազիկավոր բջիջները լինում են երկու տեսակ՝ տանձաձև և սյունաձև: Առաջինները տարբերվում են կլորավուն հիմով, որին կաշույն են նյարդային ծայրաճյուղերը: Վերջինները բջջի շուրջն առաջացնում են բաժակի կաղապար: Բաժակները տեղ – տեղ նյարդակապային շփումներ ունեն ընկալիչ բջիջների հետ:

Երկրորդ տիպի բջիջները սյունաձև (գլանաձև) են: Դրանց հիմքերին անմիջապես կաշույն են կետային առբերող և արտատար նյարդային ծայրաճյուղեր՝ առաջացնելով յուրահատուկ նյարդակապեր: Այդ բջիջների արտաքին մակերեսին կա կուտիկուլա, որից հեռանում են 60 - 80 անշարժ մազիկներ՝ **ստերեոցիլներ**՝ մինչև 40 մկմ երկարության, և մեկ շարժուն թարթիչ՝ **կինոցիլ**:

Կինոցիլը միշտ բևեռայնորեն է դասավորված ստերեոցիլների խրճի նկատմամբ: Երբ կինոցիլը շեղվում է ստերեոցիլների կողմը, բջիջը գրգռվում է, իսկ եթե շարժվում է հակառակ ուղղությամբ, տեղի է ունենում բջջի արգելակում: Մակուկաների էպիթելում գտնվող բևեռացված բջիջները կազմում են 4 խումբ, որի շնորհիվ օտոլիտային թաղանթի սահքի ժամանակ խթանվում է միայն բջիջների որոշակի խումբը: Դրանով կարգավորում է մարմնի որոշակի մկանների լարվածությունը: Այդ պահին բջիջների մեկ այլ խումբ արգելակվում է: Առբերող նյարդասինապսներով ստացված գրգիռները հավասարակշռության նյարդով հաղորդվում են ուղեղիկում և մեծ կիսագնդերի կեղևում գտնվող հավասարակշռության վերլուծիչի համապատասխան բաժիններ (նկ. 20):

Նեոուկային բջիջներն – *epitheliocyti sustentans* ընկած են զգացող բջիջների միջև և տարբերվում են մուգ ձվաձև կորիզով: Դրանք ունեն

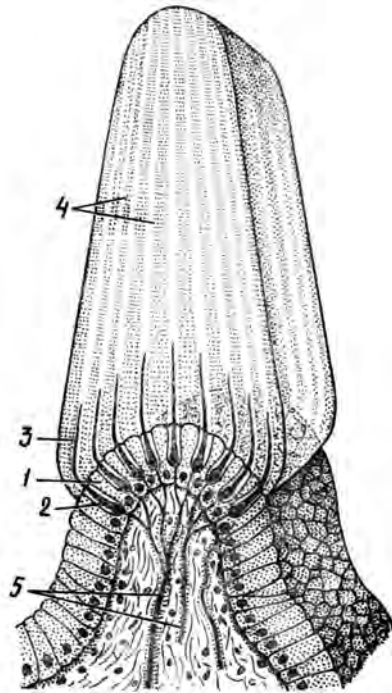
մեծ քանակությամբ միտոքոնդրիումներ: Դրանց զագաթներում հայտնաբերվում են բազմաթիվ բարակ ցիտոպլազմային միկրոթավիկներ:



Նկ. 20. Լսողության և հավասարակշռության վերլուծիչի գծապատկերը:

a – ստատիկ բիծ, b – նախադռային (վեստիբուլային) հանգույցի զգացող նեյրոն, c – երկայնաձիգ ուղեղի վեստիբուլային նեյրոնի կորիզ, d – տետադական թմբիկի նեյրոն, e – վերջիններիս աքսոնների վերջավորությունները կիսագնդերի կեղևում, f – պարուրաձև հանգույցի զգացող նեյրոն, g – երկայնաձիգ ուղեղի լսողական թմբիկի նեյրոններ, h – տետադական թմբիկի լսողական վերլուծիչ նեյրոններ, i – վերջիններիս աքսոնների վերջավորությունները կեղևի բրգաձև բջիջների վրա, k – պարուրաձև օրգան:

Լայնույթային կատարներ (ամպուլային կրիստաներ): Սրանք միջաձիգ ծալքերի ձևով գտնվում են յուրաքանչյուր կիսաշրջանաձև թաղանթակազմ խողովակի ամպուլաձև լայնացման մեջ: Ամպուլային կատարը ծածկված է զգայուն մազիկավոր և նեցուկային էպիթելոցիտներով: Այդ բջիջների զագաթային մասը շրջապատված է մոտ 1 մմ երկարություն ունեցող դոնդողանման **թափանցիկ գմբեթով – cupula gelatinosa**, որն ունի խոռոչազուրկ զանգի տեսք (նկ. 21): Մազիկավոր բջիջներն իրենց նուրբ կառուցվածքով ու նյարդավորումով նման են օվալ և կլոր պարկերի զգացող բջիջներին: Ֆունկցիոնալ տեսանկյունից դոնդողանման թափանցիկ գմբեթը անկյունային արագացման ընկալիչ է: Գլխի շարժման կամ ողջ մարմնի արագ պտույտի դեպքում գմբեթը հեշտությամբ փոխում է իր դիրքը: Գմբեթի թեքումը ներավճի շարժման ազդեցության տակ կիսաշրջանաձև խողովակներում խթանում է մազիկավոր բջիջներին: Դրանց գրգռումն առաջացնում է մարմնի այն մասի կմախքային մկանունքի անդրադարձիչ պատասխանը, որը պայմանավորում է մարմնի դիրքը և ակնախնձորի մկանների շարժումները:



Նկ. 21. Լայնույթի (ամպուլա) կատարի կառուցվածքի գծապատկերը :

1 – էպիթելային նեցուկաբջջեր, 2 – ռեցեպտոր մազիկավոր բջջեր, 3 – ռեցեպտոր բջջերի մազիկներ, 4 – դոնդողանման նյութը գմբեթի ձևով, 5 – նյարդաթելեր:

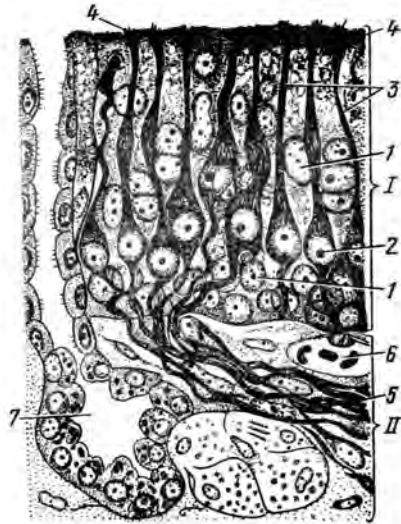
Նախադրանք և կիսաշրջանաձև խողովակների խեղումը հանգեցնում է կանգնելու և շարժվելու հատկության խանգարմանը, կենդանին ընդունում է անկայուն վիճակ, օրորվում է և ընկնում: Կիսաշրջանաձև խողովակների խեղման դեպքում դիտվում է մարմնի հարկադրական վիճակ, օրինակ պարանոցի ծռում, իսկ թռչունները կորցնում են թռչելու ունակությունը:

ՀՈՏԱՌԱԿԱՆ ԶԳՆՅԱՐԱՆ (ՕՐԳԱՆ)

Հոտառական վերլուծիչը՝ անալիզատորը կամ **հոտառական օրգանը** – **organum olfactorius**, որը գրգիռներ է ստանում իրեն հպվող քիմիական նյութերից, իր ծայրամասային հատվածում ներկայացված է քթի լորձաթաղանթի սահմանափակ հատվածով՝ հոտառական շրջանով: Դա պատում է հիմնականում քթի խոռոչի վերին կամ հոտառական մուտքը և մասամբ՝ քթախեցիները և քթի աճառային միջնապատը: Արտաքինից հոտառական շրջանի լորձաթաղանթը շնչառական մասից տարբերվում է իր դեղնավուն գույնով:

Հոտառական զգայարանի միջոցով կենդանիները որոշում են շրջապատող միջավայրի օդի բաղադրությունը և որակը, գտնում են համապատասխան կեր և խմելու ջուր, ճանաչում են իրենց թշնամիներին և բարեկամներին, գտնում մյուս սեռի առանձնյակներին,

որոնք գտնվում են սեռական ցանկության շրջանում և այլն: Այլ կերպ ասած, ներշնչած օդի, ընդունած կերի ու ջրի և բազմաթիվ այլ երևույթների վերլուծությունը կենդանու կողմից նշանակալից չափով կատարվում է հոտառության միջոցով:



Նկ. 22. Քթի լորձաթաղանթի հոտառական շրջան:

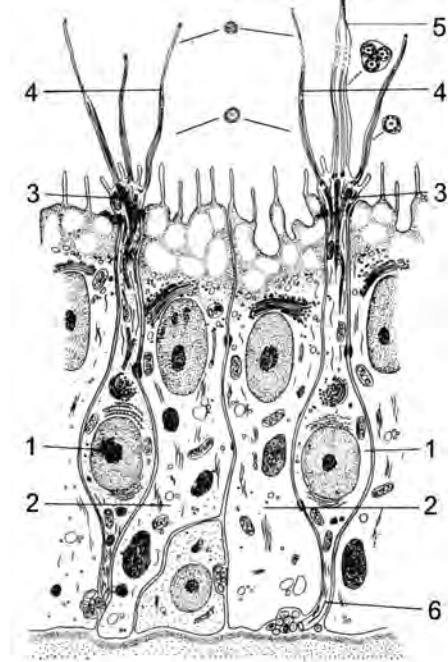
I – հոտառական էպիթել, II – լորձաթաղանթի սեփական շերտ, 1 – նեցուկային բջիջներ, 2 – հոտառական բջիջներ, 3 – ծայրամասային էլուստներ, 4 – հոտառական գուրգեր (հաստացումներ), 5 – հոտառական բջիջների ակսոններ, 6 – արյունատար անոթներ, 7 – հոտառական (Բոումենի) գեղձ:

Կառուցվածք: Քթի խոռոչի հոտառական ծածկը կազմված է 60 - 90 մկմ հաստությամբ էպիթելանման շերտից, որում տարբերում են հոտառական նեյրոսենսոր, նեցուկային և հիմային էպիթելոցիտներ (նկ. 22 և 23): Ենթադիր շարակցական հյուսվածքից դրանք բաժանվում են լավ արտահայտված հիմային թաղանթով: Հոտառական ծածկի՝ դեպի քթի խոռոչ դարձած մակերեսը պատված է լորձի շերտով:

Ընկալիչ (նեցեսպտոր) կամ **նեյրոսենսոր հոտառական բջիջները** – *cellulae neurosensoria olfactoria* դասավորված են նեցուկային էպիթելոցիտների միջև և ունեն կարճ, ծայրային (պերիֆերիկ) էլուստներ՝ դենդրիտներ և երկար կենտրոնական կենսո էլուն՝ աքսոն: Դրանց կորիզ պարունակող մասերը, որպես կանոն, միջին դիրք են զբաղեցնում հոտառական ծածկի հաստության մեջ:

Հոտառական բջիջների համար գրգռիչներ են ծառայում օդի մեջ պարունակվող հոտավետ նյութերի մասնիկները, քանի որ հոտառական բջիջների գրգռումը տեղի է ունենում այն ժամանակ, երբ ներշնչված օդի հետ քթի հոտառական մասը թափանցած հոտավետ

նյութերի մոլեկուլները հալվում են այդ բջիջներին: Օդի շարժումն այս դեպքում հանդես է գալիս որպես անհրաժեշտ պայման: Այդ պատճառով սովորական շնչառությունը առաջ է բերում միայն թույլ գրգիռ, իսկ կարճ և հաճախակի հոտոտելը՝ ուժեղ:



Նկ. 23. Հոտառական էպիթելի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - հոտառական էպիթել, 2 - նեցուկային բջիջ, 3 - հոտառական գուրգ, 4 - հոտառական մազիկներ, 5 - համակցված մազիկներ, 6 - կենտրոնական ելուն:

Հոտավետ նյութերի երկարատև ներգործությունը հոտառական օրգանի վրա առաջ է բերում հոտառական զգայնության աստիճանական բթացում, օրգանը հոգնում է, իսկ 3 - 5 րոպե անց այն լրիվ կորչում է: Հոտառական նյութի ազդման գոտուց դուրս գալուց հետո հոտառական բջիջների զգայնությունը անմիջապես վերականգնվում է:

Առարկաների զանազանումն ըստ դրանց հոտի սկսվում է արդեն քթի խոռոչից, որովհետև հոտառական տարբեր բջիջներ գրգռվում են տարբեր հոտերից:

Գյուղատնտեսական կենդանիները, հատկապես շները, օժտված են ուժեղ զարգացած հոտառական ապարատով, օրինակ, ձին հոտառության միջոցով անմիջապես որոշում է ջրում աննշան քանակությամբ լուծված խառնուրդը, իսկ շները, որոնց հոտառական վերլուծիչն ավելի զարգացած է, ունեն շուրջ 225 մլն. հոտառական բջիջ: Հակառակ դրան, թռչունների հոտառական վերլուծիչը թույլ է զարգացած:

Հոտառական բջիջների թիվը մարդու մոտ շատ ավելի քիչ է՝ շուրջ 6 մլն. (30 հազար ընկալիչ 1 մմ² վրա): Հոտառական բջիջների ելունների

հեռավոր մասերը վերջանում են բնորոշ հաստացումներով՝ **հոտառական լախտերով – *clava olfactoria***: Բջջիների հոտառական լախտերը իրենց կլորավուն գագաթներին ունեն 10 - 12 սուր և շարժուն **հոտառական թարթիչներ**:

Հայտնաբերվել են նաև այնպիսի բջջիներ (շուրջ 10%), որոնք իրենց մակերեսին ունեն միայն միկրոթավիկներ: Ելունների ցիտոպլազման պարունակում է միտոքոնդրիումներ և մինչև 20 նմ տրամագծով ելունի առանցքի ուղղությամբ ձգված միկրոխողովակներ: Այդ բջջիների կորիզների շուրջը պարզորոշ արտահայտված է հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը: Լախտի թարթիչները պարունակում են զուգահեռ անցնող թելիկներ՝ 9 զույգ ծայրամասային և 2 կենտրոնական, որոնք դուրս են գալիս հիմային մարմնիկներից: Հոտառական թարթիչները շարժուն են և կրում են հոտավետ նյութերի մոլեկուլների յուրօրինակ ընկալիչներ: Հոտառական բջջիների ծայրամասային ելունները հոտավետ նյութերի ազդեցությամբ կարող են կրճատվել: Հոտառական բջջիների կորիզներն ունեն բաց գունավորում, մեկ կամ երկու խոշոր կորիզակներով: Բջջի հիմային մասերը վերափոխվում են նեղ, փոքր ինչ ոլորված աքսոնի՝ անցնելով դեպի հենարանային բջջիներ:

Անհրաժեշտ է նշել, որ հոտառական ընկալիչների գրգռումն իր հերթին ազդում է մյուս օրգանների՝ մասնավորապես սիրտանոթային համակարգի գործունեության, մարսողության ու գազափոխանակության, և անգամ մկանների գրգռականության վրա:

Նեցուկային էպիթելոցիտները – *epitheliocytus sustentans* ձևավորում են բազմակորիզ էպիթելային շերտ, որտեղ գտնվում են նեցուկային էպիթելոցիտներով բաժանված հոտառական բջջիներ: Նեցուկային էպիթելոցիտների գագաթային մակերեսին կան բազմաթիվ միկրոթավիկներ՝ մինչև 2 - 4 մկմ երկարությամբ (նկ. 23):

Նեցուկային էպիթելոցիտներն ունեն ապոկրին արտազատական հատկություններ և օժտված են նյութափոխանակության բարձր մակարդակով: Դրանց ցիտոպլազմայում (բջջանյութում) կա էնդոպլազմալին ցանց, որը տեղադրված է բջջի երկար առանցքի ուղղությամբ: Միտոքոնդրիումները մեծ մասամբ կուտակվում են բջջի ծայրամասում, որը հարուստ է հատիկներով և բշտերով: Ներբջջային ցանցային ապարատն ունի վերկորիզային դասավորություն: Նեցուկային

բջիջների բջջանյութը պարունակում է դեղնաշագանակագույն գունանյութ, որի պատճառով հոտառական շրջանն ունի դեղին գույն:

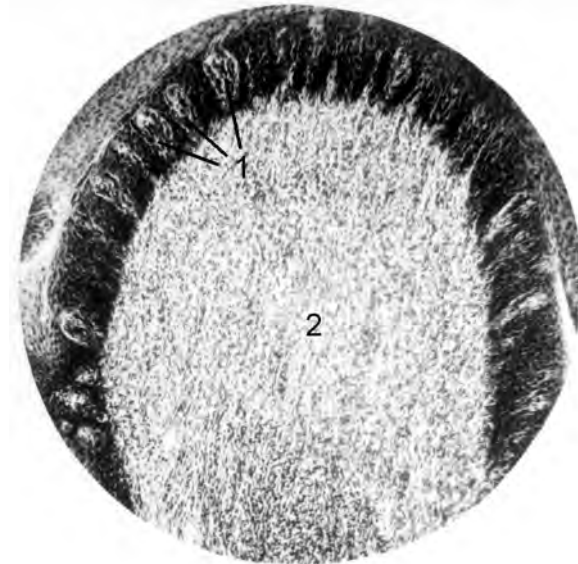
Հիմային էպիթելոցիտները – *epitheliocytus basales* գտնվում են հիմային թաղանթի վրա և ունեն ցիտոպլազմային արտափքումներ, որոնք շրջապատում են հոտառական բջիջների կենտրոնական ելունները: Դրանց ցիտոպլազման ունի հարաբերական հարթ ուրվագծեր՝ լցված ռիբոսոմներով և զուրկ է տոնոֆիբրիլներից: Ենթադրվում է, որ հիմային էպիթելոցիտները ընկալիչ բջիջների վերականգնման աղբյուր են: Հոտառական շրջանի տակ գտնվող նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքում դասավորված են բշտա - խողովակակազմ գեղձերի ծայրային բաժինները, որոնք արտադրում են մուկոպրոտեիդներ պարունակող արտադրուկ: Ծայրային բաժինները արտաքինից ծածկված են տափակ միոէպիթելային բջիջներով, իսկ ներսից՝ այնպիսի բջիջներով, որոնց արտազատումն իրականանում է մերոկրինային տիպով: Դրանց պարզ, ջրային արտազատուկը նեցուկային էպիթելոցիտների արտադրուկների հետ խոնավացնում են հոտառական ծածկի մակերեսը, ինչը անհրաժեշտ պայման է հոտառական բջիջների գործունեության համար: Հոտառական թարթիչները ողողող այդ արտադրուկում լուծվում են հոտավետ նյութերը, որոնց ներկայությունը միայն այս դեպքում է ընկալվում հոտառական բջիջների թարթիչների թաղանթում գտնվող ընկալիչ սպիտակուցների կողմից:

Անոթավորումը: Քթի խոռոչի լորձաթաղանթը հարուստ է արյան և ավշային խիտ մազանոթներով: Միկրոշրջանառու հունը կազմող անոթները խորշիկավոր մարմիններ են հիշեցնում: Միևուստիդային տիպի մազանոթները կազմում են հյուսակներ, որոնցում կարող է արյուն կուտակվել: Ջերմային ուժեղ գրգռիչների և հոտավետ նյութերի մոլեկուլների ազդեցության տակ քթի լորձաթաղանթը կարող է խիստ այտուցվել և պատվել լորձի խիտ շերտով, ինչը դժվարացնում է ընկալումը (ոեցեպցիան):

ՀԱՄԻ ԿԱՄ ՃԱՇԱԿԵԼԻՔԻ ԶԳԱՅԱՐԱՆ (ՕՐԳԱՆ)

Համի (ճաշակելիքի) օրգանը – *organum gustus* իրենից ներկայացնում է **համային (ճաշակելիքի) բողբոջների (կոճղեզների)** –

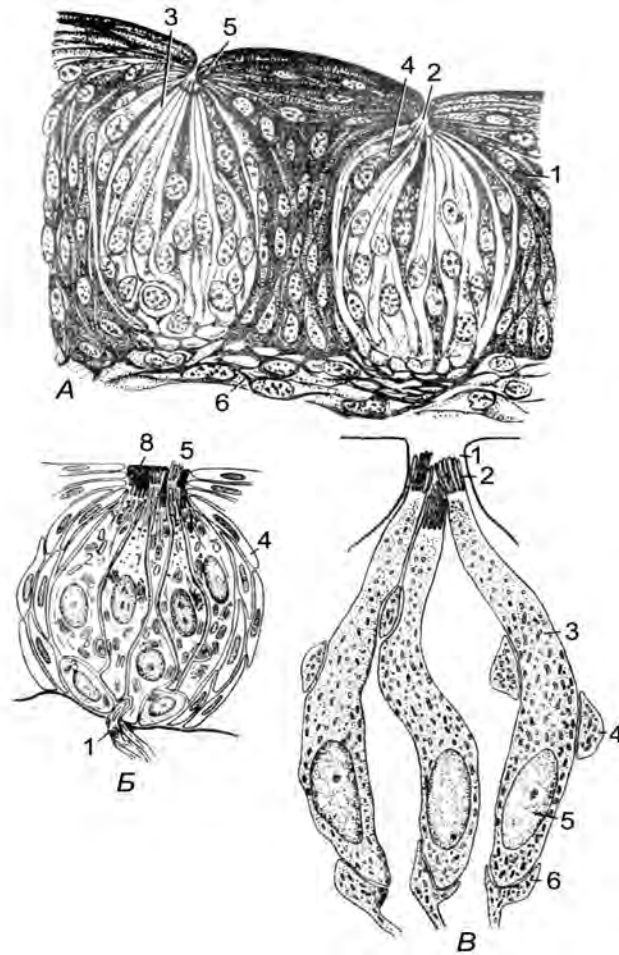
caliculi gustatoriae ամբողջություն, որոնք հիմնականում տեղադրված են լեզվի մեջքի, եզրերի ու ծայրի վրա գտնվող խրամատապատ և տերևաձև (թերթանման) պտկիկների կողմնային պատերի բազմաշերտ էպիթելում (նկ. 24) և թելանման ու սնկաձև պտկիկների գլխիկներին: Այդ իսկ պատճառով լեզուն համարվում է համի գլխավոր օրգան, որի միջոցով մարդը և կենդանիները կարողանում են զանազանել ընդունած սննդի և ջրի որակները: Բացի այդ, համի ընկալիչները իրականացնում են ստամոքսաղիքային տրակտի գեղձերի ուժեղ, բարդ ռեֆլեկտոր գրգռումը, որով և մասնակցում են մարսողության գործընթացներին:



Նկ. 24. Համի (ճաշակելիքի) կոճղեզների դասավորությունը գոմեշի լեզվի խրամատապատ պտկիկի կողմնային և վերին եզրային մակերեսի էպիթելում:

1 - ճաշակելիքի կոճղեզներ, 2 - պտկիկի լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Կառուցվածքը: Յուրաքանչյուր համային բողբոջ ձվաձև է և զբաղեցնում է պտկիկի բազմաշերտ էպիթելային շերտի ողջ հաստությունը (նկ. 25): Այն կազմված է իրար կիպ հարող 40 - 60 բջիջներից, որոնցում տարբերում են բջիջների 3 տիպ՝ ընկալիչ, նեցուկային և հիմային: Ենթադիր շարակցական հյուսվածքից ճաշակելիքի կոճղեզը սահմանազատվում է հիմային թաղանթով: Բողբոջի զագաթը լեզվի մակերեսի հետ հաղորդակցվում է բացվածքի՝ **համային անցքի – *porus gustatorius*** օգնությամբ: Վերջինս ձգվում է դեպի ոչ մեծ խորության՝ **համային փոսի** մեջ, որը կազմված է համազգաց բջիջների զագաթային մասերից:



Նկ. 25. Համի (ճաշակելիքի) բողբոջների կառուցվածքը:

A – մանրադիտակային կառուցվածքը:

1 – պտկիկի բազմաշերտ տափակ էպիթել, 2 – համի անցք (ճեղք), 3 – համի բողբոջի նեցուկային բջիջներ, 4 – ընկալիչ բջիջներ, 5 – գամիկներ, 6 – շարակցական հյուսվածք:

Ե – էլեկտրոն – մանրադիտակային կառուցվածքը:

1 – համի ընկալիչ բջիջ, 2 – նեցուկային բջիջ, 3 – հիմնային բջիջ, 4 – էպիթելային բջիջ, 5 – միկրոթավիկներ, 6 – նյարդային վերջավորություններ, 7 – նյարդաթելեր, 8 – մուկոպրոտեիդներ:

Բ – ընկալիչ բջիջների էլեկտրո – մանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – համի անցք, 2 – թավիկներ, 3 – ցիտոպլազմա, 4 – սինապս, 5 – կորիզ:

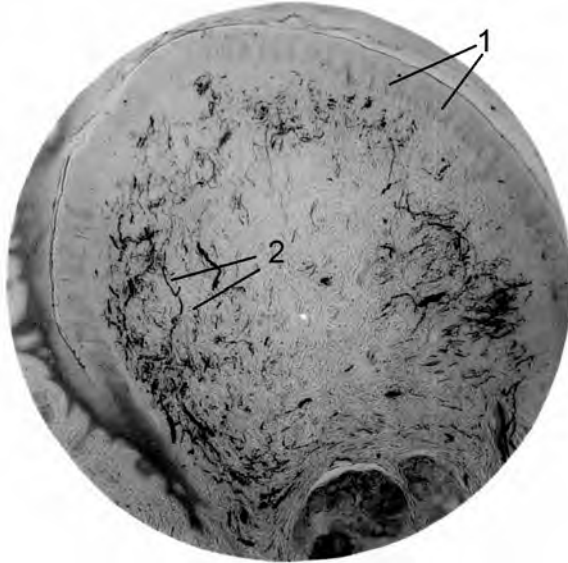
Համազգաց էպիթելոցիտները – *epitheliocytus sensorius gustatoriae*
 միմյանցից բաժանվում են նեցուկային էպիթելոցիտներով: Դրանց կորիզներն ունեն ձգված ձվաձև տեսք և գտնվում են բջիջների հիմքերի մոտ: Համի բջիջների ցիտոպլազման զագաթային մասում հարուստ է հարթ էնդոպլազմային ցանցի տարրերով և միտոքոնդրիումներով: Համի բջիջների զագաթային ծայրում կան միկրոթավիկներ, որոնց շնորհիվ զգալի մեծանում է ընդունող թաղանթի մակերեսը: Միկրոթավիկների միջև՝ համի փոսիկում, կա ֆոսֆատազների բարձր ակտիվությամբ, սպիտակուցների ու մուկոպրոտեիդների մեծ պարունակությամբ էլեկտրոնախիտ նյութ, որը լեզվի մակերեսին ընկած համային նյութերի համար ադսորբենտի դեր է կատարում:



Նկ. 26. Գոմեշի լեզվի խրամատապատ պտկիկի երկցողուն նյարդախորձերը, որոնք նյարդավորում են համի բողբոջները:

Մարդը զանազանում է համի չորս հիմնական զգայություններ՝ դառը, քաղցր, թթու և աղի համերը: Փորձերը ցույց են տվել, որ զգայության որակական ընկալումն առաջանում է յուրահատուկ ընկալիչների գրգռումով: Օրինակ, լեզվի համի պտկիկների առանձնացված գրգիռների ժամանակ պարզվել է, որ պտկիկների որոշ մասը (թելաձև պտկիկներ) ընկալում են միայն դառը համը, մյուսները՝ սնկանմանները՝ միայն քաղցրը և այլն: Այսպես, լեզվի առջևի ծայրի համային բողբոջներում հայտնաբերվել է քաղցրազգաց ընկալիչ

սպիտակուց, իսկ լեզվի արմատում՝ դառնագգաց: Պետք է նշել, որ կենդանիների համը զգացող վերլուծիչները դեռևս անբավարար են ուսումնասիրված: Տվյալներ կան, որ խոշոր եղջերավոր կենդանիները տարբերում են կերի քաղցր, դառը, թթու և աղի լինելը:



Նկ. 27. Գոմեշի լեզվի խրամատապատ պտկիկի ճաշակելիքի կոճղեզների նյարդային վերջույթները:

1 - ճաշակելիքի կոճղեզներ, 2 - նյարդային վերջույթներ:

Համային նյութերը ադսորբվում են միկրոթավիկների բջջաթաղանթի հարթաթաղանթային շերտում, որտեղ գտնվում են յուրահատուկ ընկալիչ սպիտակուցներ: Միևնույն համային բջիջն ընդունակ է ընկալելու մի քանի համային գրգիռներ: Գրգռիչի ազդեցության տակ տեղի են ունենում ընկալիչ սպիտակուցային մոլեկուլների կոնֆորմացիոն փոփոխություններ, որոնք էլ նպաստում են համագգաց էպիթելոցիտների թաղանթի թափանցելիության տեղային փոփոխությանը և պոտենցիալի առաջացմանը: Այդ գործընթացը նման է խոլիներգիկ նյարդակապերում կատարվող գործընթացին, թեև հնարավոր է նաև այլ մեդիատորների մասնակցությունը: Յուրաքանչյուր համային բողբոջի մեջ մտնում ու ճյուղավորվում են շուրջ 50 աֆերենտ (առբերող) նյարդաթելեր, որոնք սինապս են կազմում ընկալիչ (ռեցեպտոր) բջիջների հիմային բաժինների հետ (նկ. 26 և 27):

Մտունդն ընդունելիս գրգիռը համի բողբոջներից ազդակների ձևով հաղորդվում է նյարդային վերջավորություններին: Ապա նյարդային

ուղիներով, այն է՝ դիմային նյարդի (VII զույգ)՝ թմբկալարով և լեզվա-
ըմպանային նյարդի (IX զույգ) զգացող թելերով հաղորդվում է կենտրո-
նական նյարդային համակարգի համի վերլուծիչի կենտրոնական
գոտուն: Այն գտնվում է կիսագնդերի ստորին մակերեսի կեղևի մեջ,
որտեղ և ձևավորվում են համային զգայության բնույթի մասին
պատկերացումները:

Նեցուկային էպիթելոցիտները – *epitheliocytus sustentans* բնորոշվում
են մեծ կորիզի առկայությամբ, լավ արտահայտված հատիկավոր և ոչ
հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցի տարրերով, Գոլջիի համալիրով,
տոնոֆիբրիլների խրճերի առկայությամբ: Համային կռճղեզի հիմային
բաժնում նրանք շրջապատում և մեկուսացնում են համային բջիջներն
ու նյարդաթելերը և մասնակցում գլիկոպրոտեինների արտազատման
գործընթացներին: Համային էպիթելոցիտները դասավորված են
հիմային թաղանթի վրա և, ի տարբերություն զգացող ու նեցուկային
բջիջների, չեն հասնում էպիթելային շերտի մակերեսին: Դրանք քիչ
մասնագիտացված բջիջներ են, որոնցից, ըստ երևույթին, զարգանում են
նեցուկային և համազգաց էպիթելոցիտները: Նյարդաթելերը, որոնք
ենթադիր շարակցական հյուսվածքից մտնում են համային բողբոջի մեջ
գնում են նեցուկային էպիթելոցիտների երկայնքով և վերջանում
զգացող բջիջների կողմնային մակերեսին:

ԱՐՅԱՆ ԵՎ ԱՎՇԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԱՊԱՐԱՏ

ԱՆՈԹԱՅԻՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Արյան և ավշային շրջանառության օրգանների ապարատը (անոթային ապարատը) ամենից առաջ սպասարկում է օրգանիզմում տեղի ունեցող նյութափոխանակությանը: Կյանքի համար անհրաժեշտ սննդանյութերը, ինչպես նաև թթվածինը մարսողական և գազափոխանակության օրգաններից անցնում են արյան մեջ, որի միջոցով տարածվում են ամբողջ օրգանիզմով և «հյուսվածքային հեղուկով» հասցվում են յուրաքանչյուր բջջին: Բջջերի կենսագործունեության հետևանքով գոյանում են սպիտակուցների, ճարպերի և ածխաջրերի քայքայման արգասիքներ, որոնք, օրգանիզմի համար որպես ոչ պիտանի կամ վնասակար նյութեր, զատվում են հյուսվածքային հեղուկի մեջ, ապա անցնում են ավշի և արյան մեջ: Նյութափոխանակության արգասիքները արյան միջոցով փոխադրվում են դեպի գանազան օրգանները, որոնց մեջ տեղի է ունենում դրանց վնասագերծումը (լյարդում) կամ արտազատումն արտաքին միջավայր (թոքերի, երիկամների, քրտնագեղձերի, արցունքագեղձերի միջոցով):

Անոթային ապարատը հորմոնների օգնությամբ մասնակցում է տարբեր օրգանների և հյուսվածքների կենսագործունեության գործընթացների հումորալ կարգավորմանը (տե՛ս ներգատիչ գեղձեր): Օրգանիզմի համար կարևոր նշանակություն ունի նաև արյան միջոցով կատարվող ջերմականոնավորման գործառույթը: Այս կամ այն օրգանի լարված աշխատանքի ժամանակ ավելանում է ջերմագոյացումը: Արյունը, հոսելով այդ օրգանի անոթների միջով, տաքանում է, իսկ երբ այն մտնում է մյուս օրգանների և հատկապես մաշկային ծածկույթի անոթների մեջ, նրա ջերմությունը նորից պակասում է, որի շնորհիվ էլ մարմնի ջեմաստիճանը բոլոր տեղամասերում հավասարվում և պահվում է որոշակի մակարդակի վրա:

Արյունը, շնորհիվ նրա սպիտակ բջջերի (լեյկոցիտների) ֆագոցիտ (բջջակեր) գործունեության, այս կամ այն կերպ օրգանիզմ մուտք գոր-

ծած բակտերիաների կամ նրանց թույների վրա մահացու ազդեցություն գործող հատուկ նյութերի օգնությամբ օրգանիզմում կատարում է պաշտպանիչ գործառույթ:

Այսպիսով, արյան և ավշային շրջանառության օրգանների ապարատներն իրենց նշանակությամբ հատուկ տեղ են գրավում օրգանիզմում: Արյունը օրգանիզմի առանձին մասերը՝ օրգանները և հյուսվածքները, միավորում է մեկ ամբողջության մեջ, նյարդային համակարգի հսկողության ներքո՝ դրանով իսկ ապահովելով օրգանիզմի գործառութային միասնությունը: Արյան շրջանառության ապարատը ձևակազմաբանորեն ամենասերտ կապի մեջ է գտնվում օրգանիզմի բոլոր օրգանների և հյուսվածքների հետ: Նրա տարրերը գտնվում են բոլոր օրգաններում (բացառությամբ ոսպնյակի) և բոլոր հյուսվածքներում (բացառությամբ էպիթելային հյուսվածքի և հիալինային աճառի): Դրա շնորհիվ էլ առանձին օրգանների զարգացման պատմական գործընթացում առաջացած բոլոր փոփոխությունները էապես ազդել են նաև անոթային ապարատի կառուցվածքի վրա:

Օրինակ, ողնաշարավորների սրտի էվոլյուցիոն զարգացումը պայմանավորված է եղել ոչ այնքան շարժողության օրգանների բարդացումով, որքան խոհիկային և ապա թոքային շնչառության զարգացումով: Միաժամանակ փոփոխվել են նաև համապատասխան անոթները: Այսպիսով, արտաքին միջավայրի պայմանները տարբեր օրգանների միջոցով անդրադառնում են նաև անոթային ապարատի վրա:

Անոթային ապարատը սերտ կապի մեջ է նյարդային համակարգի հետ: Այդ կապն արտահայտվում է նրանում, որ արյան և ավշային շրջանառության օրգանները առատ կերպով հագեցած են ինչպես զգացող (աֆերենտ), այնպես էլ շարժիչ (էֆերենտ) նյարդաթելերով, որի շնորհիվ էլ ամբողջ անոթային ապարատը թե՛ իր առանձին մասերում և թե՛ ամբողջ մարմնում ենթակա է կենտրոնական նյարդային համակարգի և առանձնապես մեծ ուղեղի կեղևի կողմից ցույց տրված վերահսկմանը և կարգավորմանը:

Արյան և ավշային շրջանառության օրգանների ապարատը կազմված է՝ ա) ամբողջ օրգանիզմում խիտ ճյուղավորված արյունատար և ավշային անոթների խողովակների համակարգ ներկայացնող անոթային հունից, բ) անոթային հունի մեջ լցված հեղուկ շարակցական հյուսվածքից, այն է՝ արյունից և ավշից, գ) արյունաստեղծ օրգաններից՝

կարմիր ոսկրածուծ, փայծաղ, ուռցագեղձ, ավշային հանգույցներ, ավշաստեղծ օրգաններ (ցածրակարգ կենդանիների լյարդը, երիկամները, սեռական գեղձերը), որոնց մեջ գոյանում են արյան և ավշի բջջային տարրերը, դ) այդ ապարատի կենտրոնական օրգան հանդիսացող սրտից, որն իր ռիթմիկ կծկումներով անընդհատ շարժման մեջ է դնում անոթներում գտնվող արյունը և ավիշը:

ԱՐՅՈՒՆԱՏԱՐ ԱՆՈԹՆԵՐ

Արյունատար անոթները կազմում են տարբեր տրամագծերով խողովակների փակ համակարգ, որն իրականացնում է փոխադրական, օրգանների արյունամատակարարման կարգավորման և արյան ու շրջապատող հյուսվածքների միջև նյութերի փոխանակման գործառնությունները:

ԱՐՅՈՒՆԱՏԱՐ ԱՆՈԹՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ ԵՎ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Կապված իրենց տեղադրության և գործունեության հետ՝ արյունատար անոթներն ունեն տարբեր տրամագիծ և կառուցվածք:

Արյունատար համակարգում տարբերում են զարկերակներ ու զարկերակիկներ (արթերիոզներ), որոնք արյունը սրտից դուրս են բերում դեպի օրգանիզմի օրգանները, երակիկներ (վենուլներ) ու երակներ, որոնց միջոցով արյունը ծայրամասից նորից հետ է վերադառնում դեպի սիրտը և մազանոթներ (կապիլյարներ), որոնք, լինելով շատ բարակ անոթներ, զարկերակիկները միացնում են երակների սկզբնական ճյուղավորությունների՝ երակիկների հետ: Այսպիսով, արյունատար անոթները սրտի հետ միասին ներկայացնում են խողովակների փակ համակարգ, այն է՝ սիրտ, զարկերակներ, զարկերակիկներ, մազանոթներ, երակիկներ, երակներ և նորից սիրտ: Ընդ որում, արյան հոսքն այդ ապարատի խողովակներում տեղի է ունենում խիստ որոշակի ուղղությամբ, որը պայմանավորված է անոթային ապարատի ամբողջ պատմական զարգացմամբ և դրա ձևակազմաբանական կառուցվածքով:

Մինչև 20-րդ դարի կեսերը անոթաբանության մեջ մազանոթները համարվում էին միակ կապակցող օղակը զարկերակների և երակների

միջև: Մակայն, ինչպես պարզվեց, զարկերակների ու երակների կապն իրագործվում է միկրոշրջանառու (միկրոցիկլույատոր) հունի անոթների համակարգի միջոցով, որը ներառում է ոչ միայն մազանոթներ, այլ նաև մանրագույն զարկերակիկներ, երակիկներ ու զարկերակիկա-երակիկային բերանակցումներ:

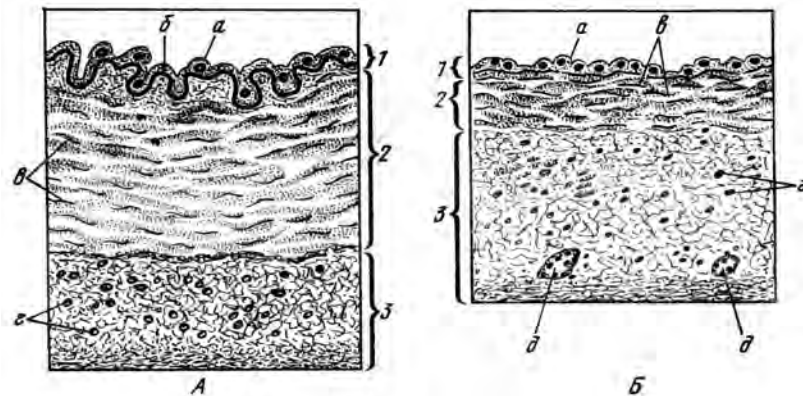
Արյունը զարկերակներով սրտից հոսում է դեպի օրգանները: Որպես կանոն՝ այդ արյունը հագեցված է լինում թթվածնով (բացառությամբ թոքային զարկերակի, որը սրտի աջ փորոքից դեպի թոքեր է տեղափոխում երակային արյուն): Արյունը երակներով հոսում է դեպի սիրտ և, բացառությամբ թոքային երակների, քիչ թթվածին է պարունակում: Արյան մազանոթները արյունատար համակարգի զարկերակային բաժինը միացնում են երակայինի հետ, բացի, այսպես կոչված, *«հրաշալի ցանցերից»-rate mirabile*, որոնցում մազանոթները գտնվում են երկու նույնանուն անոթների միջև (օրինակ՝ երիկամի կծիկներում):

Արյունատար անոթներն արյան տեղափոխման համար կատարում են ոչ միայն հասարակ խողովակների դեր (երակները, զարկերակները), այլև հարմարվելով մշտական փոփոխվող պայմանների ազդեցությանը, ակտիվ կերպով մասնակցում են օսմոսի և տրանսուդազիայի երևույթներին, ինչպես նաև՝ օրգանների արյունալցման գործին (մազանոթները): Այդ հարմարեցումն այնքան հեռու է ընթանում, որ այս կամ այն օրգանի երկարատև ուժեղ աշխատանքի դեպքում նրա մեջ եղած մազանոթային ցանցը դառնում է ավելի խիտ, որը և ապահովում է արյան բավականաչափ հոսք դեպի այդ օրգանը: Դեռ ավելին, անոթի խցանման ժամանակ (թրոմբ) կամ այս կամ այն ուռուցքի աճման հետևանքով, երբ նրա մեջ արյան հոսքը նույնիսկ խոշոր լուսանցքի դեպքում դառնում է անհնարին, այդ դեպքում արդեն գոյություն ունեցող կամ նոր առաջացած մազանոթային ցանցերի հաշվին արյան հոսքի համար զարգանում են խցանված անոթներին փոխարինող նոր ուղիներ:

ԶԱՐԿԵՐԱԿՆԵՐ

Զարկերակները-arteria, անոթային հունի ավելի տարբերակված հատվածներն են: Բոլոր զարկերակների, ինչպես նաև երակների

պատերին, բացի էնդոթելային թաղանթի առկայությունից, բնորոշ է նաև լավ զարգացած լրացուցիչ թաղանթների, այն է՝ **ներքին թաղանթի-tunica intima**, **միջին թաղանթի-tunica media** և **արտաքին թաղանթի-tunica adventicia s. externa** առկայությունը (նկ. 28): Դրանց հաստությունը, հյուսվածքային կազմն ու գործառույթի առանձնահատկությունները տարբեր տիպի զարկերակներում նույնը չեն:



Նկ. 28. Զարկերակի (A) և մկանային տիպի երակի (B) կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – ներքին թաղանթ (ինտիմա), 2 – միջին թաղանթ (մեդիա), 3 – արտաքին թաղանթ (ադվենտիցիա), *a* – էնդոթել, *б* – ներքին առաձիգ թաղանթ, *в* – հարթ մկանային հյուսվածքի և միջին թաղանթի բջիջների կորիզներ, *г* – արտաքին թաղանթի շարակցական հյուսվածքի բջիջների կորիզներ, *д* – անոթների անոթներ:

Զարկերակների միջոցով սրտից արյունը տարվում է մազանոթային ցանցի մեջ: Սրտի աշխատանքի ազդեցության ներքո արյունը զարկերակներում գտնվում է բարձր ճնշման տակ, որի պատճառով զարկերակների պատերը հաստ են ու չափազանց ամուր: Կտրված զարկերակները սովորաբար ունենում են բացված լուսանցք:

Զարկերակները որքան մոտ են գտնվում սրտին, այնքան դրանց տրամագիծը մեծ է, իսկ պատերը՝ հաստ, և, ընդհակառակը, ինչքան դրանք հեռու են սրտից, այնքան փոքր է տրամագիծը, իսկ պատերը՝ բարակ: Անոթների ճյուղավորմանը համընթաց, արյան ընդհանուր հունը լայնանում է, իսկ արյան ճնշումն՝ ընկնում: Մազանոթներին հարևան զարկերակներն ավելի նեղ են և ունեն բարակ պատեր: Դրանք

կոչվում են զարկերակիկներ և նախամագանոթային զարկերակիկներ (արթերիոլներ):

Դասակարգումը: Զարկերակներում հատկապես ուժեղ է զարգացած և տարբերակված միջին թաղանթը: Այն կառուցված է կամ առաձիգ թելերից կամ հարթ մկանային թելիկներից կամ նրա կառուցմանը մասնակցում են թե՛ մեկը, թե՛ մյուսը: Այդ բոլոր տարրերը դասավորված են շրջանաձև:

Ըստ միջին թաղանթի կառուցվածքի, նրանում առաձիգ և մկանային հյուսվածքի տարրերի քանակության՝ զարկերակները լինում են երեք տեսակ՝ առաձիգ (էլաստիկ), մկանային և խառը մկանաառաձիգ (մկանաէլաստիկ):

Առաձիգ (էլաստիկ) տիպի զարկերակներ-arteriae elastotypica: Այս տիպի զարկերակները խոշոր են, իրականացնում են գլխավորապես սրտի հրոցով շարժման մեջ դրվող արյունը տեղափոխելու և ճնշմանը դիմադրելու գործառույթ: Դրանով և բացատրվում է դրանց մեջ գտնվող առաձիգ հյուսվածքի առկայությունը:

Առաձիգ զարկերակների միջին թաղանթը կառուցված է համարյա բացառապես առաձիգ հյուսվածքից, որը զարկերակների պատերին տալիս է հսկայական ամրություն և առաձգականություն: Օրինակ՝ աորտայի լուսանցքը կարող է մեծանալ 30%-ով, իսկ շների երազան զարկերակները կարող են դիմանալ նորմայից 20 անգամ ավելի ճնշման ազդեցությանը: Առաձիգ տիպի զարկերակները հանդիպում են այնտեղ, որտեղ արյունատար անոթներն արյան ուժեղ ճնշում են կրում: Օրինակ՝ առաձիգ տիպի մեծ տրամաչափի այնպիսի անոթներ, ինչպիսիք են աորտան, թոքային զարկերակը, որոնցով արյունը հոսում է բարձր ճնշման տակ (ձիերի մոտ մինչև 200 մմ սնդ. սյուն) և մեծ արագությամբ (0,5 – 1,3 մ/վրկ), ինչպես նաև սրտին մոտիկ գտնվող մյուս զարկերակները, ինչպես, օրինակ՝ դեպի գլուխը կամ վերջավորություններն ընթացող զարկերակներում, արյունը լցվում է կամ անմիջապես սրտից կամ աորտայի աղեղից:

Ինչպես նշվեց, մեծ տրամաչափի զարկերակները հիմնականում կատարում են փոխադրական գործառույթ, իսկ դրանց պատերում առաձիգ տարրերի (թելերի, թաղանթների) մեծ քանակի առկայության շնորհիվ այդ անոթները կարող են լայնանալ սրտի կծկման (սիստոլայի)

Ժամանակ և վերադառնալ ելման դրության, դրա թուլացման կամ թողանքի (դիաստոլայի) ժամանակ:

Դա միանգամայն հասկանալի է, երբ սրտի զարկերով (հրոցներով) արյունը դուրս է մղվում աորտայի մեջ, նրա պատերը կրում են մեծ լարվածություն, ուժեղ ձգվում են, որով և նպաստում են արյան հետ աորտայի պատերի շփման պակասելուն: Սրտի դիաստոլայի ժամանակ անոթների ձգված պատերը, շնորհիվ իրենց առաձիգության, վերադառնում են նորմալ վիճակի և իրենց կծկման ժամանակ արյունը մղում են դեպի ավելի մանր զարկերակներ և մազանոթներ: Դրանով էլ բացատրվում է այն փաստը, որ թեպետ արյունը ռիթմիկ հարվածներով դուրս է մղվում սրտից, բայց փոքր զարկերակներում այնուամենայնիվ, հոսում է հավասարաչափ շիթով:

Աորտայի ներքին թաղանթը ներառում է **էնդոթելը - endothelium**, **էնթաէնդոթելային շերտը - stratum subendotheliale** և **առաձիգ թելերի հյուսակը - plexus fibroelasticus**:

Աորտայի էնդոթելը կազմված է հիմային թաղանթի վրա դասավորված տարբեր ձևերի ու չափսերի բջիջներից: Բջիջների ձևերն ու չափսերն անոթի երկարությամբ նույնը չեն:

Բջիջների չափսերը երբեմն հասնում են մինչև 500 մկմ երկարության և 150 մկմ լայնության: Դրանք հիմնականում միակողմից են, բայց լինում են նաև բազմակողմից: Կորիզների չափսերը նույնպես կարող են տատանվել: Էնդոթելային բջիջներում էնդոպլազմային ցանցը թույլ է զարգացած և պարունակում է քիչ քանակությամբ ռիբոսոմներ: Միտոքոնդրիումները բազմաքանակ են (200-700), ձևով ու չափսերով՝ բազմազան, շատ են միկրոֆիլամենտները:

Ենթաէնդոթելային շերտը կազմված է նոսր բարակ թելակազմ շարակցական հյուսվածքից՝ հարուստ քիչ մասնագիտացված աստղաձև բջիջներով: Ենթաէնդոթելային շերտն աորտայում զգալիորեն հաստ է և կազմում է պատի հաստության 15-20%-ը: Այդ շերտում հանդիպում են երկայնակի ուղղությամբ դասավորված **հարթ մկանային բջիջներ** (հարթ միոցիտներ):

Աորտայի ներքին թաղանթի, ինչպես նաև մյուս թաղանթների միջբջջային նյութում հատուկ մշակմամբ հայտնաբերվում են գլիկո-զամինոգլիկաններ ու ֆոսֆոլիպիդների մեծ քանակություն: Հիմնական ամորֆ նյութը մեծ դեր ունի անոթի պատի սնման գործընթացում: Այդ

նյութի ֆիզիկաքիմիական վիճակով է պայմանավորված անոթի պատի թափանցելիության աստիճանը: Միջին ու բարձր տարիքի մարդկանց և կենդանիների ենթաէնդոթելային շերտի միջբջջային նյութում հայտնաբերվում են խոլեսթերին և ճարպաթթուներ: Ենթաէնդոթելային շերտից ավելի խոր՝ ներքին թաղանթի կազմում, գտնվում է առաձիգ թելերի խիտ հյուսակ՝ ներքին օղակաձև ու արտաքին երկայնակի շերտերով: Աորտայի ներքին թաղանթը սրտից դուրս գալու տեղում կազմում է գրպանաձև երեք փեղկեր՝ կիսալուսնաձև փականներ:

Աորտայի միջին թաղանթը կազմված է մեծ քանակությամբ (40-50) **առաձիգ պատուհանավոր թաղանթներ** - *membranae elasticae fenestratae*, որոնք իրար հետ կապված են առաձիգ թելերով: Սրանք այլ թաղանթների առաձիգ տարրերի հետ միասին կազմում են աորտայի միասնական առաձիգ հենքը: Թաղանթների միջև ընկած են հարթ մկանային բջիջներ, որոնք ձգված են թաղանթներին զուգահեռ և սակավ ֆիբրոբլաստներ են պարունակում: Միջին թաղանթի այդպիսի կառուցվածքը պայմանավորում է աորտայի բարձր առաձգականությունը և սրտի ձախ փորոքի կծկման ժամանակ մեղմացնում է դեպի անոթներն արտամղվող արյան հոսքը, ինչպես նաև նպաստում է անոթապատի լարվածությանը՝ սրտի թողանքի (դիաստոլայի) փուլում:

Աորտայի արտաքին թաղանթը կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից՝ հաստ առաձիգ ու կոլագենային թելերի մեծ պարունակությամբ, որոնք անոթի նկատմամբ հիմնականում ունեն երկայնակի ուղղություն:

Աորտայի միջին և արտաքին թաղանթներով անցնում են **անոթասնող անոթներ** - *vasa vasorum* ու **նյարդային թելիկներ** - *nervi vasorum*: Արտաքին թաղանթը պաշտպանում է արյունատար անոթը գերձգումից ու պատմվելուց:

Խառը (մկանաառաձիգ) **զարկերակներ** - *a.a. mixtotypicae*: Կառուցվածքով ու գործառնության առանձնահատկություններով խառը զարկերակները ներկայացվում են առաձիգ ու մկանային տիպի զարկերակների միջև որպես անցողիկ տիպ, որովհետև դրանց միջին թաղանթը կառուցված է ինչպես առաձիգ, այնպես էլ հարթ մկանային տարրերից: Նման զարկերակներում թե՛ առաձիգ և թե՛ մկանային թելերի քանակային հարաբերակցությունը կախված է սրտից տվյալ արյունատար անոթի հեռավորությունից և այն պայմաններից, որոնցում

գտնվում է տվյալ անոթը: Այսինքն զարկերակներն ինչքան մոտ են գտնվում սրտին, այնքան դրանց պատերում առաձիգ տարրերը լինում են ավելի շատ և ընդհակառակը:

Խառը զարկերակներին են պատկանում, մասնավորապես, ենթաանրակային, ընդհանուր երազան և այլ զարկերակները: Այդ անոթների ներքին թաղանթը կազմված է հիմային թաղանթի վրա դասավորված ***էնդոթելից, ենթաէնդոթելային շերտից*** ու ***ներքին առաձիգ թաղանթից - membrana elastica interna***: Այդ թաղանթը գտնվում է ներքին և արտաքին թաղանթների սահմանին և անոթապատի այլ տարրերից ավելի հստակ է արտահայտված ու սահմանագծված:

Խառը տիպի զարկերակի պատերի միջին թաղանթում կառուցվածքային տարրերը տեղադրված են օղակաձև, իսկ ներքին և արտաքին թաղանթներում (ինտիմայում և ադվենտիցիայում)՝ երկայնակի դիրքով, այսինքն ներքին թաղանթում գտնվում են առաձիգ տարրեր, իսկ արտաքին թաղանթում (ադվենտիցիայում)՝ շարակցահյուսվածքային և հարթ մկանային տարրեր: Հարթ մկանային բջիջների ու առաձիգ տարրերի միջև հայտնաբերվում են քիչ քանակությամբ ֆիբրոբլաստներ ու կոլագենային թելեր:

Զարկերակների արտաքին թաղանթում կարելի է առանձնացնել երկու շերտ՝ ներքին, որը պարունակում է առանձին հարթ մկանային բջիջների խրձեր, և արտաքին՝ կազմված գլխավորապես երկայնակի ու թեք դասավորված կոլագենային խրձերից ու առաձիգ թելերից և շարակցահյուսվածքային բջիջներից: Դրա կազմում կան անոթներ ու նյարդաթելեր: Միջանկյալ դիրք գրավելով առաձիգ ու մկանային զարկերակների միջև՝ խառը տիպի զարկերակները ոչ միայն կարող են ուժեղ կծկվել, այլ նաև օժտված են մեծ առաձիգությամբ, ինչը հատկապես հստակ արտահայտվում է արյան ճնշման բարձրացման դեպքում:

Մկանային տիպի զարկերակներ - a.a. myotypicae: Սրանց են պատկանում բացառապես միջին ու փոքր տրամաչափի արյունատար անոթները, այսինքն զարկերակների մեծ մասը, որոնց մեջ սրտի հրման ուժը թուլանում է, և արյան հետագա շարժման համար պահանջվում է անոթի սեփական պատի կծկում, որի հետևանքով դրանց մեջ գերակշռում է հարթ մկանային հյուսվածքը: Այդպիսի զարկերակներ կան օրգանիզմի այն հատվածներում, որտեղ անոթներն իրենց շրջապատող օրգանների կողմից կրում են ուժեղ ճնշում (մարմնի

խոռոչի, վերջույթների ու ներքին օրգանների զարկերակները): Այդ զարկերակների պատի միջին թաղանթը առաձիգ զարկերակների համեմատությամբ, ընդհակառակը, կազմված է գրեթե հարթ մկանային բջիջներից (նկ. 29Ե):

Զարկերակների պատերում գտնվող մկանները ոչ միայն կատարում են առաձիգ հյուսվածքի պասիվ դեր, այլ նաև կծկվելով ակտիվ կերպով՝ արյունը առաջ են հրում դեպի օրգանիզմի ծայրամասերը: Քանի որ բոլոր զարկերակների մկանային թելերի քանակի ընդհանուր գումարը ավելի է սրտի մկանների քանակից, ուստի արյան տեղափոխության գործում զարկերակների պատերի մկանների դերը շատ մեծ է, որն ապահովում է դրանց հավելյալ մղիչ ուժը և կարգավորում արյան հոսքը դեպի օրգաններ:

Ներքին թաղանթի կազմի մեջ են մտնում **էնդոթելը**՝ հիմային թաղանթով, **էնթաէնդոթելային շերտը** և **ներքին առաձիգ թաղանթը**:

Էնդոթելային բջիջները ձգվում են անոթի երկայնակի առանցքի ուղղությամբ: Ենթաէնդոթելային շերտը կազմված է առաձիգ ու կոլագենային երկայնաձիգ թելերից, ինչպես նաև՝ քիչ մասնագիտացված շարակցահյուսվածքային բջիջներից: Ենթաէնդոթելային շերտի հիմնական նյութում կան գլիկոգամինոգլիկաններ: Ենթաէնդոթելային շերտը լավ զարգացած է միջին և փոքր տրամաչափի զարկերակներում և ավելի թույլ՝ առավել մանր զարկերակներում: Ենթաէնդոթելային շերտից դեպի դուրս տեղավորված է նրա հետ սերտ կապված ներքին առաձիգ թաղանթը: Մանր զարկերակներում այն շատ բարակ է: Ավելի մեծ զարկերակներում առաձիգ թաղանթը հստակ արտահայտված է (հյուսվածաբանական պատրաստուկներում այն ունի ոլորուն, փայլուն առաձիգ թիթեղի տեսք):

Զարկերակի **միջին թաղանթը** կազմված է **հարթ մկանային բջիջներից**՝ դասավորված թեք պարույրով, որոնց միջև գտնվում են ոչ մեծ թվով ֆիբրոբլաստների տիպի շարակցահյուսվածքային բջիջներ և կոլագենային ու առաձիգ թելեր:

Կծկման դեպքում անոթի ծավալի փոքրացումը և արյան մղումը ծայրամասեր պայմանավորված է մկանային բջիջների վերը նշված դասավորությամբ: Առաձիգ թելերն ուղեկցում են մկանային բջիջներին և արտաքին ու ներքին թաղանթների սահմանին դրանք միաձուլվում են առաձիգ տարրերի հետ: Այսպիսով, ստեղծվում է միասնական

առաձիգ հենք, որը ձգման դեպքում մի կողմից անոթին տալիս է էլաստիկություն, իսկ ճնշման դեպքում՝ առաձիգություն: Առաձիգ հենքը խոչընդոտում է զարկերակների սմբումը և պայմանավորում է դրանց լուսանցքի անընդհատ բացվածությունն ու արյան հոսքի անընդհատությունը:

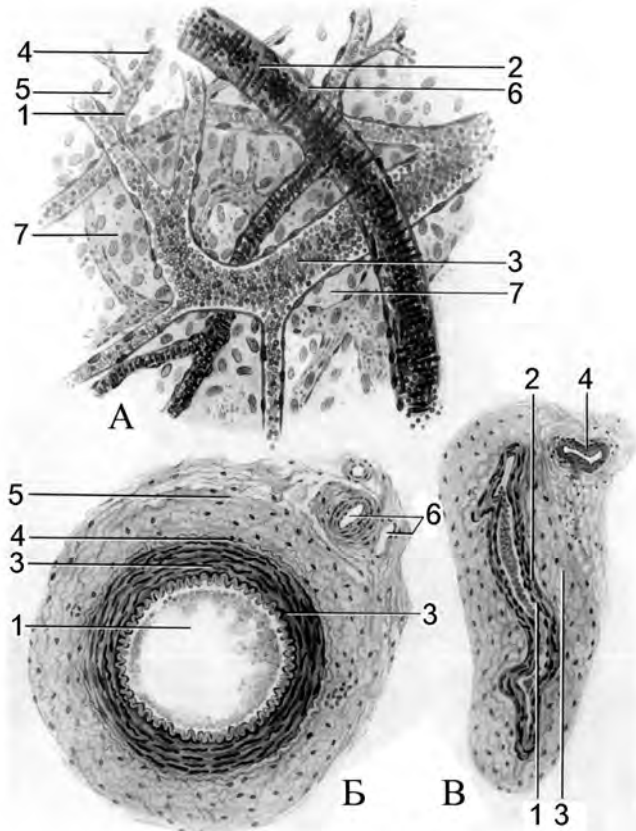
Մկանային տիպի զարկերակների միջին թաղանթի հարթ մկանային բջիջներն իրենց կծկմամբ պահպանում են արյան ճնշումը, կարգավորում արյան հոսքը օրգանների միկրոշրջանառության հունի և անոթների մեջ: Միջին և արտաքին թաղանթների սահմանում ընկած է **արտաքին առաձիգ թաղանթը - *membrana elastica externa***: Այն կազմված է երկայնակի հաստ, խիտ հյուսված առաձիգ թելերից, որոնք երբեմն ընդունում են հոծ թիթեղի տեսք: Սովորաբար արտաքին առաձիգ թաղանթը ներքինից լինում է բարակ ու ոչ բոլոր զարկերակներում էլ լավ արտահայտված: Արտաքին թաղանթը կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որտեղ շարակցահյուսվածքային թելերն ունեն բացառապես երկայնակի ու թեք ուղղություն: Այդ թաղանթում մշտապես հանդիպում են նյարդաթելիկներ ու արյունատար անոթներ, որոնք սնում են տվյալ անոթի պատը: Զարկերակների բոլոր թաղանթները բարակում են՝ պայմանավորված տրամագծի փոքրացմամբ: Ներքին թաղանթում միանգամից բարակում են ենթաէնդոթելային շերտն ու ներքին առաձիգ թաղանթը: Մկանային բջիջների ու առաձիգ թելերի քանակը միջին թաղանթում նույնպես աստիճանաբար պակասում է: Արտաքին թաղանթը նույնպես բարակում է, նրանում ևս պակասում է առաձիգ թելերի քանակը:

ՄԻԿՐՈՇՐՋԱՆԱԹՈՒ ՀՈՒՆ

Միկրոշրջանառու հունը մանր անոթների համակարգ է, որն իր մեջ ներառում է զարկերակիկները, արյան մազանոթները, երակիկները, ինչպես նաև՝ զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումները (նկ. 29):

Արյան անոթների այս գործառության համալիրը՝ շրջապատված ավշային մազանոթներով և ավշային անոթներով, դրանց շրջապատող շարակցական հյուսվածքի հետ միասին պայմանավորում է օրգանների արյունալցումը, տրանսկապիլյար փոխանակությունը և դրենաժ-դեպոյացնող գործառույթները: Ավելի հաճախ միկրոշրջանառու հունի

տարրերը կազմում են նախամագանոթային, մագանոթային ու հետմագանոթային բերանակցումների խիտ համակարգը: Յուրաքանչյուր օրգան, պայմանավորված նրա գործունեությամբ, ունի որոշակի առանձնահատկություններ:



Նկ. 29. A – մագանոթներ, զարկերակիկներ (արթերիոլներ) և երակիկներ (վենուլներ):

1 – արյունատար մագանոթ, 2 – զարկերակիկ, 3 – երակիկ, 4 – էնդոթելիոցիտի կորիզ, 5 – ադվենտիցիալ բջջի կորիզ, 6 – հարթ մկանաբջջի կորիզ, 7 – նոսր թելակազմ շարակցահյուսվածքային բջիջներ:

Б – մկանային տիպի զարկերակ: 1 – ներքնաշերտ, 2 – ներքին առաձիգ թաղանթ, 3 – միջին մկանաթաղանթ, 4 – արտաքին առաձիգ թաղանթ, 5 – արտաքին թաղանթ, 6 – անոթի անոթ:

В – երակ: 1 – ներսային թաղանթ, 2 – միջին մկանային թաղանթ, 3 – արտաքին թաղանթ, 4 – անոթների անոթ:

Միկրոշրջանառու հունի անոթներն առաձիգ են արյան հոսքի փոփոխության ժամանակ: Նրանք կարող են կուտակել ձևավոր տարրեր, երբեմն էլ սեղմվել ու իրենց նեղացած լուսանցքով բաց թողնել միայն պլազման, փոխել հյուսվածքային հեղուկի նկատմամբ իրենց պատի թափանցելիությունը:

Զարկերակիկներ: Դրանք առավել մանր մկանային տիպի զարկերակային անոթներ են՝ 50-100 մկմ-ից ոչ մեծ տրամագծով, որոնք մի կողմից կապված են զարկերակների հետ, մյուս կողմից՝ աստիճանաբար անցնում են մազանոթների (նկ. 29):

Զարկերակիկներում պահպանվում են այդ անոթներին բնորոշ երեք թաղանթները, որոնք, սակայն, չափազանց թույլ են արտահայտված: Ներքին թաղանթը կազմված է հիմային թաղանթի **էնդոթելային բջիջներից**, բարակ **էնթաէնդոթելային շերտից** ու բարակ **ներքին առաձիգ թաղանթից**: Միջին թաղանթը կազմված է հարթ մկանային բջիջների 1-2 շերտից, որոնք ունեն պարուրաձև ուղղվածություն: Նախամազանոթային զարկերակիկներում հարթ մկանային բջիջները դասավորված են առանձին: Նրանց միջև եղած հեռավորությունը մեծանում է ծայրամասերում, սակայն դրանք անպայման առկա են զարկերակիկներից նախամազանոթների դուրս գալու տեղում և նախամազանոթների բաժանվելու տեղում:

Զարկերակիկների էնդոթելի հիմային ու ներքին առաձիգ թաղանթում կան անցքեր, որոնց շնորհիվ իրականացվում է էնդոթելոցիտների ու հարթ մկանային բջիջների սերտ կապը: Այդպիսի կապերով հնարավոր է դառնում էնդոթելից դեպի հարթ մկանային բջիջներ գրգիռների փոխանցումը, մասնավորապես արյան մեջ մակերիկամի միջուկային նյութի կողմից ադրենալինի քանակի ավելացման դեպքում, ինչն առաջացնում է հարթ մկանային բջիջների կծկում: Զարկերակիկների մկանային բջիջների միջև հայտնաբերվում է առաձիգ թելերի ոչ մեծ քանակություն: Արտաքին առաձիգ թաղանթը բացակայում է: Արտաքին թաղանթն արտահայտված է միայն նոսր թելակազմ շաքակցական հյուսվածքի ձևով: Գործառության առումով զարկերակիկները, ըստ Ի.Մ. Սեչենովի՝ «անոթային համակարգի ծորակներն են», որոնք պարուրաձև ուղղված հարթ մկանային բջիջների կծկման շնորհիվ կարգավորում են արյան հոսքը դեպի օրգաններ: Նախամազանոթային զարկերակիկներից մազանոթների դուրս գալու

տեղում ձևավորվում են նեղացումներ, որոնք պայմանավորված են օղակաձև դասավորված հարթ մկանային բջիջների առկայությամբ: Դրանք գտնվում են մազանոթի ելուզանցքում և կատարում են նախամազանոթային սեղմիչի դեր:

Մազանոթներ: Արյունատար մազանոթները կամ *կապիլյարները* - *vasae hemocapillarie*, սնող անոթներ են, այսինքն՝ անոթային հունի հատվածներ, որոնց մեջ օսմոսի և տրանսուդացման օրենքի հիման վրա արյան և բջիջների միջև առաջանում է նյութափոխանակություն (նկ. 29A, 30): Ամբողջ մարմինն ընդգրկված մազանոթների քանակն անհաշիվ է, և արյան հունը դրանցում, համեմատած աորտայի տրամագծի հետ, լայնանում է 500 և նույնիսկ 800 անգամ: Այդ երևույթի հետևանքով մազանոթներում առաջանում է արյան ճնշման խիստ թուլացում՝ մինչև 10-30 մմ սնդ. սյուն բարձրության: Արյան այդպիսի ցածր ճնշման շնորհիվ մազանոթների պատերը նույնիսկ հասունացած օրգանիզմներում պահպանում են իրենց նախնական (պարզունակ) վիճակը: Նրանք շատ բարակ են, որով և նյութափոխանակության համար ստեղծվում են անհրաժեշտ պայմաններ: Մազանոթներն ունեն ավելի պարզ կառուցվածք: Նրանց պատերը կազմված են էնդոթելային տափակ բջիջների մեկ շերտից և հաստությամբ չեն գերազանցում օձառի պղպջակի փառին: Մազանոթների պատերի միջով է տեղի ունենում սննդանյութերի և թթվածնի անցումն արյան միջից հյուսվածքային հեղուկի մեջ, որը ողողում է բոլոր բջիջները: Երակային մազանոթների պատերի միջով հյուսվածքային հեղուկից արյան մեջ են անցնում սննդանյութերի քայքայման ժամանակ բջիջներում առաջացած արգասիքները:

Չնայած մազանոթները համարվում են օրգանիզմի ամենաբազմաքանակ ու ամենաբարակ անոթները, սակայն դրանք ևս ունեն տարբեր մեծության լուսանցք:

Տարբեր կենդանիների և օրգանիզմի տարբեր օրգանների մազանոթների տրամագիծը խիստ չափով տատանվում է 4-ից մինչև 50 մկմ-ի սահմաններում: Դրանց հաստությունը մոտ 15 անգամ փոքր է մազի տրամագծից: Դա պայմանավորված է ինչպես մազանոթների օրգանային յուրահատկություններով, այնպես էլ անոթային համակարգի գործառնության վիճակով: Օրինակ՝ ամենանեղ լուսանցք ունեցող մազանոթները (4,5-ից մինչև 6-7 մկմ) գտնվում են գլխուղեղում,

ողնուղեղում, նյարդերում, միջաձիգ զոլավոր մկաններում, աչքի ցանցաթաղանթում, թոքերում և, ընդհանրապես, մյուս բոլոր այն օրգաններում, որոնց մեջ տեղի է ունենում ակտիվ նյութափոխանակություն, իսկ առավել լայն մազանոթները (7 մկմ և բարձր տրամագծով)՝ մաշկում, լորաձաղանթներում: Արյունաստեղծ օրգաններում, ներքին սեկրեցիայի բոլոր գեղձերում, ատամի միջուկում (կակղանում), լյարդում հանդիպում են լայն, բայց անոթի երկարությամբ փոփոխվող տրամագծով (20-30 մկմ և ավելի) մազանոթներ: Այդ մազանոթները կոչվում են սինուսոիդային: Արյան յուրահատուկ մազանոթային շտեմարաններ՝ լակունաներ, գտնվում են միզասեռական խողովակի և առնանդամի խորշիկավոր փապարյան մարմիններում: Օրգաններում և հյուսվածքներում հաճախ մազանոթներն առաջացնում են տարբեր ձևերի ցանց, սակայն դրանք կարող են առաջացնել օղակներ (մաշկի պոկիկներում ու հոդերի սինովյալ թավիկներում), ինչպես նաև կծիկներ (երիկամի մազանոթային կծիկները): Լայն օղակավոր ցանցեր գոյացնող մազանոթները սովորաբար գտնվում են քիչ գործունյա հյուսվածքներում (խիտ շարակցական հյուսվածքում, ջլերում, կապաններում և այլն): Ընդհակառակը, նեղ օղակավոր ցանցերը հատուկ են ավելի գործունյա օրգաններին (թոքերին, մկաններին, գեղձերին և այլն):

Օղակներ կազմող մազանոթներում առանձնացվում են զարկերակային ու երակային բաժիններ: Զարկերակային բաժնի լայնությունը միջին հաշվով հավասար է երիթրոցիտի տրամագծին, իսկ երակային բաժինը փոքր-ինչ ավելին է:

Խոշոր (12-16 մկմ) մազանոթներն արտաքինից պատած են նուրբ, միատարր՝ **հիմային թաղանթով** և **Գոլուբևի - Ռուժնի բջիջներով** կամ **պերիցիտներով**: Մազանոթները տեղադրված են այն շարակցական հյուսվածքում, որի հետ նրանք սերտ կերպով կապված են. այդ տեսակետից բացառություն են կազմում ուղեղի և մկանների մազանոթները, որտեղ դրանք շրջապատված են **շուրջանոթային** հատուկ տարածություններով:

Ինչպես էնդոթելային բջիջները, այնպես էլ Գոլուբևի - Ռուժնի բջիջներն օժտված են կծկվելու ունակությամբ, դրա հետևանքով էլ մազանոթների լուսացքը ժամանակավորապես կարող է փակվել: Բացի դրանից, մազանոթների բջջային տարրերը, իրենց պատերի միջոցով

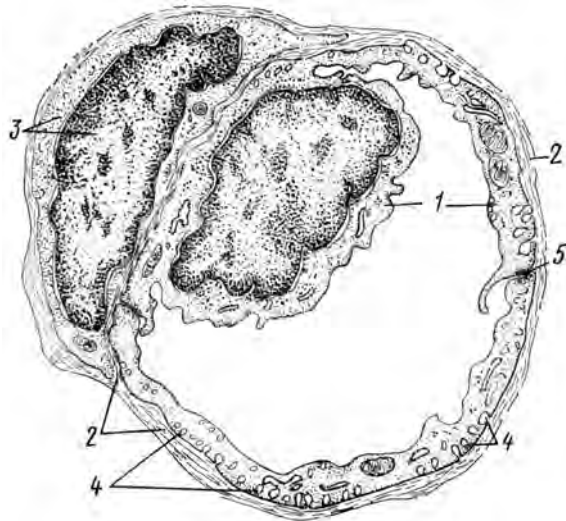
բաց թողնելով մի տեսակ և պահելով մյուս տեսակի նյութերը, ակտիվ կերպով մասնակցում են արյան և հյուսվածքների միջև տեղի ունեցող նյութափոխանակությանը: Այդ ընդունակությունը ավելի պարզ արտահայտված է ուղեղի մազանոթներում: Վերջապես, մազանոթների էնդոթելային թաղանթի նշանակությունը կայանում է նրանում, որ այն թույլ չի տալիս արյան անմիջական շփումը մյուս հյուսվածքների հետ, որն անխուսափելիորեն կարող էր առաջ բերել արյան մակարդում:

Մազանոթների երկարությունը սովորաբար 2 մմ-ից չի գերազանցում և հաճախ հավասար է լինում 0,6-1,0 մմ: Եթե մարդու կմախքային մկանների մեջ գտնվող մազանոթների երկարությունը իրար գումարենք, ապա այն հավասար կլինի 100000 կմ-ի, այսինքն՝ համարյա 3 անգամ երկար կլինի երկրագնդի հասարակածից: Բոլոր մազանոթների ընդհանուր մակերեսը հասնում է մոտ 6000 մ²:

Մազանոթների քանակը հսկայական է և որոշվում է տվյալ կենդանու կամ տվյալ օրգանի նյութափոխանակության ակտիվությամբ: Օրինակ՝ գորտերի մկանի 1 մմ²-ում հաշվում են ընդամենը միջև 400 մազանոթ, իսկ ձիերի մկանների նույն ծավալում այն հասնում է միջև 1350, շների մկաններում՝ մինչև 2630, իսկ մարդու մկանի լայնական կտրվածքի 1 մմ²-ում հաշվում են 1400-ից մինչև 2000 մազանոթ: Մազանոթների քանակը կախված է տվյալ օրգանի աշխատանքի ակտիվությունից. օրինակ՝ մարդու սրտում 1 մմ² -ում հաշվում է 5500 մազանոթ:

Սովորական ֆիզիոլոգիական պայմաններում ոչ բոլոր մազանոթներն են, որ ժամանակի յուրաքանչյուր պահին լցված են լինում արյունով: Քանի որ մազանոթի պատերը կարող են կծկվել, ապա դրանց զգալի քանակն օրգանի հանգիստ վիճակում արյունալցման համար գտնվում են խիստ փոքրացած, բայց ոչ լրիվ փակված վիճակում և մասնակցում են արյան հոսքին միայն տվյալ օրգանի բուռն աշխատանքի ժամանակ: Աշխատող մկանի արյունալցումը նույն մկանի հանգիստ վիճակի համեմատ կարող է մեծանալ 4-5 անգամ: Արյան հոսքում որոշ մազանոթների դատարկված լինելու հետևանքով իրականացվում է արյան համահավասար տարաբաշխումն օրգանի գնում աշխատող օրգանների միջև, քանի որ ընդհանրապես արյունն ավելի քիչ է, քան կարող է իրենց մեջ տեղավորել արյան անոթներն ամբողջությամբ վերցրած:

Ձևավոր տարրերի համար այդ գրեթե փակված մազանոթները դառնում են անանցանելի, սակայն պլազման կարող է թափանցել: Մազանոթների քանակը որևէ օրգանում պայմանավորված է տվյալ օրգանի ձևագործառության առանձնահատկություններով, իսկ բաց մազանոթների քանակը կախված է տվյալ պահին այդ օրգանի աշխատանքի ակտիվությունից և նրա գործառության վիճակից: Մազանոթային հունի լայնական հատույթի մակերեսը ցանկացած հատվածում շատ անգամ գերազանցում է զարկերակի ելակետային լայնական հատույթի մակերեսը: Մազանոթների պատում տարբերում են երեք բարակ շերտ (որպես վերը քննարկված անոթների թաղանթների անալոգներ): Ներքին շերտը կազմված է հիմային թաղանթի վրա դասավորված **էնդոթելային բջիջներից**, միջինը՝ հիմային թաղանթում պարփակված **պերիցիտներից**, իսկ արտաքինը՝ **ադվենտիցիալ բջիջներից** ու բարակ **կոլագենային թելերից**, որոնք ընկղմված են անձն նյութի մեջ (նկ. 30):



Նկ. 30. Արյունատար մազանոթի ուլտրակառուցվածքի գծապատկերը:

1 – էնդոթել, 2 – հիմային թաղանթ, 3 – պերիցիտ, 4 – պինդցիտոգի միկրոբշտիկներ, 5 – էնդոթելային բջիջների հպման գոտի:

Էնդոթելային շերտ: Մազանոթային ներքին ծածկն ունի հիմային թաղանթի վրա գտնվող բազմանկյան տեսք, ոլորուն սահմաններով էնդոթելային բջիջների շերտ, որը լավ արտահայտվում է պատրաստուկը արծաթով մշակելու դեպքում: Էնդոթելային բջիջների կորիզները սովորաբար տափակ են, ձվաձև:

Ամենաերկար էնդոթելոցիտները հասնում են 75-175 մկմ երկարության, իսկ ամենակարճերը՝ 5-8 մկմ: Էնդոթելային բջիջների հաստությունը միանման չէ: Տարբեր մազանոթներում այն տատանվում է 200 նմ-ից մինչև 1-2 մկմ բջիջների ծայրամասում, իսկ կորիզամերձ մասերում՝ 3-5 մկմ: Որպես կանոն, էնդոթելի բջիջները սերտորեն հպվում են միմյանց: Հաճախ հայտնաբերում են կողպեքի տիպի միացումներ ու ձուլման գոտիներ:

Էնդոթելային բջիջների մակերեսը արյան հոսքի ուղղությամբ ծածկված է գլիկոպրոտեիդների շերտով (պարապլազմալեմային շերտ): Էնդոթելային բջիջների ներքին ու արտաքին մակերեսների երկարությամբ դասավորված են պինդցիտոզային բշտիկներ ու խոռոչներ, որոնցով պայմանավորված է տարբեր նյութերի ու մետաբոլիտների տրանսէնդոթելային փոխադրումը:

Մազանոթի էնդոթելի՝ դեպի արյան հոսքն ուղղված ներքին մակերեսը հատկապես մազանոթի երակային ծայրում կարող է ունենալ սուբմանրադիտակային արտափքումներ՝ առանձին միկրոթավիկների ձևով: Մազանոթի երակային բաժիններում էնդոթելոցիտների ցիտոպլազման առաջացնում է փականաձև կառուցվածքներ: Այդ ցիտոպլազմային արտափքումները, կախված էնդոթելի միջով հեղուկի տեղափոխման ակտիվությունից, մեծացնում են էնդոթելի մակերեսը և փոխում իրենց չափերը:

Մազանոթների դասակարգումը: Մազանոթների դասակարգումը պայմանավորված է տարբեր օրգաններում դրանց առանձնահատկություններով: Բացի նկարագրված, առավել տարածված առաջին տիպի մազանոթներից, տարբերում են երկրորդ՝ պատուհանային տիպի մազանոթներ՝ էնդոթելի ցիտոպլազմայի տեղական բարակեցումներով՝ ֆենեստրներով: Վերջիններս գտնվում են երիկամի կծիկներում, աղիքների թավիկներում, էնդոկրին գեղձերում և այլուր: Երրորդ տիպին են պատկանում սինուսոիդալ մազանոթները, ինչպես, օրինակ, փայծաղում, լյարդում գտնվող մազանոթները որոնց բնորոշ է ***էնդոթելի և հիմային թաղանթի ճեղքաձև բացվածքը:***

Ֆենեստրները և առանձնապես ճեղքերը հեշտացնում են տարբեր մակրոմոլեկուլային նյութերի թափանցումը մազանոթների պատով: Էնդոթելի ձգողականությունը և կոլոիդ մասնիկների թափանցելիությունը մազանոթի երակային բաժնում ավելի բարձր է, քան

զարկերակայինում: Բջջաքիմիական հետազոտությունների տվյալները ցույց են տալիս գլիկոզենի, ֆոսֆատազայի, Աեֆ-ազայի և այլ նյութերի առկայությունն էնդոթելում, որոնք մեծ դեր են խաղում բջջի միջով, նյութերի փոխադրման և այլ գործառույթների իրականացման գործընթացում:

Մազանոթի էնդոթելի հիմային թաղանթը բարակ թելակազմ կառուցվածք է՝ 30-35 նմ հաստությամբ, որը կատարում է բազմապիսի գործառույթներ:

Որոշ օրգանների (ուղեղ, մակերիկամ և այլն) մազանոթների հիմային թաղանթում հայտնաբերվել է ԱԵՖ-ազա, ինչը ցույց է տալիս թաղանթի ակտիվ դերը բջջի նյութափոխանակության մեջ: Էնդոթելային բջիջների ու պերիցիտների միջև հիմային թաղանթը տեղ-տեղ բարակում է ու ընդհատվում, իսկ բջիջներն իրար հետ կապված են բջջաթաղանթի (ցիտոլեմ) սերտ հպումների կոնտակտների միջոցով: **Էնդոթելոպերիցիտային** կոնտակտների այդ շրջանը ծառայում է մի բջջից մյուսին գրգիռը հաղորդելու համար:

Պերիցիտներ: Այս շարակցահյուսվածքային բջիջներն ունեն ելուստավոր ձև և զամբյուղների նման շրջապատում են արյունատար մազանոթները՝ դասավորվելով էնդոթելի հիմային թաղանթի ճեղքվածքներում: Այդ բջիջների դասավորման խտությունը տարբեր օրգանների մազանոթներում նույնը չէ: Որոշ մազանոթների պերիցիտներում հայտնաբերվել են էֆերենտ նյարդային վերջավորություններ, որոնց գործառութային նշանակությունը, ըստ երևույթին, կապված է մազանոթների լուսանցքների փոփոխությունը կարգավորելու հետ:

Անվենտիցիալ բջիջներ: Դրանք քիչ տարբերակված, պերիցիտներից դուրս դասավորված բջիջներ են, որոնք շրջապատված են բարակ կոլագենային թելեր ունեցող շարակցական հյուսվածքի անձև նյութով:

Արյունատար մազանոթներով կատարվում է նյութափոխանակություն արյան ու հյուսվածքների միջև, իսկ որոշ օրգաններում (թոքեր) մասնակցում են գազափոխանակության ապահովմանը: Մազանոթների պատի բարակությունը, հյուսվածքների հետ հպման մեծ մակերեսը (ավելի քան 6000 մ²), արյան դանդաղ հոսքը (0,5 մմ/վրկ) և ցածր ճնշումը (20-30 մմ ս.ս.) լավագույն պայմաններ են ապահովում փոխանակային գործընթացների համար:

Մազանոթների բարակ պատերն իրենց գործառությամբ և ձևաբանորեն սերտորեն կապված են շրջապատող շարակցական հյուսվածքի հետ: Անոթները շրջապատող հիմային թաղանթի ու շարակցական հյուսվածքի հիմնական նյութի վիճակի փոփոխությունը արագ անդրադառնում է մազանոթների թափանցելիության վրա, ինչը մեծ նշանակություն ունի օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական ու ախտաբանական տարբեր վիճակներում:

Հիալուրինաթթվի ճեղքումը հիալուրոնիդազա ֆերմենտի ազդեցության տակ մեծացնում է մազանոթների թափանցելիությունը, որը փոփոխվում է արյան մեջ կալցիումի աղերի խտացմամբ կամ արյան մեջ սպիտակուցալուծ (պրոտեոլիտիկ) ֆերմենտներ անցնելիս (օրինակ՝ թարախային վարակի դեպքում և այլն):

Տարբեր ֆիզիոլոգիական ու ախտաբանական պայմաններում մազանոթների լուսանցքի մեծությունը փոխվում է կախված արյան ճնշումից, ինչն իր հերթին կապված է նախամազանոթային սեղմակների մկանային բջիջների լարվածության, ինչպես նաև զարկերակիկերակիկային բերանակցումների լարվածության ու պերիցիտների վիճակի հետ:

Միկրոշրջանառու հունի դուրս տանող բաժինը սկսվում է մազանոթների երակային բաժնով: Այս անոթների համար բնորոշ են էնդոթելի լյումինային մակերեսին գտնվող ավելի մեծ միկրոթավիկներն ու ծալքերը, որոնք հիշեցնում են փականների փեղկերը: Էնդոթելային բջիջները պարունակում են համեմատաբար մեծ թվով միտոքոնդրիումներ ու պինոցիտոզային բշտիկներ: Ավելի լավ է արտահայտված Գոլջիի համալիրը: Էնդոթելում հաճախ հայտնաբերվում են ֆենեստրներ: Մազանոթի երակային բաժնի տրամագիծը կարող է զարկերակայինից 1,5-ից 2 անգամ լայն լինել:

Մազանոթները բացակայում են միայն էպիթելային հյուսվածքում, ատամի դենտինում, հիալինային աճառում, աչքի ոսպնյակում, ապակենման մարմնում և այլն:

Երակիկներ: Տարբերում են **երակիկներ** - *venulae* երեք ձև՝ հետմազանոթային, հավաքող և մկանային:

Հետմազանոթային երակիկներն (տրամագիծը 8-30 մկմ) իրենց կառուցվածքով հիշեցնում են մազանոթի երակային բաժինը, բայց

նրանց պատերում ավելի շատ պերիցիտներ կան, քան մազանոթներում (նկ. 29):

Հավաքող երակիկներում (տրամագիծը 30-50 մկմ) հայտնվում են առանձին հարթ մկանային բջիջներ, արտաքին թաղանթը ավելի հստակ է արտահայտված:

Մկանային երակիկները (տրամագիծը 50-100 մկմ) միջին թաղանթում ունեն մեկ-երկու շերտ հարթ մկանային բջիջներ և համեմատաբար լավ զարգացած արտաքին թաղանթ:

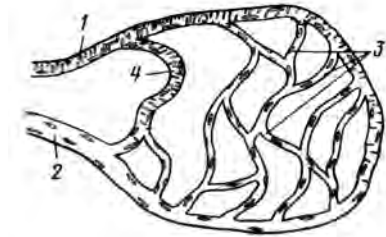
Միկրոշրջանառու հունի երակային բաժինն ավշային մազանոթների հետ միասին կատարում է դրենաժային գործառույթ՝ կարգավորելով արյան և անոթային հունից դուրս գտնվող հեղուկի միջև արյունավշային հավասարակշռությունը և հեռացնելով հյուսվածքների նյութափոխանակության արգասիքները: Երակիկների և մազանոթների պատով դուրս են գալիս լեյկոցիտները: Արյան դանդաղ հոսքը (1-2 մմ/վրկ-ից ոչ ավելի) և ցածր ճնշումը (շուրջ 10 մմ սնդ. սյուն), ինչպես նաև այդ անոթների ձգվելու հատկությունը արյան պահեստավորման համար ստեղծում է բավարար պայմաններ:

ԶԱՐԿԵՐԱԿԻԿ - ԵՐԱԿԻԿԱՅԻՆ ԲԵՐԱՆԱԿՑՈՒՄՆԵՐ (ԶԵԲ)

Զարկերակիկները միշտ չէ, որ բաժանվում են մազանոթային ցանցի: Մարմնի որոշակի հատվածներում՝ գերազանցապես վերջավորություններում, զարկերակիկներն անմիջապես անցնում են փոքրիկ երակների՝ երակիկների՝ գոյացնելով **զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումներ - anastomosae arteriolo-venularis** կամ **դերիվատային ապարատներ - apparatus derivatorius** (նկ. 31): Փաստորեն սրանք անոթների միացումներ են, որոնք զարկերակային արյունը տանում են երակ՝ առանց մազանոթային հունի: Դրանք հայտնաբերվում են օրգանիզմի գրեթե բոլոր օրգաններում: Այդպիսի բերանակցվող անոթների (ԶԵԲ-ի) տրամագիծը տատանվում է 300-500 մկմ և նույնիսկ 0,05 մմ, իսկ երկարությունը կարող է հասնել 4 մմ, այսինքն ամենախոշորները կարող են նկատվել անգամ անգեն աչքով: ԶԵԲ ընդունակ են կծկվելու թույլ 2-12 անգամ:

Այդպիսի դերիվատային կամ ավելի կրճատ ճանապարհով ընթացող ուղիներ գտնվում են ականջի խեցու անոթների միջև, քթի ծայրի վրա,

շրթունքներում, վերջավորությունների մատներում, սեռական օրգանների փապարյան մարմիններում, ուղեղի նրբենիում, ներքին սեկրեցիայի գեղձերում, երիկամի պատիճում և այլն:



Նկ. 31. Արյունատար անոթների միկրոշրջանառության հունի գծապատկերը:

1 – զարկերակիկ (արթերիոլ), 2 – երակիկ (վենուլ), 3 – զարկերակիկ - երակիկային (արթերիո - վենուլային) բերանակցում՝ ՋԵԲ (անաստամոզ):

Դերիվատային ապարատները ծառայում են արյան հոսքի արագացման համար, իսկ որոշ դեպքերում դրանց կարելի է որակել որպես ջերմականոնավորման հարմարանքներ, քանի որ համապատասխան հատվածներում արյունը հոսում է մեծ քանակությամբ և ավելի արագ: Արդյունքում այդ մասերը լավ են տաքանում, չնայած, որ մարմնից ավելի մեկուսացված լինելով՝ արձակում են ավելի շատ ջերմություն: Սեռական օրգանների փապարյան մարմիններում գտնվող դերիվատային ապարատը նպաստում է փապարյան մարմինների ավելի արագ արյունալցման գործընթացին:

ՋԵԲ-ի դասակարգումը: Տարբերում են երկու խումբ բերանակցումներ՝ առաջինը՝ **իսկական ՋԵԲ** (շունտեր), որոնցով մղվում է զարկերակային արյունը, երկրորդը՝ **ստիպիկ ՋԵԲ** (կիսաշունտեր), որոնցով հոսում է խառը արյուն:

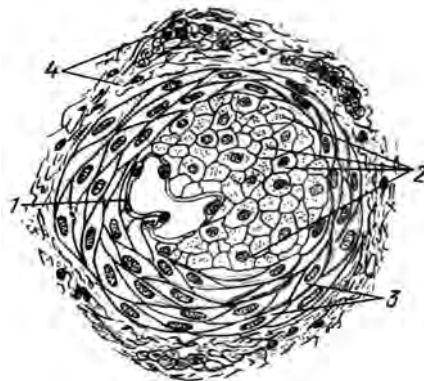
Բերանակցումների առաջին խումբը (շունտեր) կարող է ունենալ տարբեր արտաքին տեսք՝ ուղիղ, կարճ համաեւուզանցքեր, օղակներ, ճյուղավորված միացումներ:

Իրենց կառուցվածքով դրանք բաժանվում են երկու ենթախմբի՝ ա) պարզ ՋԵԲ, բ) հատուկ կծկվող կառուցվածքներ ունեցող ՋԵԲ:

Իսկական բերանակցումների առաջին ենթախմբում մի անոթից մյուսին անցման սահմանը համապատասխանում է զարկերակիկի միջին թաղանթի ավարտվելուն: Արյան հոսքի կարգավորումն իրականացվում է հենց զարկերակիկի միջին թաղանթի հարթ մկանային բջիջներով, առանց հատուկ կծկողական տարրերի:

Երկրորդ ենթախմբի բերանակցումները ենթաէնդոթելային շերտում կարող են ունենալ գլանիկների կամ բարձիկների ձևով երկայնակի

դասավորված հարթ մկանային բջիջներից կազմված հատուկ կծկող հարմարանքներ: Մկանային բարձիկների կծկումը, որը տեղի է ունենում բերանակցման լուսանցքի մեջ, արյան հոսքը դադարեցնում է: Այս ենթախմբին է պատկանում նաև էպիթելիոդ տիպի (պարզ և բարդ) ՁԵԲ-ը (նկ. 32): Էպիթելիոդ տիպի պարզ ձևերը միջին թաղանթում ունեն ներքին երկայնակի ու արտաքին օղակաձև հարթ մկանաթելերի շերտեր, որոնք երակային ծայրում փոխարինվում են էպիթելայինների նման կարճ, ձվաձև լուսավոր բջիջներով (ե-բջիջներ):



Նկ. 32. Չարկերակիկա – երակիկային (արթերիո - վենուլային) բերանակցումներ:

1 – էնդոթել, 2 – երկայնակի դասավորված էպիթելիոդ – մկանային բջիջներ, 3 – միջին թաղանթի օղակաձև դասավորված մկանային բջիջներ, 4 – արտաքին թաղանթ:

ՁԵԲ-ի երակային հատվածում նրա պատը կտրուկ բարակում է: Միջին թաղանթն այստեղ պարունակում է գոտիների ձևով շրջանաձև դասավորված աննշան քանակի հարթ մկանային բջիջներ: Արտաքին թաղանթը կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից:

Էպիթելիոդային տիպի բարդ կամ կծիկային ՁԵԲ-ը պարզերից տարբերվում է նրանով, որ առբերող (աֆերենտ) զարկերակիկը բաժանվում է երկուսից չորս ճյուղի, որոնք անցնում են երակային հատված: Այդ ճյուղերը շրջապատված են մեկ ընդհանուր շարակցահյուսվածքային թաղանթով: Այդպիսի բերանակցումները հաճախ հայտնաբերվում են մաշկահիմքում ու ենթամաշկում, ինչպես նաև ողնուղեղային և գանգուղեղային նյարդահանգույցներում՝ պարագանգլիաներում:

Երկրորդ խումբը՝ ասիպիկ բերանակցումները (կիսաշունտեր), կարճ մազանոթային տիպի անոթի միջոցով զարկերակիկների ու երակիկների միացումներ: Այդ պատճառով երակային հուն արտամղված արյունը ամբողջությամբ զարկերակային չէ:

ՁԵԲ-ը՝ հատկապես կծիկային տիպը, լավ նյարդավորված են:

Ձարկերակային ու երակային համակարգերի միացումն առանց մազանոթների մեծ նշանակություն ունի օրգանի միջով արյան հոսքի և ճնշման (ընդհանուր և տեղային) կարգավորման համար: Այդ միացումները որոշակի դեր ունեն երակային արյան հոսքի արագացման, զարկերակայնացման, արյան պահեստավորման ու հյուսվածքային հեղուկի՝ դեպի երակային հուն հոսքի կարգավորման մեջ: Մեծ է ՁԵԲ-ի դերը օրգանիզմի փոխանակման ռեակցիաների մեջ, արյան շրջանառության խախտման և ախտաբանական երևույթների զարգացման գործընթացում:

ԵՐԱԿՆԵՐ

Երակներն – *vena*, այնպես, ինչպես և զարկերակները, ծառայում են միայն արյունը իրենցով անցկացնելու գործին, բայց հակառակ ուղղությամբ, այսինքն՝ օրգանների մազանոթային ցանցավորությունից դեպի սիրտը: Հետևապես, երակները կազմում են արյունատար համակարգի արտատար օղակը: Սակայն արյան հոսքի պայմանները երակներում բոլորովին այլ են, քան զարկերակներում, որը և անդրադառնում է դրանց պատերի կառուցվածքի վրա:

Երակները հիմնականում կառուցված են այնպես, ինչպես զարկերակները, միայն այն էական տարբերությամբ, որ երակներում միջին թաղանթը լինում է չափազանց թույլ զարգացած և հստակորեն չի առանձնանում ուժեղ զարգացած արտաքին՝ ադվենտիցիալ թաղանթից (նկ. 29-Բ):

Արյան արտահոսքը սկսվում է հետմազանոթային երակիկներով: Երակիկներում շատ քիչ են առաձիգ տարրերը, բայց դրա փոխարեն գերակշռում են երկայնակի ընթացող հարթ մկանային և շարակցահյուսվածքային տարրերը:

Քանի որ արյան ճնշումը երակներում ավելի ցածր է (15-20 մմ սնդ. սյուն), քան նույնիսկ մազանոթներում, իսկ արյունը երակներով հոսում է աննշան արագությամբ (օրգանների երակներում շուրջ 10 մմ/վրկ), ապա երակների պատերը, սովորաբար, զարկերակների պատերից շատ բարակ են: Սակայն երակների տրամագիծը սովորաբար համապատասխան զարկերակների տրամագծից ավելի մեծ է լինում: Դրանով էլ հենց բացատրվում է դրանց պատերի իրար մոտենալը նրանցում արյան բացակայության ժամանակ:

Շարադրվածից երևում է, որ տարբեր անոթների պատերի կառուցվածքի առանձնահատկությունները կապված են սրտի աշխատանքի հետ, որն այդ տեսակետից ծառայում է որպես կազմակերպական սկիզբ: Այդ երևույթը հաստատվում է անոթային հունի էվոլյուցիոն զարգացման ամբողջ պատմությամբ:

Միտ չունեցող կենդանիների արյան շրջանառության համակարգում իրենց նշանակությամբ զարկերակներին և երակներին համապատասխանող անոթները կառուցվածքով չեն տարբերվում ոչ միայն իրարից, այլև մազանոթներից: Այդպիսին է, օրինակ, նշտարիկի արյունատար համակարգը:

Իսկական սրտի առաջացման հետ մեկտեղ զարկերակներում և երակներում ստեղծվում է արյան ճնշման տարբերություն, որի հետևանքով էլ սկսվում է անոթների պատերի տարբերակումը (դիֆերենցումը): Այսպես, օձաձկան զարկերակներում ու երակներում բացի էնդոթելային թաղանթից, որը կազմված է միաշերտ տափակ բջիջներից, զարգանում են լրացուցիչ թաղանթներ: Նման թաղանթների թվին են պատկանում էլաստիկ տարրերից բաղկացած **ներքին թաղանթը** (ինտիման), մկանային տարրերից կազմված **միջին թաղանթը** (մեդիան) և, վերջապես, շարակցահյուսվածքային տարրերից կազմված **արտաքին թաղանթը** (ադվենտիցիան), որը նոսր շարակցական հյուսվածք է:

Ցածրակարգ կենդանիների արյունատար անոթների այդ բոլոր թաղանթներն առանց ակնհայտ սահմանի անցնում են մեկը մյուսին: Միայն **թոշունների** և հատկապես **կաթնասուն կենդանիների** լրացուցիչ թաղանթներն իրենց կառուցվածքով ոչ միայն ակնհայտ կերպով են տարբերվում իրարից, այլև հնարավորություն են տալիս միջին թաղանթի կառուցվածքի հիման վրա զարկերակները բաժանել երեք՝ էլաստիկ (առաձիգ), մկանային և խառը տիպի զարկերակների: Դա նույնպես ամենից առաջ պայմանավորված է սրտի աշխատանքով:

Հարթ մկանային բջիջների քանակը երակների պատում միննույնը չէ և պայմանավորված է այն բանով, թե արյունը դրանց մեջ հոսում է դեպի սիրտը ծանրության ուժի ազդեցությամբ, թե՞ դրան հակառակ: Արյան ծանրության ուժը հաղթահարելու համար վերջավորությունների վերել երակներում հարթ մկանային տարրերն ավելի ուժեղ են զարգացած, քան գլխից, պարանոցից և մարմնի թիկնային մասից արյունը ցած տեղափոխող երակները:

Շատ երակների համար հատկապես բնորոշ է գույգ ձևով իրարից 2-10 սմ հեռավորությամբ տեղադրված և փոքր երակները ավելի խոշորների մեջ բացվելու տեղում **փականների - *valvulae venosae*** առկայությունը: Փականներն երակների ներքին թաղանթի ածանցյալներ են, այսինքն՝ էնդոթելային թաղանթի կրկնակի գրպանաձև, կիսալուսնի տեսք ունեցող ծալքաձև գոյացություններ: Դրանց յուրահատուկ դասավորման շնորհիվ արյան հոսանքը դառնում է միակողմանի, այն է՝ օրգանիզմի ծայրամասերից ընթանում է դեպի սիրտը:

Փականների քանակը շատ է այնտեղ, որտեղ արյան հոսանքին հակադրում է արյան սեփական ծանրության ուժը, օրինակ՝ վերջավորություններում և, ընդհակառակը, հորիզոնական ուղղությամբ ընթացող երակներում փականներն ավելի քիչ են: Փականները բոլորովին բացակայում են գլխուղեղի, ողնուղեղի ու դրանց թաղանթների երակներում, դարպասային երակային համակարգում, առջևի և հետին խոռոչային երակներում, լծային երակներում, ներքին զստային երակներում, թոքերի, երիկամների և կաթնագեղձի երակներում, սեռական օրգանների փապարյան մարմիններում, ոսկրերի երակներում: Առանց փականի երակներն իրենց օղակաձև մկաններից հաճախ ձևավորում են սեղմաններ: Այդպիսիները ստացել են հակազդիչ երակներ անունը, որոնք կանոնավորում են արյան հոսքը:

Փականները բացակայում են նաև 1-1,5 մմ-ից փոքր տրամագիծ ունեցող բարակ երակներում, ինչպես նաև՝ հետմազանոթային երակիկներում: Հաստատված է, որ երակների մեջ գտնվող փականների քանակը հասակի ընթացքում զգալի չափով պակասում է:

Փականների առկայությունը նպաստում է երակների մեջ գտնվող արյան ավելի արագ տեղափոխմանը հատկապես շարժումների ժամանակ, երբ մկանները կծկվելով սեղմում են երակները և արյունը մղում են դեպի սիրտը կամ, ընդհակառակը, մկանները լայնացնում են երակների լուսանցքը, որի հետևանքով էլ վերջինները լցվում են արյունով: Երակների պասիվ լայնացման հնարավորությունը բացատրվում է նրանով, որ նրանց պատերը ձուլված են մկանների փակեղների և ջլերի հետ:

Ըստ երակների պատում մկանային տարրերի զարգացման աստիճանի՝ տարբերում են **թելակազմ** (ոչ մկանային) և **մկանային տիպի**

երակներ: Մկանային տիպի երակներն իրենց հերթին բաժանվում են **թույլ, միջին** և **ուժեղ** մկանային տարրերով երակների:

Երակներում, ինչպես և զարկերակներում, տարբերում են երեք թաղանթ՝ **ներքին, միջին** և **արտաքին**: Այդ թաղանթների արտահայտվածությունը և կառուցվածքը տարբեր երակներում էապես տարբերվում է:

Թելակազմ տիպի երակներ - venae fibrotipicae. Դրանք գանգուղեղը շրջապատող թաղանթների (ուղեղապատյանների)՝ կարծրենու, սարդենու (ոստայնենու) և նրբենու ոչ մկանային, ինչպես նաև աչքի ցանցաթաղանթի, ոսկրերի, փայծաղի, ու ընկերքի երակներն են: Ուղեղապատյանների ու աչքի ցանցաթաղանթի երակները կարող են փոփոխվել՝ լայնանալ կամ նեղանալ, արյան ճնշման փոփոխություններին զուգընթաց, բայց դրանց մեջ կուտակված արյունը համեմատաբար հեշտ, սեփական ծանրության ուժի ազդեցության տակ հոսում է դեպի ավելի խոշոր երակներ: Ոսկրերի, փայծաղի ու ընկերքի երակները արյան հոսքի ժամանակ նույնպես պասիվ են: Դա բացատրվում է նրանով, որ դրանք, բոլորը սերտ միաձուլված լինելով համապատասխան օրգանների խիտ տարրերին, չեն սմքում, և այդ պատճառով դրանցով արյան արտահոսքը հեշտ է կատարվում: Այդ երակների ներքին մակերեսը ծածկող էնդոթելային բջիջներն ունեն ավելի ոլորուն սահմաններ, քան զարկերակներում: Արտաքինից դրանց հարում է հիմային թաղանթը, այնուհետև՝ նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի շրջապատող հյուսվածքներին սերտաձաձ բարակ շերտը:

Մկանային տիպի երակներ - venae myotipicae. Թույլ զարգացած մկանային տարրերով երակները տարբեր են ըստ իրենց տրամագծի: Մրանք մանր և միջին տրամաչափի (1-2 մմ) երակներ են, որոնք ուղեկցում են մարմնի վերին մասի, պարանոցի և գլխի մկանային տիպի զարկերակներին, ինչպես նաև՝ այնպիսի խոշոր երակներ, ինչպիսին առջևի խոռոչային երակն է: Այդ անոթներում արյունը հիմնականում շարժվում է պասիվ, իր ծանրության հետևանքով:

Այդ երակների պատերը համապատասխան տրամաչափով զարկերակներից փոքր-ինչ բարակ են, պարունակում են ավելի քիչ մկանային տարրեր և պատրաստուկների վրա, սովորաբար գտնվում են սմքած վիճակում:

Թույլ զարգացած մկանային տարրերով մանր ու միջին տրամաչափի երակներն ունեն թույլ արտահայտված ենթաէնդոթելային շերտ, իսկ միջին թաղանթում ունեն մկանային բջիջների ոչ մեծ քանակություն: Որոշ փոքր երակների միջին թաղանթում (մաքսողական ուղու) հարթ մկանային բջիջներն առաջացնում են միմյանցից հեռու դասավորված առանձին «գոտիներ»: Այդպիսի կառուցվածքի շնորհիվ երակները կարող են խիստ լայնանալ ու կատարել պահեստավորման գործառույթ: Մանր երակների արտաքին թաղանթում հանդիպում են երկայնակի դասավորված առանձին հարթ մկանային բջիջներ:

Խոշոր տրամաչափի երակներից առանձնանում է առջևի խոռոչային երակը, որի պատի միջին թաղանթում կան ոչ մեծ քանակությամբ հարթ մկանային բջիջներ: Դա մասնակիորեն պայմանավորված է նրանով, որ արյունը այդ երակով հոսում է դեպի սիրտը իր ծանրության, ինչպես նաև կրծքավանդակի շնչառական շարժումների շնորհիվ: Սրտի փորոքների դիաստոլայի (մկանների թուլացում) սկզբում նախասրտերում առաջանում է արյան նույնիսկ շատ մեծ բացասական ճնշում, որը կարծես թե ներծծում է արյունը առջևի և հետին խոռոչային երակներից:

Բազկային երակն ունի միջին քանակությամբ մկանային տարրեր: Նրա ներքին թաղանթը ծածկող էնդոթելային բջիջներն ավելի կարճ են, քան համապատասխան զարկերակում: Ենթաէնդոթելային շերտը կազմված է շարակցահյուսվածքային թելերից և բջիջներից, որոնք հիմնականում տեղակայված են անոթի երկայնքով: Այդ անոթի ներքին թաղանթը ձևավորում է փականային ապարատը, ինչպես նաև իր կազմում ունի առանձին երկայնական ուղղված հարթ մկանային բջիջներ: Երակում ներքին առածիգ թաղանթը արտահայտված չէ. ներքին ու միջին թաղանթների սահմանին դասավորված է միայն առածիգ թելերի ցանց: Բազկային երակի և զարկերակի ներքին թաղանթի առածիգ թելերը կապված են միջին ու արտաքին թաղանթների առածիգ թելերի հետ և կազմում են միասնական հենք: Այդ երակի միջին թաղանթը զգալիորեն բարակ է համապատասխան զարկերակի միջին թաղանթից: Այն սովորաբար կազմված է շրջանաձև դասավորված հարթ միոցիտների խրճերից, որոնք բաժանված են թելակազմ շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտերով: Այդ երակում արտաքին առածիգ թաղանթը բացակայում է, որի պատճառով միջին թաղանթի շարակցահյուսվածքային շերտերն անցնում են անմիջապես

արտաքին թաղանթի նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի մեջ: Բազկային երակում այն շատ ուժեղ է զարգացած. նրա չափերը 2-3 անգամ գերազանցում են միջին թաղանթի չափերին: Արտաքին թաղանթի կոլագենային և առաձիգ թելերը գերազանցապես ուղղված են երկայնակի: Արտաքին թաղանթում հանդիպում են նաև առանձին հարթ մկանային բջիջներ, որոնք ունեն երկայնակի դասավորություն:

Ուժեղ զարգացած մկանային տարրերով երակները մարմնի ստորին կեսի և վերջավորությունների խոշոր երակներն են: Դրանց բնորոշ է բոլոր երեք թաղանթներում հարթ մկանային բջիջների խրձերի զարգացվածությունը, ընդ որում արտաքին ու ներքին թաղանթներում դրանք ունեն երկայնակի ուղղություն, իսկ միջինում՝ շրջանաձև:

Այդ խմբում է, օրինակ, **ազդրային երակը**, որի ներքին թաղանթը կազմված է էնդոթելից ու ենթաէնդոթելային շերտից՝ կազմված երկայնական հարթ մկանային բջիջների խրձեր ունեցող նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Ներքին առաձիգ թաղանթը բացակայում է, սակայն դրա տեղում երևում են առաձիգ թելերի կուտակումներ:

Ազդրային երակի ներքին թաղանթից կազմվում են բարակ ծալքերով փականներ: Փականը կողքից ծածկող էնդոթելային բջիջները, որոնք ուղղված են դեպի անոթի լուսանցքը, ունեն ձգված ձև և ուղղված են փականի փեղկերի երկայնքով, մինչդեռ հակառակ կողմում փականը ծածկված է բազմակող էնդոթելային բջիջներով, որոնք տեղակայված են փեղկերի լայնքով: Փականի հիմքը կազմում է թելակազմ շարակցական հյուսվածքը: Այս դեպքում անոթի լուսանցքին ուղղված կողմում՝ էնդոթելի տակ, ընկած են գերազանցապես առաձիգ, իսկ հակառակ կողմում՝ կոլագենային թելեր: Փականի փեղկի հիմքում կարող է լինել հարթ մկանային բջիջների որոշ քանակություն:

Երակների փականները նպաստում են երակային արյան հոսքին դեպի սիրտը՝ արգելելով նրա ետհոսքը: Միաժամանակ փականները պահպանում են սիրտը ավելորդ էներգիայի կորստից՝ խոչընդոտելով արյան հոսքի տատանումները, որոնք անընդհատ առաջանում են երակներում տարբեր արտաքին ազդակներից (մթնոլորտային ճնշման փոփոխություն, մկանային կծկում և այլն): Սակայն ազդրային երակների թաղանթներում ու փականների փեղկերում հարթ մկանային խրձերը բավարար չեն ծանրության ուժին հակառակ արյան

բարձրացման համար: Այստեղ էական դեր է խաղում վերջույթների կմախքային մկանների կծկումը:

Ազդրային երակի **միջին թաղանթը** պարունակում է հարթ մկանային բջիջների շրջանաձև դասավորված խրճեր: Փականի հիմքից վեր միջին թաղանթը բարակում է: Փականի ամրացման տեղից ներքև մկանային խրճերը խաչվում են՝ ստեղծելով հաստացում երակի պատում: Թելակազմ շարակցական հյուսվածքից կազմված արտաքին թաղանթում հայտնաբերվում են երկայնակի դասավորված հարթ մկանային բջիջների խրճեր:

Հետին խոռոչային երակը կառուցվածքով խիստ տարբերվում է նրա մեջ բացվող երակներից: Նրա ներքին ու միջին թաղանթները համեմատաբար թույլ են զարգացած: Արտաքին թաղանթն ունի մեծ քանակությամբ երկայնակի դասավորված հարթ մկանային բջիջների խրճեր և իր հաստությամբ 6-7 անգամ գերազանցում է միջին և ներքին թաղանթներին՝ միասին վերցրած: Հարթ մկանային բջիջների խրճերի միջև ընկած են թելակազմ շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտեր:

Հարթ մկանային բջիջների երկայնական դասավորվածությունն արտաքին թաղանթում ունի որոշակի ֆիզիոլոգիական նշանակություն: Այդ խրճերի կծկումը ոչ միայն նպաստում է արյան շարժմանը դեպի վեր՝ ծանրության ուժին հակառակ, այլ նաև բերում է միջաձիգ ծալքերի առաջացմանը, որոնք խոչընդոտում են արյան հետադարձ հոսքին (հետին խոռոչային երակում փականներ չկան): Հետին խոռոչային երակը՝ աջ նախասրտի մեջ բացվելու տեղում նրա արտաքին թաղանթ են մտնում սրտամկանի միջաձիգ զոլավոր մկանային խրճեր: Միջին և արտաքին թաղանթներում առկա են անոթների անոթներ, ավշային մազանոթներ, բազմաթիվ նյարդաթելեր:

ԱՎՇԱՅԻՆ ԱՆՈՒԹՆԵՐ

Զարկերակային մազանոթներով հոսող արյան շիճուկի մի մասը նրա մազանոթների պատերի միջով անցնում է դեպի միջբջջային տարածությունները կամ ճեղքերը, որտեղ և գոյանում է, այսպես կոչված, հյուսվածքային հեղուկ, որը ոչ միայն լցնում է այդ ճեղքերը, այլև ներծծվում է շարակցական հյուսվածքի հիմային նյութի մեջ: Այդ հեղուկը նորից անցնում է արյան մեջ, մասամբ նույն մազանոթների

պատերի միջոցով, նրանց երակային անոթների անցման հատվածում, բայց հիշատակված հեղուկի մնացած մասը, որպես ավիշ, գլխավորապես ավշային շրջանառության օրգանների համակարգ գոյացնող հատուկ ավշային անոթների միջոցով, հյուսվածքներից հավաքվում է և տեղափոխվում արյան հունի՝ առջևի խոռոչային երակի մեջ:

Կաթնասունների ավշային համակարգը կազմված է ավիշից, ավիշը տեղափոխող ուղիներից և ավշային (լիմֆոիդ) գոյացություններից:

Ավշային անոթները արյան անոթների նման նույնպես ունեն տարբեր տրամագիծ և կառուցվածք, իրենցից ներկայացնում են որպես առջևի խոռոչային երակի մեջ բացվող խողովակների լրացուցիչ համակարգ:

Ավշային անոթներն ավշային համակարգի այն մասն են, որն իր մեջ ներառում է նաև **ավշային հանգույցները**: Գործառության տեսակետից ավշային անոթները սերտորեն կապված են արյունատարների հետ, հատկապես միկրոշրջանառու հունի շրջանում: Հենց այստեղ էլ առաջանում է հյուսվածքային հեղուկը, որը թափանցում է ավշային հուն:

Մանր ավշային ուղիներով իրականացվում է լիմֆոցիտների անընդհատ գաղթը արյան հոսքից ու դրանց հետշրջանառումը ավշային հանգույցներից արյան մեջ:

Դասակարգումը: Ավիշը փոխադրող ուղիների կամ ավշային անոթների մեջ տարբերում են **ավշային մազանոթներ**, որոնք միջհյուսվածքային ճեղքերում ձևավորում են տարբեր տրամագծի խողովակների ցանց: Դրանք տեղադրվում և ծայր են առնում միջհյուսվածքային ճեղքերից. հենց այդ վերջիններից էլ ավշային մազանոթների մեջ է անցնում հյուսվածքային հեղուկը: Այդ անոթներից են հեռանում թվով շատ կողմնային կույր արտացցվածքներ, ինչպես նաև սկիզբ են առնում **ներօրգանային** և **արտօրգանային ավշային անոթները**: Ավշային անոթներն ավիշը օրգաններից տանում են դեպի մարմնի գլխավոր ավշային ցողուններ: Ավշային գլխավոր ցողունները վերջին հաշվով միանում են իրար և առաջացնում երկու խոշոր ավշային անոթներ: Դրանցից մեկը **կրծքային ավշային ծորանն է - ductus thoracicus**, որը հավաքում է մարմնի համարյա 3/4 մասի ավիշը, իսկ մյուս անոթը **ավշային աջ սյունն է - truncus lymphaticus dexter**, որի մեջ են բացվում պարանոցի խոշոր երակները: Այդ խոշոր ավշային ծորաններով վերջիվերջո ավիշը թափվում է առջևի խոռոչային երակ:

Այսպիսով, ավշային անոթները, ամբողջությամբ վերցրած, հյուսվածքային հեղուկը տանում են արյան հոսանքի մեջ: Ավշային անոթների ճանապարհին, մարմնի որոշակի մասերում, տեղադրված են հատուկ օրգաններ, որոնք կրում են «ավշային հանգույցներ» անունը:

Սրտի գործունեության ազդեցության ներքո արյունը արյունատար անոթներով շրջանառում է, որը և հանդիսանում է այդ ապարատի գլխավոր գործառույթը: Արյունը կազմված է արյան հեղուկ մասից՝ պլազմայից, և նրանում զետեղված բջջային տարրերից, այն է՝ արյան կարմիր և **սպիտակ մարմնիկներից**: Արյան պլազման արյան մազանոթների պատերի միջով անցնում է դեպի միջհյուսվածքային ճեղքերը և դրանցում գոյացնում «հյուսվածքային հեղուկ», իսկ վերջինս, անցնելով ավշային մազանոթների մեջ, վերածվում է **ավիշի**:

Արյունը և ավիշը՝ իրենց քիմիական կազմով և տարբեր **արյունատեղծ օրգաններից** առաջացած բջջային տարրերով, տարբերվում են իրարից. արյան մեջ են անցնում արյան տարրերը ոսկրածուծից և փայծաղից, իսկ ավիշի մեջ՝ ավշային հանգույցներից և ուրիշ ավշատեղծ լիմֆոիդ օրգաններից:

Ըստ կառուցվածքի՝ տաբերում են երկու տիպի՝ **ոչ մկանային** (թելակազմ) և **մկանային ավշային անոթներ**:

Ավշային մազանոթներ: Ավշային մազանոթներն ավշային համակարգի սկզբնական բաժիններն են, որոնք արյան մազանոթներից տարբերվում են արտաքին հոմոգեն թաղանթի բացակայությամբ, ավելի լայն լուսանցքով, իրենց սկզբնամասում ուռչած մասերի, պրկումների և բազմաթիվ խորշաձև ելունների առկայությամբ:

Ավշային մազանոթների մեջ նյութափոխանակության արգասիքների հետ լցվում է նաև հյուսվածքային հեղուկը, իսկ հիվանդության դեպքում անցնում են նաև օտար մասնիկներ ու միկրոօրգանիզմներ: Ավշային հունով կարող են տարածվել նաև չարորակ ուռուցքի բջիջներ:

Ավշային մազանոթներն իրենցից ներկայացնում են մի ծայրից փակ, տափակ էնդոթելային խողովակների համակարգ, որոնք իրար հետ բերանակցվում են ու թափանցում օրգանները, ուր ուղեկցում են արյան մազանոթներին:

Գլխուղեղում, փայծաղում, ընկերքում, ոսկրածուծում, ակնախնձորի սպիտակուցային թաղանթում՝ կարծրենիում և ոսպնյակում, ինչպես

նան էպիթելային և աճառային հյուսվածքներում ավշային մազանոթներ չեն հայտնաբերվում:

Ավշային մազանոթների տրամագիծը մի քանի անգամ մեծ է արյունատար մազանոթներից: Ինչպես արյունատար, այնպես էլ ավշային համակարգում գրեթե միշտ կան պահեստային մազանոթներ, որոնք լցվում են միայն ավշագոյացման դեպքում: Ավշային մազանոթների պատը կազմված է մեկ շերտով դասավորված էնդոթելային բջիջներից, որոնք, ի տարբերություն արյունատար մազանոթների համանման բջիջների, 3-4 անգամ խոշոր են: Հիմային թաղանթն ու պերիցիտներն ավշային մազանոթներում բացակայում են:

Ավշային մազանոթի էնդոթելային ծածկը սերտորեն կապված է շրջապատող շարակցական հյուսվածքի հետ սևեռող *ֆիքսող ֆիլամենտներ*ի օգնությամբ, որոնք միահյուսվում են ավշային մազանոթի երկայնքով դասավորված կոլագենային թելերի հետ: Ավշային մազանոթները և արյունատար երակային անոթների սկզբնական բաժիններն ապահովում են արյունա-ավշային հավասարակշռությունը՝ որպես առողջ օրգանիզմում միկրոշրջանառության անհրաժեշտ պայման:

Արտատար ավշային անոթներ: Իրենց կառուցվածքով հիշեցնում են զարկերակները, բայց սրանց պատերն ավելի բարակ են, իսկ լուսանցքը երբեք չի հասնում խոշոր չափերի: Սակայն, ի տարբերություն զարկերակների, ավշային անոթներում, ինչպես երակներում, գտնվում են փականներ, որոնք ավշային անոթների հիմնական տարբերիչ առանձնահատկություններից մեկն են: Ավշային անոթներում փականները տեղադրված են լինում ավելի հաճախ, քան երակներում (փոքր անոթներում 2-3 մմ հեռավորության, իսկ ավելի խոշոր անոթներում՝ 6-12 մմ հեռավորության վրա) և միշտ դասավորված են լինում զույգերով, խիստ համաչափ (սիմետրիկ): Դա պայմանավորում է անոթների ակնհայտ համրիչաձև տեսքը այսինքն փականների տեղադրման մասերում ավշային անոթները սրվակաձև լայնանում են:

Ավշային անոթների լուսանցքի մեծացման հետ զուգընթաց դրանց պատերի էնդոթելի արտաքին մասում առաջանում է մի թաղանթ, որը կամ լինում է անձև կամ կազմված օղակաձև թեք ընթացող կոլագենային և առաձիգ թելերից, իսկ երբեմն էլ կազմված է լինում հարթ մկանային բջիջներից:

Ավշային անոթների և երակների պատի կառուցվածքները իրար նման են: Դա բացատրվում է այդ անոթներում ավշա- և արյունաշարժ պայմանների նմանությամբ (ցածր ճնշման առկայություն և հեղուկի հոսքի ուղղվածություն օրգաններից դեպի սիրտ):

Ավշային անոթներն ըստ տրամագծի լինում են փոքր, միջին և խոշոր: Երակների նման այս անոթները ևս իրենց կառուցվածքով լինում են ոչ մկանային և մկանային:

Փոքր անոթներում (30-40 մկմ տրամագծով), որոնք հիմնականում ներօրգանային ավշային անոթներ են, մկանային տարրերը բացակայում են: Դրանց պատը կազմված է միայն էնդոթելից և շարակցահյուսվածքային թաղանթից:

Միջին և խոշոր ավշային անոթները (0,2 մմ-ից ավելի տրամագծով) ունեն լավ զարգացած 3 թաղանթ՝ ներքին, միջին և արտաքին: Ներքին թաղանթում, որը ծածկված է էնդոթելով, կան երկայնակի և թեք ուղղված կոլագենային և առաձիգ թելերի խրձեր: Դրանք ձևավորում են բազմաթիվ փականներ և կազմված են կենտրոնական շարակցահյուսվածքային թիթեղից, որի ներքին և արտաքին մակերեսները ծածկված են էնդոթելով: Փականի փեղկի էնդոթելի տակ, որն ուղղված է դեպի անոթի պատը, կա առաձիգ թաղանթ: Փականի կենտրոնական շարակցահյուսվածքային թիթեղիկի հաստության մեջ հայտնաբերվում են հարթ մկանային բջիջների խրձեր: Ներքին ու միջին թաղանթների սահմանին ընկած է ոչ միշտ հստակ արտահայտված ներքին առաձիգ թաղանթը:

Ավշային անոթների միջին թաղանթը թույլ է զարգացած գլխի, պարանոցի, մարմնի վերին մասի անոթներում: Կրծքային և կոնքային վերջույթների ավշային անոթներում այն, ընդհակառակը, արտահայտված է պարզորոշ: Այդ անոթների պատում կան հարթ մկանային բջիջների խրձեր, որոնք ունեն շրջանաձև ու թեք ուղղություն: Մկանային շերտը զարգացած է գստային ավշային հանգույցի ներսաբեր անոթների, շուրջաորտային ավշային անոթների և լծային երակներն ուղեկցող պարանոցային ավշային սյան միջին թաղանթում: Միջին թաղանթի առաձիգ թելերը տարբերվում են իրենց քանակով, հաստությամբ և ուղղությամբ: Ավշային անոթների արտաքին թաղանթը կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից, որն առանց կտրուկ սահմանի անցնում է շրջապատող շարակցական հյուսվածքին:

Երբեմն արտաքին թաղանթում հանդիպում են երկայնակի ուղղված առանձին հարթ մկանային բջիջներ: Քանի որ ավշային անոթների պատերը շատ բարակ են, ապա անոթների մեջ եղած ավիշը երևում է, որը հատկապես լավ է նկատվում միջընդերային անոթներում ուժեղ մաքսողության ժամանակ (ճարպոտ սնունդ ընդունելուց հետո), երբ ավշային անոթների մեջ է մտնում աղիքներից ներծծված ճարպը, այն է՝ **մամացը - chylus**, նման դեպքում ավիշն ընդունում է կաթի գույն: Այդ էլ հենց առիթ է տվել միջընդերային ավշային անոթներին կոչել «կաթնային անոթներ»: Ընդհակառակը, եթե անոթներում ավիշը բացակայում է, ապա անոթների պատերն իրենց թափանցելիության շնորհիվ կարելի է տեսնել միայն շատ մանրակրկիտ հետազոտությունների դեպքում:

Ավշային խոշոր անոթներն ունեն **անոթասնող անոթ - vasa vasorum**, և մեծ քանակի ինչպես շարժող, այնպես էլ զգացող նյարդեր: Շարժող նյարդերը՝ անոթալայնացնողները, պատկանում են սիմպաթիկ նյարդային բաժնին:

Որպես խոշոր ավշային անոթի օրինակ՝ դիտարկենք գլխավոր ավշային ցողուններից մեկը՝ **կրծքային ավշային ծորանը**: Նրա պատը տարբեր մակարդակներում ունի ոչ միանման կառուցվածք: Այն առավել զարգացած է ստոծանու մակարդակում: Այստեղ անոթի պատում հստակ արտահայտված են երեք թաղանթներ, այն է՝ 1. երկայնակի առաձիգ բարակ թելիկներից կազմված **ներքին թաղանթ** (ինտիմա), 2. հարթ մկանային օղակաձև թելերից կազմված և կոլագեն ու առաձիգ թելերի հետ միահյուսված **միջին թաղանթ** (մեդիա) և 3. կոլագեն ու առաձիգ թելերից կազմված ու տարբեր ուղղություններով ընթացող հարթ մկանային բջիջների հետ միահյուսված **արտաքին թաղանթ** (ադվենտիցիա):

Հետևապես կրծքային ավշային ծորանի պատի թաղանթներն իրենց կառուցվածքով հիշեցնում են հետին խոռոչային երակի պատի թաղանթները, միայն այն տարբերությամբ, որ միջին և ներքին թաղանթները համեմատաբար թույլ են արտահայտված:

Էնդոթելային բջիջների ցիտոպլազման հարուստ է պինդցիտոզային բշտիկներով: Դա ցույց է տալիս հեղուկի ակտիվ տրանսէնդոթելային փոխադրումը: Բջիջների հիմային մասը անհավասար է: Հոծ հիմային թաղանթ չկա:

Ենթաէնդոթէլային շերտում ընկած են կոլագենային թելերի խրճեր, փոքր-ինչ խորը գտնվում են առանձին հարթ մկանային բջիջներ, որոնք ներքին թաղանթում ունեն երկայնակի, իսկ միջինում՝ թեք և օղակաձև ուղղություն: Ներքին ու միջին թաղանթների սահմանին երբեմն հանդիպում է բարակ առաձիգ թելերի խիտ հյուսակ, որը համեմատում են ներքին առաձիգ թաղանթի հետ: Բնչպես և արյունատար անոթներում, այդ առաձիգ թելերը կապված են կրծքային ավշային ծորանի այլ թաղանթների համանման տարրերի հետ՝ կազմելով միասնական առաձիգ կմախք:

Միջին թաղանթում առաձիգ թելերի դասավորությունը հիմնականում համընկնում է հարթ մկանային խրճերի օղակաձև ու թեք ուղղության հետ: Կրծքային ավշային ծորանի արտաքին թաղանթը 3-4 անգամ հաստ է մյուս երկու թաղանթներից և պարունակում է երկայնակի ընկած հարթ մկանային հոծ բջիջների խրճեր, որոնք բաժանված են շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտով: Կրծքային ավշային ծորանի մկանային շերտի հաստությունը հատկապես նրա արտաքին թաղանթում փոքրանում է ավիշի հոսքի ուղղությամբ: Այդ ժամանակ ավշային ծորանի պատն իր վերջնամասում 2-3 անգամ բարակ է, քան ստոծանու մակարդակի վրա: Կրծքային ծորանի երկայնքով հանդիպում են մինչև 9 զույգ կիսալուսնաձև փականներ: Փականների փեղկերը կազմված են նույն տարրերից, ինչ և ծորանի ներքին թաղանթը: Փականի հիմքի մոտ ծորանի պատը հաստացած է, որն առաջանում է շրջանաձև դասավորված հարթ մկանային բջիջներից ու շարակցական հյուսվածքի կուտակումից: Փականների փեղկերում կան լայնակի դասավորված առանձին հարթ մկանային բջիջներ:

ԱՆՈԹՆԵՐԻ ԱՆՈԹԱՎՈՐՈՒՄԸ

Բոլոր խոշոր ու միջին արյունատար անոթների թաղանթները, որպես երկրորդական գոյացություններ, ունեն իրենց սեփական արյունատար անոթները, որոնց միջոցով իրականացվում է դրանց սնումը: Դրանք **անոթների անոթներն են – vasa vasorum**, որոնք կամ սկսվում են նույն անոթից, որի պատերը դրանք սնում են, կամ մոտիկ զարկերակային ճյուղերից, և իրենց գլխավոր ճյուղերով անցնելով շրջապատող շարակցական հյուսվածքով՝ տեղադրվում են զուգահեռ

ընթացող անոթի արտաքին թաղանթի մեջ: Այդ անոթներն արյունը բերում են դեպի հարակից անոթների պատերը, որտեղից էլ միջին թաղանթին տալիս են ճառագայթաձև ճյուղեր:

Զարկերակների ներքին թաղանթը սննդանյութեր է ստանում անմիջապես տվյալ զարկերակով հոսող արյունից: Զարկերակների ներքին թաղանթով սննդանյութերը դիֆուզվում են անոթների պատերի հիմնական նյութի՝ պրոտեոգլիկանային համալիրների օգնությամբ:

Զարկերակների պատերի արյունատար մազանոթները հավաքվում են երակներում, որոնք հաճախ գույգերով ուղեկցում են համապատասխան զարկերակը և բացվում մոտակա երակում: Երակներում անոթների անոթները զարկերակային արյամբ մատակարարում են բոլոր երեք թաղանթներն:

Երակների պատերի մազանոթները բացվում են նույն երակի մեջ: Խոշոր ավշային անոթներում նրանց պատերը սնող զարկերակներն ու երակներն ուղղվում են առանձին:

Ավշային անոթները նույնպես տեղադրվում են անոթների, հատկապես ավելի խոշոր անոթների արտաքին թաղանթում: Բացի դրանից, որոշ զարկերակներ պատված են արյունատար անոթները շրջապատի հյուսվածքներից բաժանող պերիվասկուլյար ավշային տարածություններ գոյացնող ավշային անոթների խիտ ցանցով: Այդպիսի տարածություններ հայտնաբերվել են ուղեղում, լյարդում, փայծաղում, ոսկրերի հավերսյան խողովակներում, ստամոքսի լորձաթաղանթում և, վերջապես, մկաններում գտնվող մազանոթների շրջապատում:

ԱՆՈՒՅՆՆԵՐԻ ՆՅԱՐԴԱՎՈՐՈՒՄԸ

Արյունատար և ավշային անոթները հագեցած են վեգետատիվ նյարդային համակարգի սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդաթելերից ձևավորվող *անոթային նյարդերով - nervi vasorum*: Որպես կանոն, նյարդաթելերն ուղեկցում են անոթներին և վերջանում դրանց պատերում: Ըստ կառուցվածքի՝ անոթների նյարդերը կամ միելինապատ են կամ միելինազուրկ: Զգացող նյարդային վերջույթները մազանոթներում ըստ ձևի բազմազան են: Զարկերակիկների զգացող նյարդային ապարատների բնորոշ հատկությունները նրանց ձգվածությունն ու

բազմավալենտականությունն են՝ կապը հարևան երակների ծայրային նյարդաթելերի ու շրջապատող շարակցական հյուսվածքի հետ:

Ընկալիչները երակների վրա հաճախ թփիկաձև ճյուղավորումներ են առաջացնում: Միջին և խոշոր տրամաչափի զարկերակների բոլոր երեք թաղանթներում կան բազմապիսի ընկալիչներ: Արտաքին թաղանթի մակերեսային շերտում և շուրջանոթային նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքում կան պատիճավորված թիթեղավոր և չպատիճավորված նյարդային վերջավորություններ, որոնք կազմում են **շուրջանոթային նյարդային հյուսակը - *plexus nervorum perivascularis***:

Զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումներն ունեն բարդ ընկալիչներ: Էֆեկտոր նյարդաթելերը փոքր հաստացումներով վերջանում են հարթ մկանային բջիջների վրա: Զարկերակներում ու երակներում էֆեկտորները միատեսակ են: Հատկապես խոշոր անոթների երկարությամբ կան առանձին նյարդային, սիմպաթիկ բնույթի ոչ մեծ հանգույցներ:

Վերականգնում (ռեգեներացիա). Արյունատար ու ավշային անոթները օժտված են վերականգնման մեծ ունակությամբ: Անոթի պատի արատների (դեֆեկտների) վերականգնումը դրա վնասումից հետո սկսվում է էնդոթելի վերականգնումով ու աճով: Արդեն առաջին օրվա վերջում և երկրորդ օրվա սկզբին վնասվածքի տեղում նկատվում է էնդոթելային բջիջների ակտիվ բազմացում:

Վնասված անոթի մկանային բջիջները, որպես կանոն, վերականգնվում են ավելի դանդաղ ու ոչ լրիվ՝ համեմատած անոթի այլ հյուսվածքային տարրերի հետ: Դրանց վերականգնումը տեղի է ունենում մասամբ միոցիտների բաժանման ճանապարհով, ինչպես նաև՝ միոֆիբրոբլաստների տարբերակման արդյունքում: Առաձիգ տարրերը թույլ են զարգանում: Միջին ու խոշոր անոթները լիովին խզվելու դեպքում դրա պատի վերականգնումը առանց վիրաբուժական միջամտության, որպես կանոն, չի իրականացվում, թեև արյան շրջանառության վերականգնումը համապատասխան տեղամասում կարելի է նկատել ավելի շուտ: Դա տեղի է ունենում մի կողմից համակողմնային (կոլատերալ) անոթների հատուցող վերականգնումների շնորհիվ, իսկ մյուս կողմից՝ նոր փոքր անոթների՝ մազանոթների զարգացման հետևանքով:

Մազանոթների նորագոյացումը սկսվում է նրանից, որ զարկերակիկների ու երակիկների էնդոթելային բջիջների ցիտոպլազման ուռչում է բողբոջի ձևով, այնուհետև էնդոթելային բջիջները բաժանվում են: Էնդոթելային բողբոջի աճին զուգընթաց դրանում խոռոչ է առաջանում: Այդ կույր վերջացող խողովակները աճում են իրար ընդառաջ ու կպչում իրենց ծայրերով: Դրանց միջև ցիտոպլազմային միջնապատերը բարակում են ու պատռվում, և նոր ձևավորված մազանոթում վերականգնվում է արյան շրջանառությունը:

Ավշային անոթները վնասվելուց հետո վերականգնվում են փոքր-ինչ դանդաղ, քան արյունատարները: Ավշային անոթների վերականգնումը կարող է կատարվել կամ ի հաշիվ էնդոթելային խողովակների հեռակա ծայրերի բողբոջման, կամ ավշային մազանոթներն ավշային անոթների վերակառուցման միջոցով:

ՄԻՐՏ

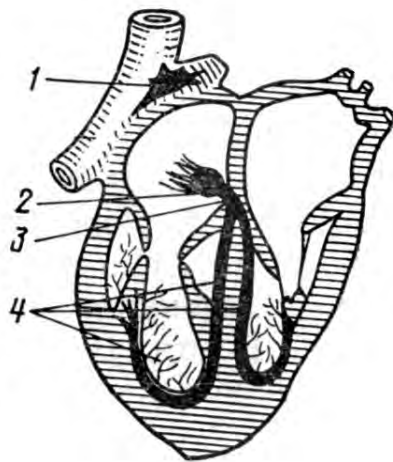
Միրտը – *cor*, կոնաձև, խոռոչավոր մկանակազմ օրգան է, որը արյունը շարժման մեջ դնող հիմնական գործոնն է: Այն արյուն է ընդունում երակներից և մղում է դեպի զարկերակային համակարգը:

Գառուցվածքը: Միրտը կազմված է երկու միմյանց հետ չհաղորդակցվող ձախ և աջ կետերից, որոնք իրարից բաժանվում են սրտի հիմքից դեպի նրա գագաթն իջնող հոծ միջնապատով (նկ. 33): Սրտի կետերից յուրաքանչյուրը կազմված է միմյանց հետ հաղորդակցվող երկու բաժիններից՝ նախասրտից և փորոքից: Ձախ նախասիրտը և ձախ փորոքը միասին կազմում են սրտի զարկերակային մասը, որը լցված է զարկերակային արյունով: Աջ նախասիրտը և աջ փորոքը կազմում են սրտի երակային մասը և լցված են երակային արյունով: Պարբերաբար կծկվելով՝ սրտի փորոքները ժամանակի որոշակի ընդմիջումից հետո աորտայի և թոքային զարկերակի մեջ են մղում որոշ ծավալի արյուն՝ դրանց հաղորդելով շարժման որոշակի արագություն:

Սրտի պատերը բաղկացած են երեք թաղանթից՝ **ներքին՝ էնդոկարդ** (ներսրտենի), **միջին՝ միոկարդ** (սրտամկան), և **արտաքին՝ շճային էպիկարդ**, որը պերիկարդի ընդերային թերթիկն է (տե՛ս սրտապարկը):

Էնդոկարդ: Սրտի նախասրտերի և փորոքների խոռոչը ներսից պատված է շատ բարակ շաքակցահյուսվածքային թաղանթով՝ **էնդո-**

կարդով - endocardium: Էնդոկարդը պարուրում է նաև պտկանման մկանները, ջլային լարերը, ինչպես նաև՝ սրտի փականները: Էնդոկարդի հաստությունը տարբեր հատվածներում նույնը չէ: Այն ավելի հաստ է սրտի ձախ փորոքում, հատկապես միջփորոքային միջնապատի վրա ու խոշոր զարկերակների՝ աորտայի և թոքային զարկերակի լուսածեղի (ելուզանցքի) մոտ, իսկ ջլային լարերում զգալիորեն բարակ է:



Նկ. 33. Սրտի հաղորդիչ համակարգի գծապատկերը:

1 – ծոցաականջիկային (ծոցային) հանգույց, 2 – նախասրտափորոքային (նախասրտային) հանգույց, 3 – նախասրտափորոքային ցողուն (Հիսի խորձ), 4 – նրա աջ և ձախ ոտիկներն ու ճյուղավորությունները (պուրկինյան թելեր):

Սրտի խոռոչ ուղղված մակերեսի կողմից Էնդոկարդի ազատ մակերեսը պատված է հաստ հիմային թաղանթի վրա գտնվող բազմակող բջիջներից կազմված և արյան անոթների Էնդոթելին անցնող **Էնդոթելով:** Դրան հաջորդում է **էնթաէնդոթելային շերտը**, որն առաջանում է շարակցական հյուսվածքից և հարուստ է քիչ տարբերակված բջիջներով: Ավելի խորն ընկած է **մկանաէլաստիկ շերտը**, որում առաձիգ թելերը միահյուսվում են հարթ մկանային բջիջների հետ:

Առաձիգ թելերն ավելի լավ են արտահայտված նախասրտերի Էնդոկարդում, քան փորոքներում: Հարթ մկանային բջիջներն ավելի լավ զարգացած են աորտայի սկզբնամասում և կարող են ունենալ բազմաէլուստավոր ձև: Էնդոկարդի ամենախոր շերտը՝ **արտաքին շարակցահյուսվածքայինը**, ընկած է միոկարդի սահմանի վրա: Այն կազմված է շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է հաստ առաձիգ, կոլագենային ու ցանցավոր թելեր: Էնդոկարդի սնուցումը

կատարվում է գլխավորապես դիֆուզ (սփռում), սրտի խոռոչներում գտնվող արյան հաշվին: Արյունատար անոթներ կան միայն էնդոկարդի արտաքին շարակցահյուսվածքային շերտում:

ՄՐՏԻ ՓԱԿԱՆԱՅԻՆ ԱՊԱՐԱՏԸ

Սրտի հիմնական գործունեությունն է ապահովել արյան անընդհատ հոսքը դեպի արյան շրջանառության մեծ և փոքր շրջանի անոթները: Սրտում արյունը շարժվում է մեկ ուղղությամբ՝ նախասրտերից դեպի փորոքները, իսկ փորոքներից էլ դեպի զարկերակները՝ աորտան և թոքային զարկերակը: Դա պայմանավորված է մի կողմից նախասրտերի և փորոքների մկանների ռիթմիկ կծկումներով, սկզբում նախասրտերի և ապա փորոքների, իսկ մյուս կողմից՝ նախասրտափորոքային անցքերի, ինչպես նաև փորոքների ու խոշոր անոթների՝ աորտայի և թոքային զարկերակի մուտքերի միջև գտնվող փականների առկայությամբ:

Նախասրտերի և փորոքների միջև գտնվող փականային ապարատը կազմված է նախասրտափորոքային փականներից, դրանցից հեռացող ջլային լարերից և փորոքների պատերի ու միջփորոքային միջնապատի վրա տեղադրված պտկանման մկաններից:

Աջ նախասրտափորոքային (ատրիովենտրիկուլյար) կամ **ենփեղկանի փականը** (կափույր) – *valvula tricuspidalis*, կազմված է եռանկյունաձև թիթեղների տեսք ունեցող երեք փեղկերից, որոնք իրենց հիմքերով միաձուլվում են իրար որպես մեկ ամբողջություն և ամրանում են նախասրտափորոքային մուտքի եզրերին: Նկարագրվող փականներից ամենից փոքրն ընկած է միջնապատի վրա, դրա համար էլ այն կոչվում է **միջնապատային**, իսկ մյուս երկուսը հարում են կողմնային պատին և կոչվում են **պատակողովյան** կամ **առապատային փականներ**:

Ջլային լարերը - *chordae tendineae*, 6-10 -ն են, կառուցված են խիտ թելակազմ հյուսվածքից, երբեմն խառնված են լինում մկանային թելերի հետ: Ջլային լարերն իրենց մի ծայրով ամրանում են փականների եզրերին, որոշ չափով դրանց մակերեսին, իսկ մյուս ծայրով կպած են պտկանման մկաններին: Ուշագրավ է, որ յուրաքանչյուր փականից սկիզբ առնող ջլային լարերը կաշում են երկու պտկանման մկաններին:

Պտկանման մկանները – *m.m. papilares*, երեքն են, ունեն կոնաձև (պտկանման) տեսք, ձևավորվել են փորոքների մկաններից: Դրանցից մեկը՝ առաջատայինը, գտնվում է փորոքի կողմնային պատի վրա, իսկ մյուս երկուսը՝ միջնապատայինները, ինչպես ցույց է տալիս անունը՝ միջնապատի վրա:

Ձախ նախասրտափորոքային (ատրիովենտրիկուլյար) կամ **երկփեղկանի** (միտրալ) **փականը – *valvula bicuspidalis s.mitralis***, բաղկացած է երկու, հազվադեպ՝ 3-4 կափույրից: Երկու փականներից մեկը **միջնապատային** է, իսկ մյուսը՝ **առաջատային**: 6-8 ջլային լարերն ավելի են զարգացած, քան աջ փորոքում: Պտկանման մկանները երկուսն են, որոնք գտնվում են կողմնային պատի վրա:

Եռփեղկանի և երկփեղկանի փականներն էնդոթելով պատված, բարակ խիտ թելակազմ շարակցահուսվածքային թիթեղիկներ են՝ բջիջների ոչ մեծ քանակությամբ: Էնդոթելային բջիջները, որոնք ծածկում են փականը, մասնակիորեն ծածկում են միմյանց կղմինդրի տեսքով կամ կազմում են մի բջջի ցիտոպլազմայի մատնանման ներհրումներ մյուսի վրա: Փականների փեղկերը չունեն արյունատար անոթներ: Ենթաէնդոթելային շերտում հայտնաբերված են բարակ կոլագենային թելեր, որոնք աստիճանաբար փոխվում են փականի փեղկի թելակազմ թիթեղի, իսկ երկփեղկանի և եռփեղկանի փականների ամրացման տեղում՝ թելակազմ՝ շարակցահյուսվածքային օղերի: Փականների փեղկերի հիմնական նյութում հայտնաբերված է գլիկոգամֆինոգլիկանների մեծ քանակություն:

Փականների փեղկերի նախասրտային և փորոքային մասերի կառուցվածքը նույնը չէ: Դրանց նախասրտային կողմն ունի հարթ մակերես, այստեղ ենթաէնդոթելային շերտում կան առաձգական թելերի խիտ հյուսակներ և հարթ մկանային բջիջների խրձեր: Մկանային խրձերի քանակը նկատելիորեն շատ է փականների հիմքում:

Փականների փորոքային մակերեսն անհարթ է: Այն հարուստ է ելուստներով, որոնցից սկսվում և պտկանման մկանների վրա վերջանում են խիտ ֆիբրոզային հյուսվածքից կառուցված, երբեմն մկանային թելերի հետ խառնված **ջլային լարերը – *chordae tendineae***: Այդ շրջանում էնդոթելի տակ դասավորված են ոչ մեծ քանակությամբ առաձգական թելեր:

Փականային ապարատի աշխատանքը կայանում է հետևյալում՝ փորոքների սիստոլայի (կծկման) ժամանակ նախասրտափորոքային փականները արյան ճնշման հետևանքով բարձրանում են և գրավում նախասրտափորոքային մուտքերի մակարդակին հավասար դիրք:

Պտկանման մկաններին կպած ջլային լարերն արգելակում են փականների շրջվելուն դեպի նախասրտերի խոռոչները: Դրա հետևանքով էլ այդ անցքերը լրիվ և ամուր փակվում են, և արյունը մեծ ճնշման տակ փորոքներից կարող է անցնել միայն աորտայի և համապատասխան թոքային զարկերակի մեջ:

Այդ երկու խոշոր զարկերակների լուսանցքներում նույնպես գտնվում են փականներ, որոնք կոչվում են **կիսալուսնաձև**:

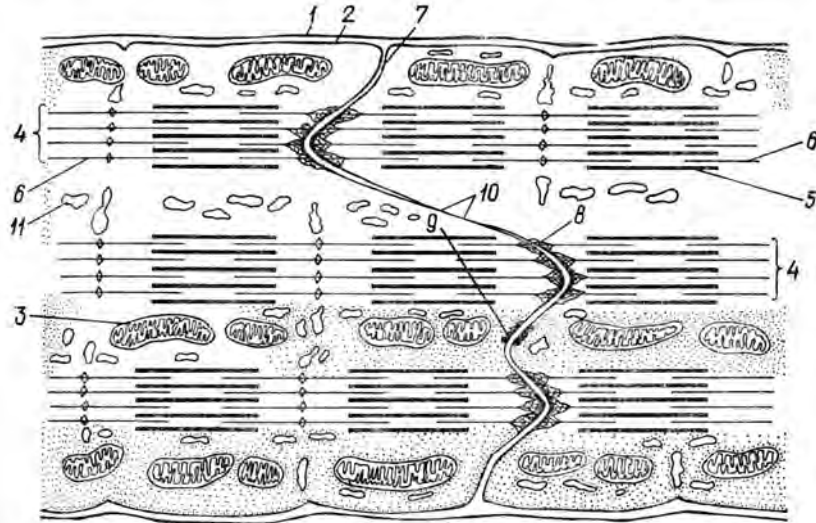
Ինչպես աորտայի, այնպես էլ թոքային զարկերակի մուտքի մոտ գտնվում են երեք **կիսալուսնաձև** կամ **գրպանիկային փականներ** – **valvulae semilunares**. Փորոքների կծկումից անմիջապես հետո սկսվում է դրանց թուլացումը: Սրտի ընդհանուր դադարի ժամանակ աորտայի և թոքային զարկերակի մեջ եղած արյան ճնշման տակ փակվում են այդ անոթների կիսալուսնաձև փականները և թույլ չեն տալիս արյան վերադարձը դեպի համապատասխան փորոքները:

Կիսալուսնաձև փականների փեղկերի ուղղաձիգ կտրվածքի վրա կարելի է տարբերել երեք շերտ՝ ներքին, միջին ու արտաքին: Ներքին շերտը, որն ուղղված է դեպի սրտի փորոքները, էնդոկարդի շարունակությունն է: Այդ շերտի էնդոթելը բնութագրվում է 5-8 նմ հաստությամբ սուբմանրադիտակային ֆիլամենտների խրճերի ու բազմաթիվ պինդցիտոզային բշտիկների առկայությամբ: Ենթաէնդոթելային շերտում կան երկար - բարակ ելուստներով ֆիբրոբլաստներ, որոնք բարձիկների ձևով պահում են էնդոթելային բջիջները: Ենթաէնդոթելային շերտին հարում են կոլագենային թելերի խիտ խրճեր, որոնք ուղղված են երկայնակի ու լայնակի: Դրանց հաջորդում է խառը առաձգակողագենային շերտը: Միջին շերտը բարակ է՝ կազմված նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից՝ հարուստ բջջային տարրերով: Արտաքին շերտը, որն ուղղված է դեպի աորտան և թոքային զարկերակը, բացի էնդոթելից պարունակում է կոլագենային թելեր: Վերջիններս սկիզբ են առնում համապատասխան զարկերակների լուսածերպի շուրջը գտնվող ֆիբրոզային օղակներից:

Միոկարդ: Մրտի մկանունքը (միոկարդը) – *myocardium*, կառուցված է հատուկ տիպի լայնակի (միջաձիգ) զուլավոր (գծավոր) մկանային բջիջներից, որոնք կազմում են շերտ - շերտ դասավորված ֆունկցիոնալ մկանային «թելեր»: Մրտամկանը բնորոշվում է մկանային թելերում օժանդակ հատվածների առկայությամբ, թելերի մեջ գտնվող կորիզների կենտրոնական դիրքով, ինչպես նաև թելերի միջև գտնվող բերանակցումներով: Միոկարդի մկանային թելերի միջև դասավորված են նոսր շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտեր, անոթներ, նյարդեր:

Տարբերում են **տիպիկ կծկվող մկանային բջիջներ՝ կարդիոմիոցիտներ** և **հաղորդիչ սրտային միոցիտներ**, որոնք մտնում են, այսպես կոչված, սրտի հաղորդիչ համակարգի կազմության մեջ:

Մրտի կծկվող միոցիտները - *myociti cardiaci* բնութագրվում են մի շարք կառուցվածքային ու ցիտոքիմիական յուրահատկություններով, որոնցով տարբերվում են հաղորդիչ կարդիոմիոցիտներից ու կմախքային միջաձիգ զուլավոր մկանային հյուսվածքի թելերից (նկ. 34):



Նկ. 34. Միոկարդիոցիտի երկու բջիջների (ներդիր հատվածի) հպման գերմանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – սարկոլեմա, 2 – պլազմոլեմա, 3 – միտոխոնդրիում, 4 – միոֆիբրիլներ, 5 – միոզինային նրբաթելիկներ, 6 – ալտինային նրբաթելիկներ, 7 –միոկարդիոցիտների սահմանը, 8 – ալտինային միոֆիլամենտների ներհյուսվածքի գոտի, 9 – դեսմոսոմ, 10 – ճեղքային հպում, 11 – սարկոլլազմատիկ ցանցի խողովակներ:

Կարդիոմիոցիտները երկայնական կտրվածքներում համարյա ուղղանկյունաձև են, նրանց երկարությունը տատանվում է 50-ից մինչև 120 մկմ, լայնությունը 15-20 մկմ է: Միոցիտի կենտրոնական մասում տեղավորված են 1-2 ձվաձև կամ երկարավուն կորիզներ: Մկանաթելիկները (միոֆիբրիլները) դասավորված են երկայնական:

Միոկարդը նախասրտափորոքային ֆիբրոզային օղակների միջոցով բաժանվում է իրարից բոլորովին անջատված նախասրտերի մկանների և փորոքների մկանների:

Ի տարբերություն փորոքային կարդիոմիոցիտների, որոնք զլանի ձև ունեն՝ նախասրտային միոցիտները հաճախ ունեն ելուստավոր ձև: Նախասրտերի միոցիտներում ավելի քիչ են միտոքոնդրիումները, միոֆիբրիլները, սարկոպլազմային ցանցը: Նախասրտերի կարդիոմիոցիտներում քիչ է արտահայտված սուկցինատդեհիդրոգենազի ակտիվությունը, իսկ ավելի բարձր է գլիկոգենի փոխանակության հետ կապված ֆերմենտների (ֆոսֆորիլազ, գլիկոգենսինթետազ և այլն) ակտիվությունը: Այս կարդիոմիոցիտների տարբերիչ առանձնահատկությունը հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցի համեմատաբար լավ զարգացվածությունն ու Գոլջիի համալիրի բուռն զարգացումն է: Վերը նշված ձևաբանական հատկանիշները պայմանավորված են նախասրտերի կարդիոմիոցիտներում յուրահատուկ նախասրտային հատիկների առկայությամբ, որոնց սպիտակուցային բաղադրամասերի սինթեզին սկզբում մասնակցում է հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը, իսկ հատիկների վերջնական ձևավորումը կատարվում է Գոլջիի համալիրում: Նախասրտերի կարդիոմիոցիտների յուրահատուկ հատիկները հարուստ են գլիկոպրոտեիններով: Մի շարք փորձարարական տվյալներ հիմք տվեցին ենթադրելու, որ նախասրտային հատիկների գլիկոպրոտեինները, անցնելով արյան մեջ, կապում են լիպոպրոտեինները և դրանով պայմանավորված՝ ունեն հակամակարդիչ (հակաթրոմբային) ազդեցություն: Բացի այդ, նախասրտային կարդիոմիոցիտները, երիկամային կծիկների մոտ դասավորված բջիջների նման, արտազատում են նյութեր (նատրիումամիզային գործոն), որոնք մասնակցում են զարկերակային ճնշման կարգավորմանը: Այսինքն, այդ բջիջներն օժտված են տենզոսենսոր գործունեությամբ:

Կարդիոմիոցիտները, որոնք կազմում են մկանային «թելեր», իրար հետ հաղորդակցվում են *միջադիր սկավառակների - disci intercalati*

շրջանում: Հյուսվածաբանական պատրաստուկներում դրանք ունեն մուգ գույերի տեսք: Միջադիր սկավառակի կառուցվածքը նրա ողջ երկայնքով միևնույնը չէ: Տարբերվում են **դեամոտոմներ, մկանաթելիկների պլազմոլեմայի մեջ հյուսման տեղեր** և **ճեղքային ներկոնտակտներ**: Եթե սկավառակի առաջին երկու տեղամասերը կատարում են մեխանիկական գործառույթ, ապա երրորդն իրականացնում է կարդիոմիոցիտների էլեկտրական կապը: Սկավառակների օգնությամբ կարդիոմիոցիտները միավորվում են մկանային «թելերի» մեջ: Հարևան մկանային թելերի միջև կան բերանակցումներ: Երկայնակի ու կողմնային կարդիոմիոցիտային կապերը ապահովում են միոկարդի գործառույթային միասնականությունը:

ՄՐՏԻ ՖԻԲՐՈՉԱՅԻՆ (ԹԵԼԱԿԱԶՄ) ԿՄԱԽՔԸ

Միոկարդի մկանային թելերն ամրանում են սրտի հենարանային կամ ֆիբրոզային կմախքին: Ֆիբրոզային կմախքի մեջ առաջին հերթին ընդգրկվում են երկու նախասրտափորոքային (երակային) մուտքերի հիմքում դրված և շարակցական հյուսվածքից կազմված ու առաձիգ թելերով օժտված **աջ** և **ձախ նախասրտափորոքային ֆիբրոզային օղակները** - *anulus fibrosus atrioventricularis dexter et sinister*: Դրանք սրտի համար որպես կմախք են ծառայում, քանի որ դրանց ամրանում են և իրենց աշխատանքի համար հենակետեր են գտնում ինչպես նախասրտերի, այնպես էլ փորոքների մկանային թելերը: Շարակցական հյուսվածքը նախասրտափորոքային ֆիբրոզային օղակներից մասամբ տարածվում է նույնանուն փականների մեջ և ձևավորում դրանց կմախքը:

Աորտայի և թոքային զարկերակի մուտքային անցքերը նույնպես շրջապատված են **զարկերակային ֆիբրոզային օղակներով** - *anuli fibrosi arteriosae*: Դրանք նույնպես, մտնելով սրտի ֆիբրոզային կմախքի կազմության մեջ, ծառայում են որպես փորոքների մկանների ամրացման վայր՝ միաժամանակ անցնելով աորտայի և թոքային զարկերակների պատերի վրա:

Բացի կոլագենային թելերի խիտ խրձերից, սրտի ֆիբրոզային կմախքի կազմում կան բազմաթիվ առաձիգ թելեր, իսկ երբեմն էլ

հանդիպում են աճառային թիթեղներ: Այսպես, օրինակ, աորտայի օղակի մեջ գտնվում են մեկ - երկու, կամ նույնիսկ երեք **սրտի աճառներ**:

Ինտերստիցիալ (միջադիր) շարակցական հյուսվածքում կա արյունատար և ավշային մազանոթների մեծ քանակություն: Յուրաքանչյուր միոցիտ հաղորդակցվում է 2-3 մազանոթների հետ:

Ինչպես նշվել է վերևում, միոցիտների մյուս տարատեսակը միոկարդում **հաղորդիչ սրտային միոցիտներն են - *miociti conducens cardiacus***, որոնք մտնում են սրտի հաղորդիչ համակարգի մեջ:

ՍՐՏԻ ՀԱՂՈՐԴԻԶ (ԾՈՑԱՓՈՐՈՔԱՅԻՆ) ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Սրտի հաղորդիչ համակարգի - *sistema conducens cardiacum*, մկանային բջիջները ձևավորում են գրգիռներ և դրանք հաղորդում սրտի կծկվող բջիջներին (նկ. 33):

Սրտի գործունեությունը խիստ ռիթմիկ է, այսինքն սկզբում կծկվում են երկու նախասրտերը, իսկ այնուհետև՝ երկու փորոքները: Այսինքն, թե՛ նախասրտերի և թե՛ փորոքների մկանների կծկումները կանոնավոր կերպով հաջորդում են թուլացումներին: Աշխատանքի այդպիսի պայմանավորվածությունը ձեռք է բերվում **սրտի ծոցափորոքային համակարգի - *sistema sinoventricularis cordis***, կամ գրգիռներ հաղորդող համակարգի միջոցով (նկ. 33):

Սրտին գրգիռներ հաղորդող համակարգի կազմության մեջ են մտնում՝ ա) ծոցաականջիկային և նախասրտափորոքային հանգույցները, բ) նախասրտափորոքային խուրձը (ցողունը) իր աջ և ձախ ոտիկներով և գ) դրանց ճյուղավորումներ հանդիսացող պուրկինյան թելերը, որոնք դրդումը հաղորդում են կծկվող մկանային բջիջներին: Տարբերում են երեք տիպի մկանային բջիջներ, որոնք տարբեր հարաբերություններով գտնվում են այդ համակարգի տարբեր բաժիններում:

Հաղորդիչ համակարգի հանգույցները: Դրդումը ձևավորվում է **ծոցա - ականջիկային կամ ծոցային** (սինուսային) **հանգույցում - *nodulus sinoauricularis* (Keith - Flack)**: Հանգույցը գտնվում է առջևի խոռոչային երակի և սրտի աջ ականջիկի միջև՝ անմիջապես էպիկարդի տակ, և անգեն աչքով դժվար տեսանելի է:

Հանգույցի կենտրոնական մասը զբաղեցնում են առաջին տիպի բջիջները՝ **ռիթմիկ** կամ **պեյսմեյկեր** (p - բջիջներ), որոնք ընդունակ են

ինքնուրույն կծկումների: Դրանք տարբերվում են ոչ մեծ չափերով, բազմանկյուն ձևով, 8-10 մկմ տրամագծով, միոֆիբրիլների ոչ մեծ քանակով, որոնք չունեն կարգավորված կողմնորոշում:

Միոֆիլամենտները միոֆիբրիլների կազմում փաթեթավորված են նոսր: «A» և «I» - սկավառակները հստակ չեն տարբերվում: Միոտոքոնդրիումները մեծ չեն, կլորավուն կամ ձվաձև են, քիչ քանակով: Սարկոպլազմային ցանցը թույլ է զարգացած: «T» - համակարգը բացակայում է, բայց ցիտոպլազմայի երկայնքով կան պինդցիտոզային շատ բշտիկներ ու խոռոչիկներ, որոնք երկու անգամ մեծացնում են բջիջների թաղանթային մակերեսը: Ազատ կալցիումի մեծ քանակությունը այդ բջիջների ցիտոպլազմայում սարկոպլազմային ցանցի թույլ զարգացման դեպքում պայմանավորում է ծոցային հանգույցի բջիջների՝ կծկվելու դրդում առաջացնելու հատկությունը: Անհրաժեշտ էներգիայի մուտքն ապահովվում է գերազանցապես գլիկոլիզի գործընթացներով: Բջիջների միջև հանդիպում են միայնակ դեսմոսոմներ և նեքսոսներ: Հանգույցի ծայրամասում դասավորված են անցումային բջիջներ, որոնք անալոգ են *նախասրտափորոքային* կամ *նախասրտային* հանգույցի բջիջներին:

Նախասրտափորոքային կամ *նախասրտային հանգույցը* - *nodulus atrioventricularis* (*Aschoff Tavora*), գտնվում է միջնախասրտային միջնապատի հետին մասում, միջերակային բլրակից հետև և ցած, սրտի մեծ երակի մուտքի մոտ: Հանգույցում «P» - բջիջները քիչ են, հիմնական մասը կազմում են երկրորդ տիպը՝ անցումային բջիջները: Դրանք բարակ ձգված բջիջներ են, որոնց լայնական կտրվածքը փոքր է տիպիկ կծկվող կարդիոմիոցիտների լայնական կտրվածքից: Միոֆիբրիլները լավ են զարգացած, երբեմն ուղղված են միմյանց զուգահեռ: Առանձին անցումային բջիջները կարող են ունենալ կարճ «T» - խողովակներ:

Անցումային բջիջներն իրար հետ հաղորդակցվում են ինչպես պարզ հպումների՝ կոնտակտների, այնպես էլ միջադիր սկավառակների տիպի ավելի բարդ միացումների առաջացման ճանապարհով: Այդ բջիջների գործառության նշանակությունը գրգիռի փոխանցումն է «P» - բջիջներից դեպի խրձի բջիջներն ու աշխատող միոկարդը:

Նախասրտափորոքային խուրձը - *fasciculus atrioventricularis* նախասրտային հանգույցի անմիջական շարունակությունն է: Այն միջփորոքային միջնապատի վերին մասում գոյացնում է ընդհանուր ոտք,

որը բաժանվում է բարակ աջ և համեմատաբար հաստ՝ ձախ ոտքերի, որոնք ուղղվում են դեպի փորոքների պատերը և ճյուղավորվում նրանց մեջ:

Հաղորդիչ համակարգի նախասրտափորոքային խրձի ու նրա ոտիկների բջիջները կազմում են երրորդ տիպը և ներանցումային բջիջներից գրգիռներ են փոխանցում փորոքային աշխատող միոկարդի բջիջներին:

Հաղորդիչ համակարգի մկանային բջիջները ցողունում ու ցողունի ոտիկների ճյուղավորումներում դասավորված են ոչ մեծ խրձերով, դրանք պատված են նոսր շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտով:

Պուրկինյան թելերը վերը նկարագրված խրձի երկու ոտքերի ծայրային ճյուղավորություններն են, որոնք պարզորոշ նկատելի են էնդոկարդի տակ, ինչպես նաև թափանցում են փորոքների միոկարդի հաստության մեջ՝ առաջացնելով բազմաթիվ բերանակցումներ: Հաղորդիչ համակարգի բջիջները ոչ միայն ճյուղավորվում են միոկարդում, այլ նաև թափանցում են պտկանման մկանների մեջ: Դրա շնորհիվ պտկանման մկաններով փականների փեղկերը (աջ և ձախ) ձգվում են, նախքան փորոքների միոկարդի կծկման սկսվելը:

Ըստ կառուցվածքի՝ խրձի բջիջները տարբերվում են տրամագծի ավել մեծ չափերով (15 մկմ ու ավելի), «Т» - համակարգի համարյա լրիվ բացակայությամբ, միոֆիբրիլների բարակությամբ, որոնք առանց որոշակի կարգի դասավորված են հիմնականում բջջի ծայրամասում: Կորիզները, որպես կանոն, դասավորվում են ապակենտրոն: Այդ բջիջներն ընդհանուր առմամբ առաջացնում են նախասրտափորոքային ցողունը, խրձի ոտիկներն ու Պուրկինյան թելիկները:

Սրտի հաղորդիչ համակարգի բջիջները հարուստ են գլիկոգենով, որը հեշտությամբ ճեղքվում է ամիլազի ազդեցությամբ: Ռիբոնուկլեոպրոտեիդների և լիպիդների պարունակությունն ավելի քիչ է, քան կծկվող սրտային միոցիտներում: Բնչ վերաբերում է օքսիդավերականգնող ֆերմենտների ակտիվությանը, ապա սրտի հաղորդիչ համակարգում գերակշռում են էնզիմներ, որոնք մասնակցում են անաերոբ գլիկոլիզին (ֆոսֆորիլազա, կաթնաթթվի դեհիդրոգենազա): Հաղորդիչ թելերում կալիումի մակարդակը ցածր է, իսկ կալցիումինը և նատրիումինը, համեմատած կծկվող կարդիոմիոցիտների հետ, բարձր է:

Միոկարդում շատ են առբերող ու արտատար նյարդաթելերը (նկ. 35): Տիպիկ նյարդամկանային սինապսներ այստեղ չկան: Հաղորդիչ

համակարգը շրջապատող նյարդաթելերի, ինչպես նաև դեպի սիրտ եկող նյարդերի գրգռումը առաջ է բերում սրտի կծկումների համաչափ փոփոխություն: Դա ցույց է տալիս նյարդային համակարգի վճռական դերը սրտի աշխատանքի ոլորտում, հետևաբար՝ հաղորդիչ գրգիռների հաղորդման համակարգում:

ՍՐՏԱՊԱՐԿ (ՊԵՐԻԿԱՐԴ)

Սիրտը պարփակված է հարստային շճային պարկի (սրտապարկ)՝ **պերիկարդի** – *pericardium*, մեջ: Այդ պարկը տեղավորված է կրծքի խոռոչում՝ միջնորմյան պլևրայի՝ թոքամզի թերթիկների միջև: Սրտապարկի ընդերային վիսցերալ թերթիկն արտաքինից ծածկում է միոկարդը՝ գոյացնելով սրտի արտաքին շճային ծածկույթը կամ **էպիկարդը** (վերսրտենի) – *epicardium*: Սրտի արտաքին թաղանթը կամ էպիկարդը կազմված է բարակ (0,3-0,4 մմ-ից ոչ ավելի) շարակցահյուսվածքային թիթեղից, որը սրտի մկանների հետ կապված է շարակցական հյուսվածքի միջոցով: Սրտի պսակային և երկայնակի ակոսների հատվածում՝ արյունատար անոթների երկայնքով, երբեմն գտնվում են զգալի քանակությամբ ճարպային բջիջների կուտակումներ: Նրա ազատ մակերեսը ծածկված է մեզոթելով: Էպիկարդի շարակցահյուսվածքային հիմքում տարբերում են կոլագենային թելերի մակերեսային շերտը, առաձիգ թելերի շերտը, կոլագենային թելերի խորանիստ շերտը և խորանիստ կոլագենաառաձիգ շերտը, որը կազմում է էպիկարդի ամբողջ հաստության 50%-ը: Նախասրտերում ու փորոքների որոշ հատվածներում վերջին շերտը բացակայում է կամ խիստ նոսր է: Այստեղ երբեմն բացակայում է նաև մակերեսային կոլագենային շերտը:

Սրտի հիմքից պերիկարդի ընդերային թերթիկը (էպիկարդը) շարունակվում է առջևի և հետին խոռոչային երակների, աորտայի և թոքային զարկերակի վրա: Այդ անոթներից պերիկարդի ընդերային (վիսցերալ) թերթիկն անցնում է սրտապարկի առպատային (պարիետալ) թերթիկի, որը պարկի ձևով երկրորդ անգամ սերտ կերպով սիրտը պատում է դրսից, բայց այնպես, որ այդ երկու թերթիկների միջև մնում է շճային ճեղքաձև **պերիկարդային խոռոչ** – *cavum pericardii*, որն իր մեջ պարունակում է քսուքի դեր կատարող, ոչ մեծ քանակի շճային

պերիկարդային հեղուկ - *liquor pericardii*: Վերջինս, խոնավացնելով պերիկարդի թերթիկները, սրտի աշխատանքի ժամանակ փոքրացնում է դրանց միջև եղած շփումը:

Պերիկարդի առպատային (պարիետալ) թերթիկի շարակցահյուսվածքային հենքը զարգացած է ավելի ուժեղ, քան ընդերային (վիսցերալ) թերթիկում՝ էպիկարդում: Հատկապես նրա խորանիստ շերտում շատ կան առաձիգ թելեր: Պերիկարդի առպատային (պարիետալ) թերթիկի մակերեսը, որն ուղղված է դեպի սրտապարկային խոռոչ, նույնպես ծածկված է մեզոթելով: Էպիկարդն ու պերիկարդի առպատային թերթիկն ունեն բազմաթիվ գերազանցապես ազատ տիպի նյարդային վերջավորություններ:

Արտաքինից պերիկարդի առպատային թերթիկին հարում են աջ և ձախ միջնորմյան պլևրայի շարունակությունը հանդիսացող **սրտային կամ պերիկարդային պլևրայի - *pleura pericardiaca*** համապատասխան մասերը, իսկ պերիկարդի և պերիկարդային պլևրայի միջով անցնում է ներկրծքային փաղեղից առաջացող ֆիբրոզային (թելակազմ) թերթիկը: Վերջինս անհետանում է սիրտը մտնող և դուրս եկող անոթների արտաքին թաղանթում՝ ադվենտիցիայում: Այդ երեք թերթիկները միասին վերցրած՝ կրում են **սրտապարկ - *pericardium*** անունը, որը հետևապես կազմված է պերիկարդի առպատային (պարիետալ) թերթիկից, ներկրծքային փակեղից՝ ֆիբրոզային (թելակազմ) թերթիկից և պերիկարդային պլևրայից: Ֆիբրոզային թերթիկը սրտապարկից անցնում է կրծքի խոռոչի պատերի վրա և պերիկարդային պլևրայի հետ միասին առաջացնում է **սրտապարկա - կրծոսկրային կապաններ - *ligamenta sternopericardiaca***, որոնց միջոցով սրտապարկը կապում է կրծոսկրին:

ՄՐՏԻ ԵՎ ՄՐՏԱՊԱՐԿԻ ԱՆՈԹՆԵՐԸ

Միրտն ունի իր սեփական արյունատար անոթները, որոնք ներկայացված են երկու պսակային զարկերակներով և մեծ, միջին և փոքր սրտային երակներով:

Երկու՝ աջ և ձախ, պսակային զարկերակները սկիզբ են առնում աորտայի հիմքից, նրա կիսալուսնաձև փականների հարող հատվածի սահմանից:

Աջ պսակային զարկերակը - *a. coronaria dextra*, ընթանում է սրտի աջ պսակային ակոսով և աջ երկայնակի ակոսով, այնուհետև իջնում է դեպի սրտի գագաթը՝ որպես **վարիջակ աջ ճյուղ - *ramus descendens dexter***.

Ձախ պսակային զարկերակը - *a. coronaria sinistra*, ձախ կողմով ուղղվում է դեպի պսակային ակոսը: Հասնելով մինչև ձախ երկայնակի ակոսի սկզբի մասը՝ նրան է տալիս **ձախ վարիջակ ճյուղ - *ramus descendens sinister***, և բերանակցվում է աջ պսակային զարկերակի հետ: Երկու զարկերակներն էլ ճյուղեր են տալիս ինչպես նախասրտերի, այնպես էլ փորոքների մկաններին:

Երկու պսակային զարկերակներն ունեն խիստ առաձիգ կմախք, որում հստակ արտահայտված են արտաքին ու ներքին առաձիգ թաղանթները: Զարկերակներում հարթ մկանային բջիջները հայտնաբերվում են ներքին ու արտաքին թաղանթներում երկայնակի խրձերի ձևով:

Սրտի փականների հիմքում արյունատար անոթները փեղկերի կպման տեղում ճյուղավորվում են մազանոթների: Հաղորդիչ համակարգը, հատկապես նրա հանգույցները, մատակարարված են արյան անոթներով: Սրտապարկը զարկերակային ճյուղեր է ստանում կերակրափողացնցուղային և կրծքի ներքին զարկերակներից:

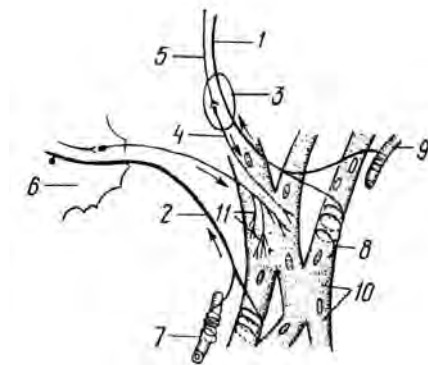
Երակային արյունը մազանոթներից հավաքվում է սրտի մեծ, միջին և փոքր երակների մեջ, որոնք էլ բացվում են աջ նախասրտի կամ էլ ուղղակի երակային ծոցի մեջ:

Սրտի մեծ երակը - *v. cordis magna*, ընթանում է ձախ պսակային զարկերակին զուգահեռ: Նրա մեջ բացվում է աջ երկայնակի ակոսով ընթացող **սրտի միջին երակը - *v. cordis media***: Սրտի 4-5 **փոքր երակները - *venae cordis parvae***, արյուն են հավաքում աջ փորոքի մկաններից և պսակային ակոսի մոտ բացվում աջ նախասրտի մեջ:

Էպիկարդում ավշային անոթներն ուղեկցում են արյունատարներին: Միոկարդում և էնդոկարդում դրանք անցնում են ինքնուրույն ու կազմում խիտ ցանցեր: Ավշային մազանոթներ կան նաև նախասրտափորոքային ու աորտային փականներում: Սրտից արտահոսող ավիշը ավշային մազանոթներից ուղղվում է դեպի միջնորմյան առջևի և ցնցուղային ավշային հանգույցները: Պերիկարդի երկու թերթիկներում էլ կան միկրոշրջանառու հունի անոթների հյուսակներ:

ՄՐՏԻ ՆՅԱՐԴԱՎՈՐՈՒՄԸ

Միրտը ստանում է **սիմպաթիկ նյարդեր** - *nn. accellerantes cordis*, **սիմպաթիկ աստղաձև հանգույցից** - *gnl. Stellatum*, և սիմպաթիկ սահմանային սյան կրծքային բաժնի ողնամերձ հանգույցներից, իսկ պարասիմպաթիկ նյարդեր՝ թափառող նյարդից սկիզբ առնող **սրտի զսպող նյարդից** - *n. depressor cordis*, որոնք սրտի վրա գոյացնում են նյարդային հյուսակներ (նկ. 35):



Նկ. 35. Սրտի նյարդավորման գծապատկերը:

1 – թափառող նյարդի էֆերենտ թել, 2 – հանգույցով անցնող աֆերենտ թել, 3 – ներսրտային պարասիմպաթիկ հանգույց, 4 – հետհանգուցային (պոստգանգլիոնային) թել, 5 – նախահանգուցային (պրեգանգլիոնային) թել, 6 – աստղային սիմպաթիկ հանգույց, 7 – մեխանոռեցեպտորներ, 8 – մկանային ընկալիչներ, 9 – արյունատար անոթ, 10 – միոկարդիոցիտ, 11 – շարժիչ նյարդաթելի վերջավորություն:

Սրտի պատում հայտնաբերվում են մի քանի նյարդային հյուսակներ (հիմնականում կազմված ադրեներգիկ ու խոլիներգիկ բնույթի միելինազուրկ թելերից), ինչպես նաև այդ հյուսակներում կամ սրտի այլ մասերում գտնվող նյարդային հանգույցներ: Նյարդային հյուսակների ամենամեծ խտությունը նկատվում է հադորդիչ համակարգի ծոցանախասրտային հանգույցում ու աջ նախասրտի պատում:

Սրտի պատում ընկալիչ վերջավորությունները (ազատ ու պատիճավորված) առաջանում են թափառող նյարդի հանգույցների ու ողնուղեղային հանգույցների (C₇ - Th₆) նեյրոններով և, բացի այդ, ներօրգանային հանգույցների հավասար ելուստներով նեյրոցիտների դենդրիտների (աֆերենտ նեյրոններ) ճյուղավորման հաշվին:

Սրտապարկում ռեֆլեկտոր աղեղի էֆեկտոր մասը գտնվում է կարդիոմիոցիտների միջև և կազմված է օրգանի անոթներին զուգահեռ դասավորված խոլիներգիկ նյարդաթելերից, որոնք գոյանում են սրտի հանգույցներում գտնվող նեյրոցիտների աքսոններով (էֆերենտ նեյրոններ): Վերջիններս թափառող նյարդի նախահանգուցային թելերով

ագդակներ են ստանում երկայնաձիգ ուղեղի կորիզների նեյրոններից: Էֆեկտոր ադրեներգիկ նյարդաթելերը կազմվում են սինապտիկ նյարդային շղթայի հանգույցների նեյրոնների աքսոնների ճյուղավորումներից: Այս նեյրոնների վրա նույալես սինապսներով ավարտվում են հանգուցային թելերը՝ ողնուղեղի կողմնային եղջյուրների սինապտիկ կորիզների նեյրոնների աքսոնները:

Էֆեկտորները, ադրեներգիկ նյարդաթելերի ընթացքով վարիկոզ հաստացումներ են, որոնք պարունակում են սինապտիկ բշտիկներ:

Սրտի նյարդային հանգույցների կազմում կան կատեխոլամիններով հարուստ, թույլ ուժգնությամբ (ինտենսիվությամբ) ֆլյուորեսցենտացնող բջիջներ՝ ԱԵՖ - բջիջներ, որոնց վրա կան ինչպես սրտի ադրեներգիկ, այնպես և խոլիներգիկ նյարդային վերջավորություններ: Դրանք դիտվում են որպես իրենց միջնորդանյութերը արյունատար հունի մեջ արտազատող ներդիր նեյրոններ:

ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂԾ ԵՎ ԻՄՈՒՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂԾ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Արյունն իր մեջ պարունակում է տարբեր տեսակի բջջային տարրեր, այն է՝ էրիթրոցիտներ, լեյկոցիտներ, լիմֆոցիտներ, թրոմբոցիտներ իսկ կաթնասունների արյունը՝ թրոմբոցիտների փոխարեն արյան թիթեղիկներ: Այդ բոլոր բջիջները հարատև չեն, դրա համար էլ, նրանց կորստին զուգընթաց, օրգանիզմում մշտապես զարգանում են արյան նոր ձևավոր տարրեր:

Ցածրակարգ կենդանիների հասուն ձևերի օրգանիզմում արյունաստեղծումը տեղի է ունենում մեզենքիմային բջիջներից կազմված որոշակի օջախներում: Այդպիսի օջախները գերազանցապես տեղադրված են արյան խոշոր անոթների շուրջը գտնվող շարակցական հյուսվածքում, ինչպես նաև այն օրգաններում, որոնք առատ կերպով մատակարարված են արյան անոթներով, ինչպիսիք են լյարդը, երիկամները (առաջնային) և սեռական գլխավոր օրգանները: Հետագայում նման օջախները վեր են ածվում ինքնուրույն գործող օրգանների, որոնք միացած են կամ արյան հունի (փայծաղ, կարմիր ոսկրածուծ), կամ ավշային հունի ավշային հանգույցների հետ: Դրանց են պատկանում նաև մյուս լիմֆոիդ գոյացությունները՝ միայնակ ավշային հանգույցները և պեյերյան բծերը, ինչպես նաև լեզվի, քիմքի, ըմպանի և եվստախյան խողովակի նշիկները:

Լյարդի արյունաստեղծ գործառույթը լավ է արտահայտված **ձկների, պոչավոր երկկենցաղների** և մասամբ էլ **սողունների** մոտ: Մինչդեռ **թռչունների և կաթնասունների** օրգանիզմում այն տեղի է ունենում միայն սաղմնային շրջանում:

Կարմիր ոսկրածուծի արյունաստեղծ գործառույթն առաջին անգամ նկատվել է **անպոչ երկկենցաղների** օրգանիզմում: Այն լավ է արտահայտված նաև **սողունների**, **թռչունների** և հատկապես **կաթնասուն կենդանիների** մոտ՝ նրանց ամբողջ կյանքի ընթացքում:

Փայծաղն առաջին անգամ երևան է գալիս **կլորաբերանավորների** խմբում՝ միջին աղիքի պատում տեղադրված արյունատար անոթների լայնացման ձևով: Ավելի բարձր կազմակերպված **ձկների** և ավելի

բարձրակարգ ողնաշարավորների փայծաղն առանձնանում է որպես ինքնուրույն օրգան:

Քանի որ փայծաղը հիմնադրվում է միջին աղիքի առջևի միջընդերքում, ուստի տարբեր կենդանիների փայծաղը կարելի է հայտնաբերել կամ ստամոքսին մոտ գտնվող հատվածում (*թռչուններ, կաթնասուններ*), կամ հետին աղիքին մոտիկ (*անպոչ երկկենցաղներ, կրյաներ*), կամ աղիքների միջին մասում (*սողուններ*):

ՀԱՄԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ԱՎՇԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ (ԼԻՄՖՈՒԴ) ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄԱՍԻՆ

Զարկերակային մազանոթներով հոսող արյան շիճուկի մի մասը նրա մազանոթների պատերի միջով անցնում է դեպի միջբջջային տարածությունները կամ ճեղքերը, որտեղ գոյանում է այսպես կոչված հյուսվածքային հեղուկ, որը ոչ միայն լցնում է այդ ճեղքերը, այլև ներծծվում է շարակցական հյուսվածքի հիմնական նյութի մեջ: Այդ հեղուկը նորից անցնում է արյան մեջ, մասամբ նույն մազանոթների պատերի միջոցով, նրանց երակային անոթների անցման հատվածում: Հեղուկի մնացած մասը, որպես ավիշ, գլխավորապես ավշային շրջանառության օրգանների հատուկ ավշային անոթների միջոցով հյուսվածքներից հավաքվում է և տեղափոխվում արյան հունի առջևի խոռոչային երակի մեջ:

Կաթնասուն կենդանիների իմունային համակարգը ներկայացված է ավշային (լիմֆոիդ) համակարգի օրգաններով և օրգանիզմում ցրված այլ լիմֆոիդ գոյացություններով: Իրենց ձևակազմաբանական իմաստով «իմունային համակարգ» և «լիմֆոիդ համակարգ» բառակապակցությունները համարվում են հոմանիշներ:

Լիմֆոիդ համակարգը սերտորեն կապված է արյունաստեղծ միելոիդ համակարգի հետ՝ վերջինիս հետ առաջացնելով մեկ միասնական *լիմֆո-միելոիդ* համակարգ: Բուն իմունային ռեակցիաներն իրագործող բջիջները՝ լիմոցիտները, պատկանում են արյան բջիջների թվին և, ինչպես արյան մյուս բջիջները, սկիզբ են առնում միևնույն աղբյուրից՝ *արյունաստեղծ բնային (ցողունային) բջիջներից*:

Կաթնասունների արյունաստեղծման և իմունային պաշտպանության օրգաններն են՝ կարմիր ոսկրածուծը, ուրցագեղձը (թիմուսը),

ավշային հանգույցները, փայծաղը, ինչպես նաև մարսողական ուղու և այլ օրգանների լորձաթաղանթների ավշային հանգույցիկները (նշիկներ, աղիքի հանգույցներ):

Այսպիսով, լիմֆո-միելոիդ համակարգում իրագործվում է արյունաստեղծումը և լիմֆոցիտների ձևավորումը: Ընդ որում, համակարգը կազմող օրգանների մի մասը (թիմուսը, ավշային հանգույցները, աղիքի պատի լորձաթաղանթում գտնվող ավշային հանգույցները) ծառայում են միայն լիմֆոպոեզի իրագործմանը, իսկ մյուսները (ոսկրածուծը, փայծաղը) լիմֆոպոեզը համատեղում են միելոպոեզի հետ:

Ավշային համակարգը փոխադարձ սերտ կապերի մեջ է արյունատար անոթների համակարգի, ավշային անոթների, ինչպես նաև ծածկույթային հյուսվածքների լորձաթաղանթի և մաշկի հետ: Ծայրամասային արյունը իմունիտետի համակարգում կատարում է փոխադրական դեր:

Անհրաժեշտ է հաշվի առնել նաև ավշային համակարգի և լյարդի միջև եղած սերտ համագործակցությունը: Ավելին, համաձայն ներկայումս ստեղծված պատկերացումների, լյարդում գտնվող լիմֆոցիտների հատուկ ենթապոպուլյացիան իմունիտետի համակարգի կարևորագույն բաղադրիչներից մեկն է:

Լիմֆո-միելոիդ համակարգի բոլոր օրգանների և հյուսվածքների հիմնական բջիջներն ունեն մեզենքիմային ծագում:

Համակարգի հիմքը կազմում են լիմֆոցիտները: Բացի լիմֆոցիտներից, իմունային համակարգի կազմության մեջ մտնում են նաև մի շարք օժանդակ բջիջներ՝ մակրոֆագեր, հակածինը ներկայացնող բջիջներ, երբեմն նաև էպիթելային բջիջներ:

Իմունային համակարգի բջիջների, հատկապես լիմֆոցիտների տեղաբախշումը սահմանափակված չէ միայն ավշային օրգաններով: Դրանք գտնվում են նաև մաշկում և լորձաթաղանթներում: Լիմֆոցիտները մշտապես գտնվում են վերաշրջանառության մեջ. պարբերաբար ներթափանցում են արյան շրջանառության հունի մեջ, դուրս են գալիս այնտեղից՝ հաճախ հայտնվելով նաև ոչ ավշային օրգաններում և նորից վերադառնում են ավշային հանգույցներ: Հաշվել են, որ յուրաքանչյուր ավշային հանգույցով մեկ ժամում անցնում են 10^9 թվով լիմֆոցիտներ:

ԻՄՈՒՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԵՎ ԾԱՅՐԱՄԱՍԱՑԻՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԸ

Ներկայումս արյունաստեղծ և իմուն պաշտպանական համակարգի օրգանները և հյուսվածքները բաժանում են երկու խմբի՝ կենտրոնական (առաջնային) և ծայրամասային (երկրորդային):

Իմուն համակարգի կենտրոնական օրգաններն են կարմիր ոսկրածուծը, ուրցագեղձը և թոչունների կոյանոցի հետ հաղորդակցվող յուրահատուկ պարկաձև օրգանը՝ ֆաբրիցյան պարկը:

Կենտրոնական օրգաններում գտնվող արյունաստեղծ ցողունային (բնային) բջիջներից զարգանում են հասուն, սակայն դեռևս ոչ իմունային լիմֆոցիտներ: Այդ գործընթացն անվանում են լիմֆոպոեզ կամ լիմֆոցիտների նախահակածնային տարբերակում:

Կարմիր ոսկրածուծում տեղակայված արյունաստեղծ ցողունային բջիջներից առաջանում են էրիթրոցիտները, գրանուլոցիտները, թրոմբոցիտները (արյան թիթեղներ), B և T լիմֆոցիտների նախորդները: Բացի այդ, կարմիր ոսկրածուծին վերագրվում է նաև ծայրամասային լիմֆոիդ օրգանի դեր, քանի որ նրանում կարող է զարգանալ իմունային պատասխանը:

Ոսկրածուծից T լիմֆոցիտներին նախորդները գաղթում են ուրցագեղձ, որտեղ դրանք հասունանում ու վեր են ածվում T լիմֆոցիտների, իսկ B լիմֆոցիտները հասունանում են ֆաբրիցյան պարկում: Սակայն, քանի որ ֆաբրիցյան պարկ ունեն միայն թոչունները, հետևապես կաթնասունների B լիմֆոցիտների հասունացումը տեղի է ունենում կարմիր ոսկրածուծում:

Ներկայումս ընդունվում է, որ բացի ոսկրածուծից, լիմֆոցիտները հասունանում են նաև սաղմնային լյարդում:

Կենտրոնական օրգաններում ստեղծվում է տարբեր ռեցեպտորներ ունեցող լիմֆոցիտների հսկայական հավաքածու: Դրա շնորհիվ օրգանիզմն ունակություն է ձեռք բերում զանազանելու ցանկացած հակածինը, որին կարող է հանդիպել իր կյանքի ընթացքում:

Իմունիտետի համակարգի կենտրոնական օրգաններում իրագործվում է լիմֆոպոեզը, այսինքն՝ տարբերակված , ոչ իմունային լիմֆոցիտների զարգացումը:

Հետագա զարգացումն ու հասունացումն անցնելու համար լիմֆոցիտները կենտրոնական լիմֆոիդ օրգաններից գաղթում են դեպի ծայրամասային օրգանները՝ ավշային հանգույցները, փայծաղը, աղիքի լիմֆոիդ հյուսվածքը: Դա լիմֆոցիտների գաղթի գլխավոր ուղին է: Բացի այդ, ավշային հանգույցներում կուտակվում են նաև այն լիմֆոցիտները, որոնք արյան հունով և հյուսվածքներից ավշի հոսքով հավաքվում են այստեղ: Որոշ ժամանակ ավշային հանգույցներում մնալուց հետո, լիմֆոցիտները դուրս են գալիս արտատար ավշային անոթներով և վերջիվերջո կրծքային ավշային ծորանով և պարանոցի ավշային սյունով անցնում են առջևի խոռոչային երակի մեջ ու նորից վերադառնում արյան հունի մեջ: Շնորհիվ լիմֆոցիտների անընդհատ վերաշրջանառության՝ ծայրամասային լիմֆոիդ օրգանները, միմյանց հետ միավորված, կատարում են վերահսկող դեր և հայտնաբերում են օրգանիզմի նկատմամբ կենսաբանական ագրեսիայի յուրաքանչյուր վտանգ ու աղբյուր:

Ընդ որում, ծայրամասային ավշային օրգաններից յուրաքանչյուրը վերահսկում է մարմնի որոշակի մասից եկող ավիշը, իսկ փայծաղը պատնեշ է ծառայում արյան հոսքով տեղափոխվող օտարածին հակածինների դեմ: Մաշկի և լորձաթաղանթների ավշային հյուսվածքն արտաքին միջավայրից պատնեշում է օրգանիզմի ներքին միջավայրը:

Պետք է նշել, որ լիարժեք իմունային պատասխանը կարող է իրականանալ միայն լիմֆոիդ օրգաններում, որտեղ առկա են բոլոր այն բջջային տարրերը, որոնց միջոցով կարող է զարգանալ իմունային պատասխանը, և որտեղ ստեղծված են անհրաժեշտ բոլոր պայմանները:

Իմունային համակարգի գործունեության կարևոր առանձնահատկությունը կայանում է նրանում, որ բնականոն պայմաններում ***լիմֆոցիտները նրանում մինչև իրենց տարբերակման ծայրագույն աստիճանը՝ էֆեկտոր բջիջների փուլը, չեն հասնում:*** Այդ աստիճանին հասնելու համար, որպես կանոն, խթան է ծառայում միայն օտարածին նյութի՝ հակածնի առկայությունը, որը կարող է դրսից մուտք գործել օրգանիզմ կամ ծագել հենց իր՝ օրգանիզմի ներսում:

Ծայրամասային արյունաստեղծ օրգաններում՝ ավշային հանգույցներ, հեմո-լիմֆատիկ (արյունաավշային) հանգույցներ, փայծաղ, կատարվում է կենտրոնական օրգաններից այստեղ եկած T և B լիմֆոցիտների բազմացումը և հակածնի ազդեցության տակ, դրանց

մասնագիտացումը որպես էֆեկտոր բջիջներ, որոնք իրականացնում են իմունոլոգիական պաշտպանությունը: Բացի այդ, այստեղ մահանում են արյան ձևավոր տարրերը, որոնք ավարտել են իրենց կենսական ցիկլը:

Կենտրոնական և ծայրամասային արյունաստեղծ օրգանները միշտ գործում են միասնաբար, գտնվում են շարժուն հավասարակշռության վիճակում և ապահովում են արյան ձևաբանական կազմի և իմունային հեմոստազի պահպանումը օրգանիզմում: Նրանցում բջիջները մշտապես նորոգվում են, նրանց բջջային կազմը շարունակաբար վերահաստատվում է: Ենթադրվում է, որ ոսկրածուծի և թիմուսի բջջային կազմի կարգավորումը կատարվում է մեկը մյուսից անկախ, իսկ ծայրամասային արյունաստեղծ օրգանների հոմեոստազը պահպանվում է միասնական կարգով՝ որպես մեկ ամբողջություն:

Չնայած արյունաստեղծ օրգանների մասնագիտական տարբերությանը, այնուամենայնիվ դրանք ունեն կառուցվածքային և գործառության իմանատիպ հատկանիշներ: Դրանց հիմքում ընկած է ռետիկուլյար (ցանցավոր) շարակցական, իսկ երբեմն էլ՝ էպիթելային հյուսվածք (ուրցագեղձում), որոնք ձևավորում են օրգանների հենքը և զարգացող բջիջների համար իրականացնում են յուրահատուկ միկրոշրջապատի դեր: Այդ օրգաններում կատարվում է ինչպես արյունաստեղծ բջիջների բազմացում, այնպես էլ արյան կամ ավշի ժամանակավոր պահեստավորում: Արյունաստեղծ օրգանները, շնորհիվ նրանցում գտնվող հատուկ ֆագոցիտար բջիջների, կատարում են նաև պաշտպանական գործառույթ և ընդունակ են մաքրելու արյունը կամ ավիշը օտար մասնիկներից՝ մանրէներից ու մեռած բջիջների մնացորդներից:

Արյունաստեղծման գործընթացներն էմբրիոգենեզում ընթանում են երեք փուլերով՝ մեզոբլաստային, լյարդափայծաղային (հեպատոլիենային) և ոսկրածուծային կամ ուղեղային (մեղուլյար):

ՈՍԿՐԱԾՈՒԾ

Ոսկրածուծը – medula osseum կենտրոնական արյունաստեղծ օրգան է, որտեղ գտնվում են արյունաստեղծ պոլիպոտենտ **ցողունային (բնային)** բջիջներ: Այդ բջիջներն օրգանիզմում ներկայացված են

ինքնապահպանվող բջջային պոպուլյացիայի տեսքով, որտեղ և առաջանում են ինչպես միելոիդ, այնպես էլ լիմֆոիդ բջիջներ:

Կառուցվածքը: Օրգանիզմում տարբերում են կարմիր և դեղին ոսկրածուծ:

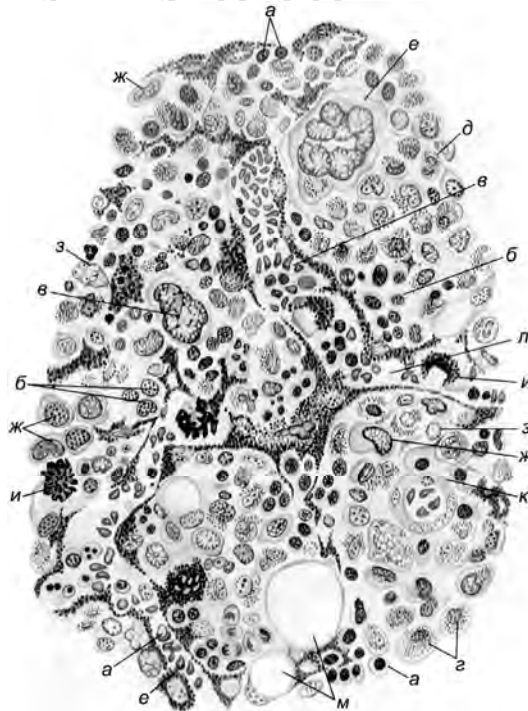
Կարմիր ոսկրածուծը – medula osseum rubra հանդիսանում է ոսկրածուծի արյունաստեղծ մասը, քանի որ նրանում զարգանում են արյան ձևավոր տարրերը, այդ թվում՝ լիմֆոցիտները:

Կարմիր ոսկրածուծը տեղակայված է երկար խողովակաձև ոսկրերի էպիֆիզներում (ծայրածոններ) և տափակ ոսկրերի մեջ գտնվող սպունգանման նյութի ոսկրախորշիկներում: Այն հասուն օրգանիզմում միջին հաշվով կազմում է մարմնի ընդհանուր զանգվածի 4-5%-ը:

Բջիջների տարբերակումը ոսկրածուծում ընթանում է 6 հիմնական ուղղություններով. 1) **մեգակարիոցիտային**, որի ընթացքում ձևավորվում են արյան թիթեղիկները, 2) **էրիթրոցիտային**, որը հանգեցնում է էրիթրոցիտների ձևավորմանը, 3) **գրանուլոցիտային**, որն ընդգրկում է գրանուլոցիտների երեք տարբեր տարատեսակների ուղղությունները, 4) **մոնոցիտամակրոֆագային**, որի ընթացքում ձևավորվող բջիջները արյան հոսքով գնում են դեպի տարբեր օրգաններ և այնտեղ սկիզբ դնում մակրոֆագերին, 5) **Դ բջջային**, որի ընթացքում ձևավորվում են Դ լիմֆոցիտների նախորդ բջիջները, 6) **լիմֆոցիտային**, որի արդյունքում համարյա ավարտին է հասնում Բ լիմֆոցիտների տարբերակումը:

Բջիջների բուռն (ինտենսիվ) բազմացման հետևանքով ոսկրածուծում առաջացող լիմֆոցիտների մեծամասնությունը (75%) հենց այստեղ ոչնչանում է ապոպտոզի ճանապարհով: Դա կատարվում է ընտրության միջոցով, որն ընթանում է դրական սելեկցիայի (պիտանի ռեցեպտորներ ունեցող բջիջների գոյատևման և բացասական սելեկցիայի (սեփական հակածիների դեմ ռեցեպտորներ ունեցող բջիջների մահացման) ուղիով: Այսպիսով, ոսկրածուծում ստեղծվում է Բ լիմֆոցիտների՝ տվյալ օրգանիզմին բնորոշ ողջ հավաքակազմը, ստեղծվում է Բ լիմֆոցիտների մի հսկայական բանակ, որը կազմող բջիջներից յուրաքանչյուրը, շնորհիվ իր մենահատուկ ռեցեպտորի, օժտված է որևէ կոնկրետ հակածին ճանաչելու ունակությամբ: Ահա, ի նկատի ունենալով այս հանգամանքը, ոսկրածուծը դասում են իմունիտետի համակարգի կենտրոնական օրգանների շարքը: Պարզվել է, որ Բ լիմֆոցիտների զգալի մասը ծայրամասային օրգաններում իրենց

զարգացման իմունոգենեզի փուլն անցնելուց և պլազմոցիտների վերածվելուց հետո, կրկին վերադառնում են ոսկրածուծ և այնտեղ սկսում արտադրել մեծ քանակությամբ հակամարմիններ: Այսպիսով, այդ բջիջների համար ոսկրածուծն իրագործում է և կենտրոնական, և ծայրամասային օրգանի դեր:



Նկ. 36. Կարմիր ոսկրածուծի կառուցվածքի գծապատկերը:

a – նոբլոցիտ, б – էրիթրոբլաստներ, в – էրիթրոցիտներ, г – էոզինոֆիլ միելոցիտներ, д – էոզինոֆիլային մետամիելոցիտներ, з – ցանցավոր բջիջներ, и – մակրոֆագ, к – զարկերակային մագանոթ, л – երակային ծոցիկ, м – ճարպային բջիջներ:

Կարմիր ոսկրածուծն ունի մուգ կարմիր գույն և կիսահեղուկ խտաստիճան, որը թույլ է տալիս ապակու վրա նրանից հեշտությամբ պատրաստել բարակ քսուքներ: Ոսկրածուծը կազմված է ցանցանման (ռետիկուլյար) հենքից, հեմոպոեզի շարքերի՝ **դիֆերոնների** բջիջներից և մագանոթների ցանցից (նկ 36): Հենց ցանցավոր (ռետիկուլային) հունի միջով են անցնում միկրոշրջանառու հունի բազմաթիվ արյունատար անոթները, որոնց միջև տեղավորված են արյունաստեղծ (հեմոպոետիկ) բջիջները՝ բնային, կիսաբնային (ձևաբանորեն չտարբերվող), բլաստներ, պրոէրիթրոբլաստներ, պրոմիելոցիտներ, մետամիելոցիտներ, պրոլիմ-

ֆոցիտներ, պրոմոնոցիտներ, մեգակարիոբլաստներ, մեգակարիոցիտներ և արյան հասուն ձևավոր տարրեր:

Ոսկրածուծի հիմքը կազմում են ելունավոր (ռետիկուլային) բջիջները և թելերը, որոնք եռաչափ ցանց են կազմում: Հենքի կազմում կան նաև ադիպոցիտներ, մակրոֆագեր: Ելունավոր բջիջները կատարում են մեխանիկական դեր՝ սինթեզելով և արտազատելով միջբջջային նյութի բաղադրիչներ՝ պրեկոլագեն, պրոէլաստիկ գլիկոզամինգլիկաններ: Բացի այդ, ռետիկուլային բջիջներն արտադրում են զանազան ***աճի գործոններ***՝ դրանով իսկ արյունաստեղծ միկրոշրջապատ ստեղծելով բջիջների համար:

Արյունատար անոթների էնդոթելային բջիջները մասնակցում են ոսկրածուծի հենքի ձևավորմանը և արյունաստեղծմանը՝ սինթեզելով 4-րդ տիպի կոլագեն և ***հեմոպոետիններ***: Այդ բջիջները սինթեզում են նաև ***զաղութախթանիչ գործոններ*** և ***ֆիբրոնեկտին***:

Ոսկրածուծի մակրոֆագերը շատ բազմազան են իրենց կառուցվածքով և գործառնությունով: Դրանց մի մասը սինթեզում է կենսաբանական ակտիվ նյութեր՝ ***էրիթրոպոետին, զաղութախթանիչ գործոն, ինտերլեյկիններ, պրոստագլանդիններ, ինտերֆերոններ*** և այլն: Մակրոֆագերն իրենց ելուններով որսում և կուտակում են երկաթ պարունակող միացություն, որը հետո փոխանցում են զարգացող էրիթրոցիտներին:

Արյունաստեղծումն ավելի ակտիվ է ընթանում ***էնդոստին*** մոտ, քանի որ այստեղ արյունաստեղծ բնային բջիջների խտությունը մոտ երեք անգամ ավելի է քան ոսկրածուծային խոռոչի կենտրոնում: Արյունաստեղծ բջիջները տեղադրված են կղզյակներով: Օրինակ, էրիթրոբլաստները հասունացման գործընթացում շրջապատում են մակրոֆագը, որն իր մեջ երկաթ է կուտակում: Էրիթրոբլաստները վերջինս օգտագործում են հեմոգլոբինի հեմային մասի կառուցման համար:

Մակրոֆագերը ծառայում են էրիթրոբլաստների համար որպես «կերակրող», որոնք նրանց օգնությամբ հետզհետե հարստանում են երկաթով: Չհասունացած էրիթրոիդ բջիջները շրջապատված են գլիկոպրոտեիդներով: Բջիջների հասունացմանը զուգընթաց գլիկոպրոտեիդների քանակը նվազում է: Միաժամանակ էրիթրոիդային բջիջների քանակն ավելանում է, և դրանք անցնում են անոթային հուն, որը

ներկայացված է արյունատար մազանոթներով (հեմոմազանոթներով), ծոցավոր (սինուսոիդային) տիպի հեմոմազանոթային անոթներով կամ ծոցերով՝ **սինուսներով**։ Սինուսների պատերը կազմված են էնդոթելային տափակած բջիջներից, ունեն ճեղքաձև բացվածքներ կամ անցքեր, որոնցով անցնում են արյան ձևավոր տարրերն ու պլազման։ Էնդոթելային բջիջների շարքում կան նաև սևեռված (ֆիքսված) մակրոֆագեր։

Գրանուլոցիտոպոեզի բջիջները միմյանցից բաժանված կղզյակներ են կազմում։ Գրանուլոցիտար շարքերի չհասունացած բջիջները շրջապատված են պրոտեոգլիկաններով։

Հասունացման գործընթացում գրանուլոցիտները կուտակվում են կարմիր ոսկրածուծում, որտեղ դրանց քանակը երեք անգամ ավելի է, քան էրիթրոցիտներինը, և քսան անգամ ավելի, քան գրանուլոցիտների քանակը ծայրամասային (պերիֆերիկ) արյան մեջ։

Մեզակարիոցիտները և մեզակարիոբլաստները սինուսների հետ սերտ շփման մեջ են. նրանց ցիտոպլազմայի ծայրամասը անցքերի միջով թափանցում է անոթի լուսանցք։ Ցիտոպլազմայի հատվածները թրոմբոցիտների տեսքով (արյունային թիթեղիկներ) թափանցում են անմիջապես արյան հունի մեջ։ Միելոիդային շարքի բջիջների կղզյակների մեջ հանդիպում են ոսկրածուծային լիմֆոցիտների և մոնոցիտների ոչ մեծ կուտակումներ, որոնք շրջապատում են արյունատար անոթը։ Ֆիզիոլոգիական նորմալ պայմաններում ոսկրածուծի սինուսների պատի միջով թափանցում են միայն արյան հասուն ձևավոր տարրերը։ Միելոցիտներն ու էրիթրոբլաստներն արյան մեջ հայտնվում են միայն օրգանիզմի ախտաբանական վիճակների դեպքում։ Անոթների պատերի այդպիսի ընտրողական թափանցելիության պատճառները պարզ չեն, բայց չհասունացած բջիջների թափանցման փաստը արյան հուն միշտ ծառայում է որպես ոսկրածուծային արյունաստեղծման խանգարման ստույգ հատկանիշ։ Արյան հուն անցած բջիջները կատարում են իրենց դերը կամ միկրոշրջանառու հունի անոթներում (էրիթրոցիտներ, թրոմբոցիտներ), կամ անցնում են շարակցական հյուսվածքի (լեյկոցիտներ) և ծայրամասային լիմֆոիդ օրգանների (լիմֆոցիտներ) մեջ։

Ե լիմֆոցիտները մասնավորապես գաղթում են փայծաղի, ավշային հանգույցների և ուրցագեղձի թիմուսի անկախ գոտիները, որտեղ

դրանք կարող են դառնալ իմունային հիշողության բջիջներ և այնպիսի բջիջներ, որոնք անմիջականորեն տարբերակվում են հակամարմին արտադրողների (պլազմոցիտների), արդեն առաջնային իմունային պատասխանի ժամանակ:

Ղեղին ոսկրածուծը – *medula osseum flava* մեծահասակների օրգանիզմում գտնվում է երկար խողովակաձև ոսկրերի դիաֆիզի (միջնաճոն) ոսկրածուծային խոռոչում: Նրա բաղադրության մեջ կան բազմաթիվ ճարպային բջիջներ՝ ադիպոցիտներ: Ճարպային բջիջներում լիպոքրոմային տիպի պիգմենտների առկայությամբ է պայմանավորված դիաֆիզում տեղակայված ոսկրածուծի ղեղին գույնը, որն էլ պայմանավորում է նրա անվանումը:

Սովորական պայմաններում ղեղին ոսկրածուծը չունի արյունաստեղծ գործառույթ, բայց արյան մեծ կորստի կամ օրգանիզմի մի շարք ախտաբանական վիճակների դեպքում նրանում հայտնվում են միելոպոեզի օջախներ՝ արյան հետ այստեղ բերված բնային ու կիսաբնային բջիջների տարբերակման հաշվին:

Կարմիր ու ղեղին ոսկրածուծերի միջև կտրուկ սահման գոյություն չունի: Ադիպոցիտների ոչ մեծ քանակ մշտապես հանդիպում է նաև կարմիր ոսկրածուծում: Կարմիր ու ղեղին ոսկրածուծերի միջև եղած հարաբերությունը կարող է փոխվել՝ պայմանավորված տարիքով, սնման պայմաններով, նյարդային, ներզատիչ ու այլ գործոններով:

Անոթավորում: Ոսկրածուծը արյունով մատակարարվում է այն անոթների միջոցով, որոնք խոռոչ են թափանցում վերնոսկրի միջով և ոսկրի հոծ (կոմպակտ) նյութում գտնվող հատուկ սնման անցքերով: Մտնելով ոսկրածուծ՝ զարկերակները բաժանվում են վերելակ և վարիչակ ճյուղերի, որոնցից ճառագայթաձև հեռանում են զարկերակներ: Դրանք սկզբից վերածվում են նեղ մազանոթների (2-4 մկմ), ապա էնդոստի շրջանում շարունակվում են լայն, բարակ պատերով, ճեղքանման անցքերով սինուսների մեջ (10-14 մկմ տրամագծով):

Սինուսներից արյունը հավաքվում է կենտրոնական երակիկների մեջ: Սինուսների անընդհատ բաց լինելը և էնդոթելային թիթեղում ճեղքերի առկայությունը պայմանավորված է նրանով, որ սինուսներում հիդրոստատիկ ճնշումը փոքր-ինչ բարձր է, քանի որ դուրս տանող երակի տրամագիծը փոքր է զարկերակի տրամագծի համեմատ: Արտաքինից հիմային թաղանթին հարում են ադվենտիցյալ բջիջները,

որոնք սակայն չեն կազմում հոծ շերտ: Դա բարենպաստ պայմաններ է ստեղծում դեպի արյուն ոսկրածուծի բջիջների գաղթի (տեղափոխման) համար: Արյան փոքր մասը պերիոստի կողմից անցնում է օստեոնների խողովակների մեջ, ապա էնդոստի և սինուսի մեջ: Շնորհիվ ոսկրային հյուսվածքի հետ կապերի, արյունը հարստանում է հանքային աղերով և արյունաստեղծման կարգավորիչներով:

ՈՒՐՑԱԳԵՂՁ (ԹԻՄՈՒՍ)

Ուրցագեղձը՝ թիմուսը կամ **ենթակրծքային հանգույցը** – thymus հաճախ կոչվում է նաև եղանաձև գեղձ, ունեն բոլոր ողնաշարավորները:

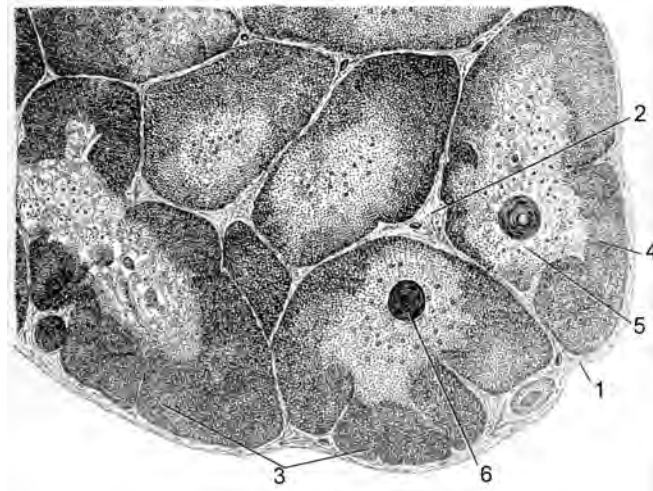
Ողնաշարավորների ֆիլոգենեզում ուրցագեղձն առաջին անգամ ի հայտ է եկել ոսկրային ձկների ենթադասում: Կաթնասունների մեծամասնության ուրցագեղձը մեծ մասամբ տեղադրված է կրծքի խոռոչում՝ կրծոսկրի վերին մակերեսին՝ սրտի հիմքից վեր:

Ուրցագեղձը (թիմուսը) լիմֆոցիտոպոեզի և իմունոգենեզի կենտրոնական օրգանն է: Անցյալ դարի 60 - ական թթ. հիմք դրվեց ուրցագեղձի մասին ժամանակակից պատկերացումներին: Ներկայումս հաստատված է, որ ուրցագեղձում ոսկրածուծային T լիմֆոցիտների նախորդներից տարբերակվում են T լիմֆոցիտները, որոնց տարատեսակներով պայմանավորված են բջջային և հունորալ իմունիտետի ռեակցիաները: Այլ կերպ ասած ուրցագեղձում ստեղծվում է T լիմֆոցիտների ողջ բազմազանությունը, որն օրգանիզմին հնարավորություն է տալիս պայքարել հսկայական թվով տարբեր հակածինների դեմ:

Ուրցագեղձում կատարվում է T լիմֆոցիտների դրական և բացասական սելեկցիան, որի ընթացքում այնտեղ բազմացող լիմֆոցիտների ավելի քան 90%-ը մեռնում է: Պահպանվում են միայն այն T լիմֆոցիտները, որոնք ունեն իրենց գործառնությունների կատարման համար անհրաժեշտ ռեցեպտորներ և չեն կարող պայքարել օրգանիզմի սեփական հակածինների դեմ:

Ուրցագեղձում ձևավորվում են T լիմֆոցիտների հիմնական ենթապոպուլյացիաները՝ օգնականները՝ հելփերները և քիլերները: Ուրցագեղձը հեռացնելու դեպքում (թիմեկտոմիա) նորածին կենդանիների բոլոր ավշային հանգույցներում, արյունաստեղծ օրգաններում

լիմֆոցիտների բազմացման ակտիվությունը խիստ նվազում է, արյան միջից անհետանում են փոքր լիմֆոցիտները, զգալի պակասում է լեյկոցիտների քանակը, օրգաններն ապաճում են, առաջանում են արյունազեղումներ և այլն: Ընդ որում, օրգանիզմը դառնում է գերզգայուն և հեշտ ընկալունակ բազմաթիվ վարակիչ հիվանդությունների նկատմամբ:



Նկ. 37. Ուրցագեղձի ընդհանուր պատկերը:

1 – պատիճ, 2 – միջբլթային շարակցահյուսվածքային շերտ, 3 – գեղձի բլթակներ, 4 – կեղևային նյութ, 5 – միջուկային նյութ, 6 – ուրցագեղձի շերտավոր մարմնիկ:

Կառուցվածքը: Օրգանի հենքը կազմված է ցանցանման էպիթելային հյուսվածքից՝ էպիթելոռետիկուլոցիտներից: Վերջիններս իրենց ելուստներով շրջապատում են լիմֆոցիտներին և նրանց համար ստեղծում են անհրաժեշտ միկրոշրջապատ:

Էպիթելային հյուսվածքն իր զարգացման ընթացքում այնպես է վերափոխվում, որ էպիթելի հիմային շերտը հիմային թաղանթի հետ դուրս է ուղղվում և սահմանակցում է շրջապատի շարակցական հյուսվածքին: Օրգանի հենքը կազմող էպիթելային ցանցն ամբողջությամբ լցված է լիմֆոցիտներով՝ թիմոցիտներով (նկ. 37):

Ուրցագեղձը (թիմուսը) շրջապատված է **շարակցահյուսվածքային պատիճով**, որից դեպի օրգանի ներսն են ձգվում տարբեր տրամաչափերի միջնապատեր՝ գեղձը բաժանելով մանր բլթակների,

որոնք, սակայն, միմյանցից լիովին առանձնացված չեն: Յուրաքանչյուր բլթակում տարբերում են արտաքին՝ կեղևային (ծայրամասային) ավելի մուգ և ներքին՝ միջուկային (կենտրոնական) ավելի բաց գույնի գոտիներ (նյութեր): Առաջինն իր հերթին միջբլթակային միջնաշերտերից բաժանվում է մի շարք փոքրիկ տեղամասերի, որոնք իրենց կենտրոնական մասերով անմիջականորեն կապված են չբաժանված կենտրոնական գոտու հետ: Երկու գոտիներն էլ կառուցված են սովորական ցանցային հյուսվածքի կազմությամբ հիշեցնող, բայց էպիթելից զարգացող բջջային ցանցերից:

Բլթակների *կեղևային նյութում* - cortex բջիջներն ավելի խիտ են դասավորված: Դրանց կազմում գերակշռում են դեռևս չհասունացած, ակտիվ բազմացող լիմֆոցիտներ, և արդեն հասունացած T լիմֆոցիտներ, որոնք մեծ քանակությամբ լցված են ցանցանման էպիթելային հիմքի լուսանցքների մեջ:

Ուրցագեղձի բլթակների կեղևային մասի կառուցվածքային միավորը *կլարկի ֆուկուլներն են*, որոնցից յուրաքանչյուրը կազմված է խիտ դասավորված լիմֆոցիտներից, նրանց միջև տեղավորված մակրոֆագերից և շրջապատված է էպիթելային բջիջներով:

Կեղևային նյութի ենթապատիճային գոտում գտնվում են ավշային բջիջներ՝ լիմֆոբլաստներ՝ T լիմֆոցիտների նախորդներ, որոնք այստեղ են գաղթել կարմիր ոսկրածուծից: Թիմոզինի ազդեցության տակ, որն արտադրվում է հենքի *էպիթելոռետիկուլյար բջիջների և մակրոֆագերի* կողմից, նրանք բազմանում են: Ուրցագեղձի կեղևային գոտում բուռն կերպով տեղի է ունենում լիմֆոցիտների բազմացումն ու հասունացումը: Լիմֆոցիտների նոր սերունդներ (գեներացիաներ) ուրցագեղձում առաջանում են յուրաքանչյուր 6-9 ժամում: Ենթադրվում է, որ կեղևային նյութի T լիմֆոցիտներն արյան մեջ են գաղթում՝ չմտնելով միջուկային նյութի մեջ: Այս լիմֆոցիտներն իրենց ընկալիչների կազմով տարբերվում են միջուկային նյութի T լիմֆոցիտներից: Արյան հոսքի հետ նրանք ընկնում են լիմֆոպոեզի ծայրամասային օրգանների մեջ՝ ավշային հանգույցներ ու փայծաղ, որոնցում հասունանում են և դառնում անտիգենոռետակտիվ քիլերներ, հելփերներ, սուպրեսորներ: Սակայն ուրցագեղձի կեղևային գոտում առաջացող ոչ բոլոր լիմֆոցիտներն են մտնում շրջանառու հուն, այլ միայն նրանք, որոնք անցել են «ուսուցում» և օտարածին հակածինի նկատմամբ ձեռք են բերել

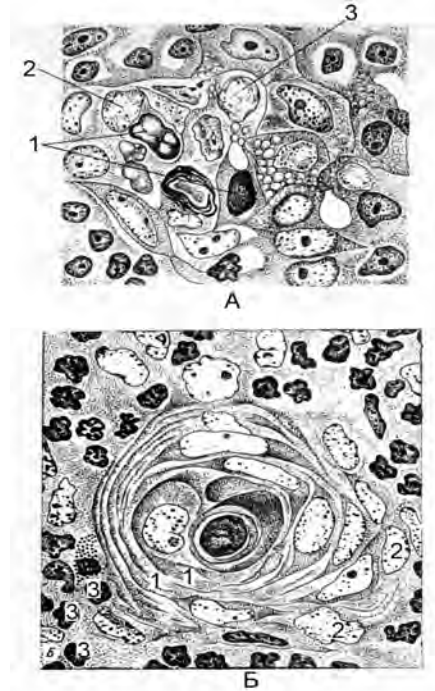
յուրահատուկ բջջաբնկալիչներ: Այն լիմֆոցիտների ճնշող մեծամասնությունը, որոնք ունեն բջջաբնկալիչներ սեփական հակաձինների նկատմամբ, մահանում են ուրցագեղձում՝ ապոպտոզի ճանապարհով: Դա կապված է լիմֆոցիտների դրական և բացասական սելեկցիայի հետ, ինչը ծառայում է իմունոկոմպիտենտ բջիջների ընտրությանը:

Կեղևային նյութի բջիջներն արյունից որոշակիորեն սահմանազատված են **հեմատոթիմուսային պատնեշով**, որը կեղևային նյութի տարբերակվող լիմֆոցիտները պաշտպանում է հակաձինների ավելցուկից: Հեմատոթիմուսային պատնեշն արգելք է ծառայում, որպեսզի չափից ավելի մեծ քանակությամբ հակաձիններ հնարավորություն չունենան ներթափանցել ուրցագեղձի ներքին միջավայր: Հեմատոթիմուսային պատնեշի կազմության մեջ են մտնում հեմոմագնոթների էնդոթելային բջիջները՝ հիմային թաղանթով, շուրջմագնոթային տարածությունը միայնակ լիմֆոցիտներով, մակրոֆագերով ու միջբջջային նյութով, ինչպես նաև էպիթելոռետիկուլոցիտները՝ իրենց հիմային թաղանթով:

Պատնեշն օժտված է հակաձնի նկատմամբ ընտրողական թափանցելիությամբ: Երբ վերջինս անցնում է պատնեշով, ապա այդ դեպքում հակաձնի կոնցենտրացիան զգալիորեն իջնում է: Պատնեշի խանգարման հետևանքով կեղևային նյութի բջջային տարրերի մեջ ի հայտ են գալիս նաև մենավոր պլազմատիկ բջիջներ, հատիկավոր լեյկոցիտներ և հյուսվածքային բազոֆիլներ: Երբեմն կեղևային նյութում առաջանում են էքստրամեդուլյար հեմոպոեզի օջախներ:

Կեղևային գոտում գտնվող էպիթելային բջիջները բաժանվում են մի քանի խմբերի. 1) **գեղձային բջիջներ**, որոնք արտադրում են լիմֆոցիտների բազմացման համար անհրաժեշտ մի քանի գործոններ՝ **թիմոզին, թիմոպոետին, թիմուսային շիճուկային գործոն** և այլն, 2) **դայսկ-բջիջներ**, որոնք իրենց ելուններով շրջապատում են ակտիվորեն բազմացող թիմոցիտներին՝ մեկուսացնելով շրջապատից և մասնակցելով նրանցում տեղի ունեցող շատ գործընթացների կարգավորմանը: Յուրաքանչյուր այդպիսի բջիջ իր գրպանաձև ներփքումներում պահում է 10-20, երբեմն՝ մինչև 200 լիմֆոցիտներ, 3) **շուրջանոթային բջիջներ**, որոնք իրենց ելուններով շրջապատում են մագնոթները և ծառայում են որպես հեմատոթիմուսային պատնեշի բաղադրիչ մաս:

Ուրցագեղձի բլթակների *միջուկային նյութը* – medulla հյուսվածքային պատրաստուկներում ունի ավելի բաց գունավորում: Դա պայմանավորված է (կեղևային նյութի համեմատությամբ) ավելի քիչ քանակությամբ լիմֆոցիտների առկայությամբ ու դրանց ավելի նոսր դասավորվածությամբ և ընդհակառակը՝ էպիթելային բջիջների ավելի խոշորությամբ ու մեծաքանակությամբ: Ուրցագեղձի միջուկային մասում տեղակայված են հասունացող լիմֆոցիտները: Ընդ որում, որքան ավելի հասունացած է լիմֆոցիտը, այնքան ավելի է այն խորանում օրգանի միջուկային նյութի մեջ: Այդ գոտու լիմֆոցիտները հետմազանոթային երակներով կարող են դուրս գալ արյան հունից: Միթոտիկ բաժանվող բջիջների թիվը միջուկային նյութում 15 անգամ ավելի քիչ է, քան կեղևայինում: Ելունավոր էպիթելոռետիկուլային բջիջների ուլտրամանրադիտակային կառուցվածքի առանձնահատկությունը ցիտոպլազմայում ողկույզանման վակուոլները և ներբջջային խողովակներն են, որոնց մակերեսին առկա են միկրոեղուններ:



Նկ. 38. Ուրցագեղձի շերտավոր էպիթելային մարմնիկ.

A – շերտավոր էպիթելային մարմնիկի ձևավորման սկիզբը:

1 – հյութանման զանգվածը միջուկային նյութի էպիթելային բջիջներում, 2 – միջուկային նյութի նույն բջիջների կորիզների քրոմատինիզ, 3 – լիմֆոցիտներ:

Ե – ուրցագեղձի ձևավորված էպիթելային մարմնիկ

2 – շերտավոր էպիթելային մարմնիկ, 2 – էպիթելի բջիջներ, 3 – լիմֆոցիտներ:

Ուրցագեղձի կառուցվածքի յուրահատկություններից է նրա միջուկային նյութի միջին մասում էպիթելային բջիջների առանձին կուտակումների՝ **էպիթելային մարմնիկների** – corpusculum thymicum կամ **Հասալի մարմնիկների** առկայությունը (նկ. 38): Դրանք գոյանում են միմյանց վրա դասավորված էպիթելոէտիկուլոցիտային շերտից, որոնց ցիտոպլազման պարունակում է խոշոր վակուոլներ, կերատինի հատիկներ և ֆիբրիլների կոշտ խրձեր: Տարիքի հետ շերտավոր էպիթելային մարմնիկների քանակը և չափերը մեծանում են:

Հասալի մարմնիկները մինչև օրս էլ առեղծվածային գոյացություններ են համարվում, քանի որ նրանց դերը դեռևս պարզված չէ: Հետազոտողների մի մասը գտնում է, որ դրանց գոյությունը պայմանավորված է ուրցագեղձում լիմֆոցիտների ակտիվ քայքայմամբ, որի հետևանքով այդ տեղամասերում տեսանելի են դառնում էպիթելային բջիջները: Հեղինակների մեկ այլ խումբ Հասալի մարմնիկներն ընդունում է որպես կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր արտադրող էպիթելային բջիջների խումբ: Ինչպես կեղևային, այնպես էլ միջուկային նյութում հանդիպում են մակրոֆագեր:

Անոթավորում: Օրգանի ներսում զարկերակները ճյուղավորվում են միջբլթակային և ներբլթակային զարկերակների, որոնք կազմում են աղեղնաձև ճյուղեր: Դրանցից զրեթե ուղիղ անկյան տակ դուրս են գալիս արյունատար մազանոթները, որոնք խիտ ցանց են կազմում, հատկապես կեղևային գոտում: Կեղևային նյութի մազանոթները շրջապատված են չընդհատվող հիմային թաղանթով ու էպիթելային բջիջների շերտով, որոնք սահմանազատում են շուրջմազանոթային տարածությունը: Շուրջմազանոթային տարածության մեջ, որը լցված է հյուսվածքային հեղուկով, հանդիպում են լիմֆոցիտներ ու մակրոֆագեր: Կեղևային մազանոթների մեծ մասն անցնում է անմիջապես ենթապատիճային երակների մեջ: Փոքր մասը գնում է միջուկային նյութ և կեղևային նյութի հետ նրա սահմանի վրա ձևափոխվում են հետմազանոթային երակիկների, որոնք տարբերվում են պատիճային երակներից բարձր էնդոթելով: Այդ էնդոթելի միջով լիմֆոցիտները կատարում են վերաշրջանառություն՝ հեռանում ուրցագեղձային մազանոթներից և կրկին վերադառնում: Միջուկային նյութի մազանոթների շուրջը պատնեշ չկա: Այսպիսով, արյան հոսքը կեղևային ու միջուկային նյութից կատարվում է ինքնուրույն:

Ուրցագեղձում ավշային համակարգը ներկայացված է խորանիստ (պարենքիմատոզ) և մակերեսային (պատիճային) և ենթապատիճային մազանոթների արտատար ցանցով: Մազանոթային ցանցն առանձնապես հարուստ է կեղևային նյութում, իսկ միջուկայինում մազանոթներ հայտնաբերված են էպիթելային շերտավոր մարմնիկների շուրջը:

Ավշային մազանոթները հավաքվում են միջբլթակային խտրոցների անոթներում, որոնք ընթանում են արյունատար անոթների երկայնքով:

ՈՒՐՑԱԳԵՂԶԻ (ԹԻՄՈՒՄԻ) ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ԵՎ ԱԿՑԻԴԵՆՏԱԼ ՀԵՏՋԱՐԳԱՅՈՒՄԸ

Կաթնասունների ուրցագեղձը (թիմուսը) զարգացման ամենաբարձր աստիճանի է հասնում սաղմնային շրջանում և կենդանու կյանքի առաջին տարիներին կամ երեխաների վաղ մանկական տարիքում:

Ուրցագեղձը զարգացած վիճակում գտնվում է ինչպես պարանոցի և շնչափողի հատվածում, այնպես էլ կրծքի խոռոչի առջևի բաժնում: Մարդու 3-20 տարեկան հասակում նրա զանգվածը կայունանում է: Ավելի ուշ տարիքում թիմուսը հետ է զարգանում՝ ենթարկվելով ***տարիքային ինվոյուցիայի***:

Ուրցագեղձի տարիքային հետաճման գործընթացն արտահայտվում է բլթերի փոքրացմամբ, ընդ որում, ծայրամասային գոտին բաժանվում է ոչ մեծ, առանձին ձգանների և հատվածների, այնուհետև առաջանում են հատուկ համակենտրոն մարմնիկներ: Սա ուղեկցվում է լիմֆոցիտների քանակի նվազմամբ (առավելապես կեղևային նյութում): Վերջինիս շարակցական հյուսվածքում նախ առաջանում են ճարպային ներառուկներ, ապա ճարպային հյուսվածքը ձևավորվում ու զարգանում է, և վերջապես, ուրցագեղձը անհետանում է: Շերտավոր էպիթելային մարմնիկները պահպանվում են շատ ավելի երկար: Երբեմն ուրցագեղձը չի ենթարկվում հասակային ինվոյուցիայի – status thymicolymphaticus: Դա սովորաբար ուղեկցվում է մակերիկամների կեղևի գլյուկոկորտիկոիդների սակավությամբ (դեֆիցիտով): Այդպիսի անհատները վարակների և թունավորումների նկատմամբ ունեն ցածր դիմադրողականություն: Առանձնապես մեծանում է ուռուցքներով հիվանդանալու հավանականությունը: Օրգանիզմի վրա չափազանց ուժեղ գրգռիչների (վնասվածք, թունավորում, վարակ, սով և այլն)

ազդեցության հետևանքով կարող է առաջանալ ժամանակավոր արագ կամ **ակցիդենտալ ինֆույուցիա**: Սթրես ռեակցիայի դեպքում տեղի է ունենում T լիմֆոցիտների արտանետում արյան մեջ և նրանց զանգվածային ոչնչացում հենց օրգանում՝ առանձնապես կեղևային նյութում: Դրանով պայմանավորված՝ կեղևային և միջուկային նյութերի սահմանը դառնում է պակաս նկատելի: Բացի լիմֆոցիտոլիզից, մակրոֆագերի կողմից դիտվում է արտաքինից չփոփոխված լիմֆոցիտների ֆագոցիտոզ: Լիմֆոցիտոլիզի կենսաբանական իմաստը վերջնականապես պարզված չէ: Հավանաբար, լիմֆոցիտների ոչնչացումը T լիմֆոցիտների սելեկցիայի (ընտրության) արտահայտությունն է: Լիմֆոցիտների ոչնչացմանը զուգընթաց կատարվում է օրգանի էպիթելային հենքի աճ: Էպիթելոռետիկոլոցիտները ուռչում են, ցիտոպլազմայում ի հայտ են գալիս սեկրետանման կաթիլներ, որոնք տալիս են գլիկոպրոտեինային դրական ռեակցիա: Որոշ դեպքերում դրանք կուտակվում են բջիջների միջև՝ առաջացնելով բշտանման (ֆուլիկուլանման) գոյացություններ:

Ուրցագեղձը մակերիկամների հետ մտնում է սթրես ռեակցիաների մեջ: Սակերիկամի կեղևային նյութի հորմոնների, առաջին հերթին օրգանիզմում գլյուկոկորտիկոիդների քանակի մեծացումն առաջացնում է շատ արագ ակցիդենտալ հետզարգացում (ինֆույուցիա):

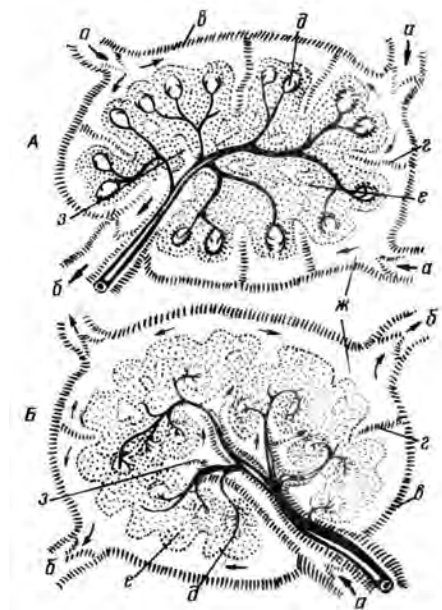
Այսպիսով, ուրցագեղձի գործառության նշանակությունն արյունաստեղծ գործընթացներում կայանում է T լիմֆոցիտների առաջացման, ինչպես նաև իր կողմից արտադրվող հորմոնի՝ **թիմոզինի** ազդեցությամբ լիմֆոցիտների սելեկցիայի, ծայրամասային արյունաստեղծ օրգաններում դրանց բազմացման և տարբերակման կարգավորման մեջ: Բացի վերոհիշյալ գործառություններից, ուրցագեղձն ազդում է օրգանիզմի վրա՝ արյան մեջ արտադրելով մի շարք այլ կենսաբանորեն ակտիվ գործոններ՝ **ինսուլինանման գործոն**, որն իջեցնում է շաքարի պարունակությունը արյան մեջ, **կալցիտոնինանման գործոն**, որը պակասեցնում է կալցիումի խտաստիճանը (կոնցենտրացիան) արյան մեջ և **աճի գործոն**, որը կանոնավորում է սինթեզի և ձեռքավորման ռեակցիաների ընթացքն օրգանիզմում:

ԱՎՇԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐ

Ավշային հանգույցները – nobuli limphatici զարգանում են լայնացած անոթներ ներկայացնող ավշային պարկերից, որոնցում շարակցահյուս-

վածքային փոկերի աճելու հետևանքով բաժանվում են առանձին անոթային ցանցերի: Մեզենքիմայի բջիջները կերպափոխվում են փոկերի մեջ բազմացող լիմֆոբլաստների, որի հետևանքով էլ առաջանում են ավշային անոթներով իրարից բաժանված ավշային հանգույցիկներ: Այնուհետև, ավշային հանգույցիկները տարբերակվելով, հետագայում վերածվում են շարակցահյուսվածքային նեցուկից և պարենքիմայից կազմված ձևավորված ավշային հանգույցների:

Ավշային հանգույցները զուտ լիմֆոիդ գոյացություններ են, որոնք տեղավորված են ավիշային անոթներին համընթաց և հակաձիհներ են որսում հյուսվածքային հեղուկից և ավշից: Ավշային հանգույցները հանդիսանում են լիմֆոցիտոպոեզի, իմունոլոգիական պաշտպանության օրգաններ և հոսող ավիշի համար հանդես են գալիս որպես դեպոներ (պահեստարաններ):



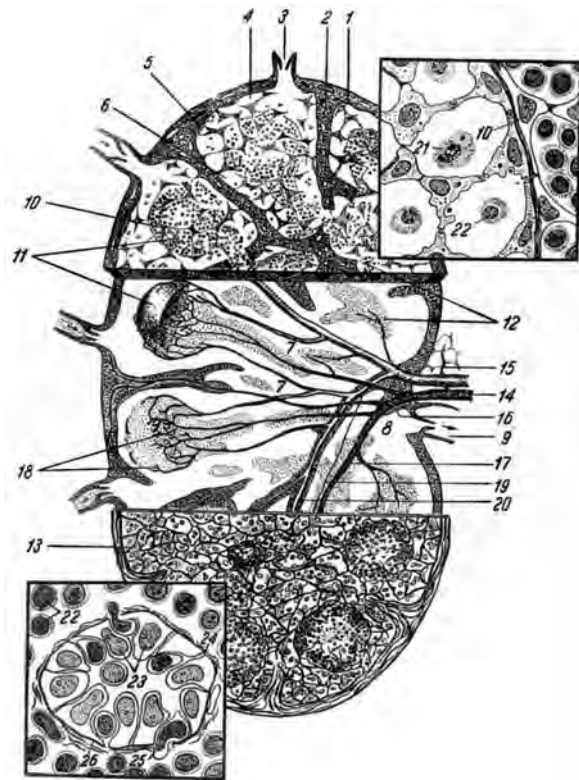
Նկ. 39. Ավշային հանգույցի կառուցվածքային գծապատկերը: A – շան, B – խոզի:

a – առերեքող ավշային անոթներ, б – արտահանող ավշային անոթ, в – պատիճ, г – միջնորմ, д – ավշային պարկուճներ, е – փափկալարեր, ж – եզրային ավշային ծոց, з – դրուսքի ծոց:

Ավշային հանգույցները կլորավուն կամ ձվաձև գոյացություններ են, որոնց երկարությունը տատանվում է մեծ չափերի սահմաններում, այն է՝ մոտ 0.2-10 սմ և ավելի: Դրանց թիվն օրգանիզմում բավականին մեծ է:

Ավշային հանգույցները տեղավորված են ավշային անոթների ճանապարհին, հատկապես դրանց ճյուղավորման տեղամասերում: Մարմնի մակերևույթին մոտ տեղադրված ավշային հանգույցներն անվանում են մակերեսային կամ ենթամաշկային, որոնք պաշտպանում

են մաշկը: Ընդերային ավշային հանգույցները պաշտպանում են շնչառական, մարսողական և սեռական համակարգերի լորձաթաղանթները:



Նկ. 40. Ավշային հանգույցի կառուցվածքի և արյունամատակարարման գծապատկերը:

1 – շարակցահյուսվածքային պատիճ, 2 – միջնորմ (տրաբեկուլ), 3 – առբերող ավշային անոթներ, 4 – եզրային ծոց, 5 – ցանցավոր էպիթելիային բջիջներ (ափային բջիջներ), 6 – միջանկյալ ծոց, 7 – միջուկային ծոց, 8 – կենտրոնական ծոց, 9 – արտահանող ավշային անոթ, 10 – ցանցավոր բջիջներ, 11 – ավշային հանգույցի զարկերակ, 12 – փափկալարեր, 13 – ցանցավոր թելիկներ, 14 – ավշային հանգույցի զարկերակ, 15 – շրջակա շարակցական հյուսվածքի անոթներ, 16 – միջնորմային զարկերակ, 17 – փափկալարերի զարկերակներ, 18 – մակերեսային և խորանիստ արյունամատակարարային ցանց, 19 – փափկալարերի երակներ, 20 – միջնորմային երակ, 21 – մակրոֆագերը ծոցում, 22 – լիմֆոցիտներ և պլազմային բջիջներ, 23 – էնդոթել, 24 – միջենդոթելային բջիջների ճեղքեր, 25 – ճեղքերի լիմֆոցիտներ, 26 – հիմային թաղանթ:

Հաճախ ավշային հանգույցները մի կողմից ունեն ներհրումներ (դրունքներ): Դրունքից հանգույց են մտնում զարկերակներն ու նյարդերը, իսկ դուրս են գալիս երակներն ու արտատար ավշային անոթները (նկ. 39): Ավիշը բերող անոթները մտնում են հանգույցի հակառակ՝ ուռուցիկ կողմից: Ավշային անոթների ընթացքով ավշային հանգույցների այդպիսի տեղադրվածության շնորհիվ ամենից առաջ դրանք հանդիսանում են լիմֆոցիտների բազմացման կենտրոն, և այդ լիմֆոցիտները, հանգույցի ծոցերից ավիշի հոսանքով և վերջինիս հետ միասին, մտնում են արյան մեջ: Սակայն լիմֆոցիտներն անմիջականորեն կարող են մտնել հենց իրենց հանգույցներում գտնվող արյան անոթների մեջ այնպես, որ ավշային հանգույցների երակներում լիմֆոցիտներ ավելի շատ են գտնվում, քան զարկերակներում: Ավշային հանգույցներում վերամշակվում և վնասագերծվում են այն նյութերը, որոնք նրանց մեջ են մտնում ավիշի միջոցով: Ավշային հանգույցներում տեղի է ունենում լուծված կոլոիդների և մեխանիկորեն կախված մասնիկների (ածխի, պիգմենտների մասնիկների), ինչպես նաև թարախային միկրոբների և ուրիշ բակտերիաների կասեցում (կանգ): Այսպիսով, ավշային հանգույցները կատարում են ավշային անոթների լուսանցքում դրված մեխանիկական ֆիլտրի դեր: Ավշային հանգույցների (ինչպես նաև անոթների) ռետիկուլոէնդոթելային բջիջներն օժտված են ավիշի մեջ կախված մասնիկներն ակտիվ կերպով մաքրելու ունակությամբ: Ավշային հանգույցների ֆագոցիտները կլանում են էրիթրոցիտներ և լեյկոցիտներ: Վարակիչ հիվանդությունների ժամանակ ավշային հանգույցներում ոչնչացվում են ախտածին միկրոօրգանիզմները, քայքայվում նրանց կողմից արտադրված տոքսինները, և ավիշը հարստանում է լիմֆոցիտներով ու հակամարմիններով:

Կառուցվածքը : Չնայած ավշային հանգույցների բազմաթիվ լինելուն և կառուցվածքի օրգանային տարատեսակություններին, դրանք ունեն կազմավորման ընդանուր սկզբունքներ (նկ. 40):

Արտաքինից ավշային հանգույցը պատված է շարակցահյուսվածքային պատիճով, որը որոշ չափով հաստացած է նրա դրունքի շրջանում: Պատիճում կան շատ կոլագենային ու քիչ առաձիգ թելեր: Բացի շարակցահյուսվածքային տարրերից, այնտեղ գլխավորապես դրունքի շրջանում, տեղադրված են հարթ մկանային բջիջների առանձին խրճեր, հատկապես՝ մարմնի ստորին կեսի հանգույցներում:

Պատիճից դեպի օրգանի խորքն են ընթանում միմյանց միջև կանոնավոր տարածություններ առաջացնող բարակ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտեր կամ խտրոցներ (տրաբեկուլներ), որոնք միմյանց հետ բերանակցվում են հանգույցի խորանիստ մասերում՝ գոյացնելով սպունգանման ցանց: Ամբողջությամբ վերցրած, նրանք կազմում են օրգանի կտրվածքի մակերեսի մոտ 1/4-ը: Հանգույցի պատիճի տակ տեղավորված է եզրային ծոցը՝ սինուսը, որի մեջ է անցնում ավիշը՝ մուտք գործելով մի քանի առբերող ավշային անոթների միջոցով: Եզրային ծոցից ավիշն անցնում է միջանկյալ ծոցերի (սինուսների) մեջ, որոնք անցնում են հանգույցի ողջ հաստությամբ: Վերջում ավիշը հավաքվում է արտատար (դրսաբեր) անոթի մեջ, որով և դուրս է գալիս հանգույցից: Արտատար ավշային անոթը հանգույցից դուրս է գալիս նրա դրունք կոչվող մասով՝ սինուսների հարևանությամբ: Հատկապես հանգույցի միջուկային մասում կան մեծ քանակությամբ մակրոֆագեր: Երբ ավիշն անցնում է սինուսով, այդ ֆագոցիտ բջիջները որսում են նրանում գտվող կորպուսկուլյար հակածինները և տեղափոխում դեպի ավշային հանգույցի ներքին միջավայրը:

Հանգույցի դրունքով անցկացրած կտրվածքում կարելի է տարբերել ավշային հանգուցներից կազմված կեղևային խիտ նյութը, հարկեղևային (պարակորտիկալ) դիֆուզ գոտին և կենտրոնական բաց գունավորված ուղեղային կամ միջուկային նյութը: Վերջինս կազմված է ուղեղային ձգաններից կամ միջուկային փափկալարերից (փոկերից) և ծոցերից:

Կեղևային շերտի մեծ հատվածը և ուղեղային ձգանները (փափկալարերը) կազմում են B լիմֆոցիտների տեղակայման շրջանը՝ **ավշային հանգույցի B գոտին**, որտեղ կան մեծ քանակությամբ խիտ դասավորված B լիմֆոցիտներ: Կան նաև մակրոֆագեր և ոչ մեծ թվով T լիմֆոցիտներ:

Ավշային հանգույցի կեղևային և միջուկային գոտիների միջև տեղավորված **հարկեղևային** (պարակորտիկալ), թիմուսակախյալ գոտին **ավշային հանգույցի T գոտին է**: T գոտին պարունակում է առավելապես հասուն T լիմֆոցիտներ, որոնք օժտված են շատ լավ արտահայտված ցիտոտոքսիկ հատկություններով: Ավշային հանգույցում գտնվող բոլոր

լիմֆոցիտների 65%-ը կազմում են *T* լիմֆոցիտները և միայն 35%-ը՝ *B* լիմֆոցիտները:

ԿԵՂԵՎԱՅԻՆ ԳՈՏԻ (ՆՅՈՒԹ)

Ավշային հանգույցի կեղևային գոտին խտրոցներով բաժանված է ճառագայթաձև դասավորված մասերի: Կեղևային գոտում տեղավորված են ավշային ֆոլիկուլներ կամ *ավշային հանգույցիկներ* – noduli lymphatici: Դրանք կազմում են ավշային հանգույցի *B* գոտին:

Ավշային հանգույցի կեղևային մասում ձևավորվում են առաջնային և երկրորդային ֆոլիկուլներ: Առաջնային ֆոլիկուլները բնորոշ են սաղմի կամ ստերիլ պայմաններում ապրող օրգանիզմների համար: Երկրորդային ֆոլիկուլներն առաջանում են հետսաղմնային կյանքում՝ ի պատասխան օրգանի մեջ հակածնի ներթափանցման, և նման են փայծաղի ֆոլիկուլներին:

Ավշային հանգույցիկներն իրենցից ներկայացնում են կլորավուն գոյացություններ՝ մոտ 0.5-1.0 մմ տրամագծով: Հանգույցիկների ցանցային հենքում կան հաստ, կոպիտ, ոլորուն ցանցային թելեր՝ հիմնականում օղակաձև ուղղվածությամբ: Ցանցային հյուսվածքի օղակներում կան մեծ քանակությամբ խիտ դասավորված *B լիմֆոցիտներ, դենդրիտային բջիջներ, լիմֆոբլաստներ, մակրոֆագեր* և ոչ մեծ թվով *T լիմֆոցիտներ*: Հանգույցիկների ծայրամասում պսակի ձևով գտնվում են փոքր լիմֆոցիտներ: Ավշային հանգույցիկները ծածկված են ռետիկուլոէնդոթելային բջիջներով, որոնք գտնվում են ցանցային թելերի վրա: Ռետիկուլոէնդոթելային բջիջների մեջ շատ են սևեռված մակրոֆագերը («ափային մակրոֆագեր»): Հանգույցիկների կենտրոնական մասը հաճախ լուսավոր է, որովհետև այն կազմված է ավելի խոշոր բջիջներից, մեծ լուսավոր կորիզներով լիմֆոբլաստներից, տիպիկ մակրոֆագերից և ցանցանման «դենդրիտային» բջիջներից, լիմֆոցիտներից: Հանգույցիկների կենտրոնական մասում պարբերաբար ծագում են լիմֆոցիտների ակտիվ բազմացման օջախներ, որտեղ լիմֆոբլաստները հաճախ հանդիպում են զարգացման ու բաժանման տարբեր փուլերում, որի հետևանքով հանգույցիկի այդ մասը անվանում են *գերմինատիվ կամ բազմացման կենտրոն* – centrum germinale:

Ավշային հանգույցի բազմացման կենտրոնում տարբերում են երկու մասեր՝ լուսավոր և մուգ: *Լուսավոր մասը կենտրոնական դիրք է*

գրավում: Այնտեղ գերակշռում են ակտիվ բազմացող լիմֆոբլաստներ, կան նաև քիչ քանակությամբ պլազմոցիտներ: Մուգ մասում տեղավորված են մեծ քանակությամբ մանր և միջին լիմֆոցիտներ (**B** լիմֆոցիտներ), մակրոֆագեր, տարբերակվող պլազմոցիտներ: Բազմացման կենտրոններում կան նաև **T** լիմֆոցիտներ, որոնք հանդիպում են գերազանցապես նրանց լուսավոր մասերում: Նշված բջիջների այսպիսի սերտ տեղադրությամբ պայմաններ են ստեղծվում իմունային պատասխանի զարգացման ժամանակ անհրաժեշտ նրանց փոխազդեցությունների համար:

Օրգանիզմի թունավորման ժամանակ (հատկապես միկրոբային բնույթի) հանգույցիկի կենտրոնական մասում կարող են հայտնվել ֆագոցիտոզ կատարող բջիջների կուտակումներ, որոնք նշված կառուցվածքների բարձր ռեակտիվության արդյունք են: Այդ պատճառով հանգույցիկի այդ մասը հաճախ անվանում են **ռեակտիվ կենտրոն:**

Տիպիկ ազատ մակրոֆագերը կորպուսկուլային հակաձինը վերափոխում են մոլեկուլայինի և խտացնում են այնքան, որ մոտ տեղադրված B լիմֆոցիտներին հելփերների մասնակցությամբ դրդում են բազմացման և տարբերակման: Դրա հետևանքով առաջանում են **T** և **B տիպի հիշողության բջիջներ և իմունոբլաստներ:** B լիմֆոցիտների բազմացմանն ու հասունացմանը զուգահեռ առաջանում է հակաձևով ակտիվացված B գոտի, որտեղից դուրս են գալիս միջուկային ձգաններ՝ (փափկալարեր), դառնում **պլազմոցիտներ** և արտադրում հակամարմիններ: Հիշողության բջիջներն ավիշի հոսքով կամ հետմազանոթային երակների միջով շրջանառում են և հասնելով ու կրկնակի հանդիպելով հակաձինին՝ դառնում են էֆեկտոր բջիջներ: Լուսավոր կենտրոնների մակրոֆագերը կարող են ֆագոցիտոզի ենթարկել նաև ոչնչացող բջիջները, ինչի արդյունքում դրանց ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են քրոմոֆիլային մնացորդային մարմնիկներ:

Ռեակտիվ կենտրոնի ելուստավոր («դենդրիտային») բջիջները մակրոֆագերի տարատեսակներ են, որոնք ցիտոլեմայի ռեցեպտորների միջոցով ընդունակ են իմունոգլոբուլիններ, իսկ նրանց միջոցով նաև՝ օրգանիզմի իմուն պատասխանը առաջացնող հակաձիններ կապել: Դրանց մակերեսին կուտակված հակաձիններն ակտիվացնում և իմունային ռեակցիայի մեջ են ընդգրկում իրենց հետ շփվող B լիմֆոցիտներին: Ձևաբանորեն «դենդրիտային» բջիջները բնորոշվում են

ելունավոր ձևով, էլեկտրոնաթափանցիկ ցիտոպլազմայով, որն աղքատ է ռիբոսոմներով, լիզոսոմներով և էնդոպլազմային ցանցի խողովակներով: Ենթադրում են, որ այդ բջիջները բնորոշ են ավշային հանգույցների B գոտիներին: Դենդրիտային բջիջների մակերեսին հակաձինների երկարատև մնալը և հիշողության բջիջների առկայությունը, միևնույն հակաձնի հետ կրկին հանդիպման դեպքում, ապահովում են ուժեղ իմուն պատասխան:

Ավշային հանգույցիկների կառուցվածքը կարող է փոփոխվել՝ կախված նրանց գործառնությունից և օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական վիճակից: Տարբերում են 4 փուլ, որոնք արտացոլում են հանգույցիկներում կատարվող գործընթացները: Առաջին փուլում ձևավորվում է բազմացման կենտրոնը. ավշային հանգույցիկներում կա ոչ մեծ կենտրոն՝ կազմված հիմնականում լիմֆոցիտոպոեզի շարքին պատկանող քիչ տարբերակված բջիջներից: Երկրորդ փուլում ավշային հանգույցիկների կենտրոններն ավելի խոշոր են և պարունակում են լիմֆոցիտոպոեզի շարքի մեծ քանակությամբ միտոտիկ բաժանվող բջիջներ (կտրվածքում 10 և ավելի): Հանգույցիկի կենտրոնական մասը լուսավոր տեսք ունի: Երրորդ փուլում լուսավոր կենտրոնների շուրջն առաջանում է փոքր լիմֆոցիտներից կազմված պսակ: Նվազում է միտոզով բաժանվող և լիմֆոցիտոպոեզի շարքի երիտասարդ բջիջների թիվը: Չորրորդ փուլում հանգույցիկի կենտրոնում հատուկենտ են միտոզով բազմացող բջիջները և մակրոֆագերը: Հանգույցիկի շուրջ փոքր լիմֆոցիտների պսակը հիմնականում կազմված է B-հիշողության բջիջներից: Դա հարաբերական հանգստի փուլն է: Կենտրոնների հայտնվելը և անհետանալը կատարվում է երկու կամ երեք օրվա ընթացքում:

ՀԱՐԿԵՂԵՎԱՅԻՆ (ՊԱՐԱԿՈՐՏԻԿԱԼ) ԳՈՏԻ

Ավշային հանգույցի կեղևային և միջուկային գոտիների միջև գտնվում է *հարկեղևային* կամ *պարակորտիկալ թիմուսկախյալ գոտին* – paracortex կամ հանգույցի T գոտին, որի մեջ կան հիմնականում հասունացած T լիմֆոցիտներ: Հարկեղևային (պարակորտիկալ) գոտու լիմֆոցիտների համար միկրոշրջապատ են ծառայում մակրոֆագերի տարբերակ ներկայացնող «ինտերդիգիտացնող բջիջները», որոնք կորցրել են ֆագոցիտոզի ընդունակությունը, ունեն մի բջջից մյուսը

ներհրվող բազմաթիվ մատնաձև ելուններ: Ինտերդիզիտացնող բջիջների կորիզները ձևով անկանոն են, լուսավոր՝ քրոմատինի եզրային տեղադրությամբ: Թույլ բազոֆիլ ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են վեզիկուլներ, Գոլջիի համալիրներ, հարթ էնդոպլազմային ցանց: Ֆագոսոմներ հազվադեպ են հանդիպում: Ենթադրում են, որ այդ բջիջներն արտադրում են գլիկոպրոտեիդներ, որոնք լիմֆոցիտոգենեզի հումորալ գործոնների դեր են կատարում: Հարթաղանթային շերտերի գլիկոպրոտեիդներն ընդունակ են այդ սորբցիայի ենթարկելու և պահպանելու անտիգենը ցիտոպլազմային թաղանթների վրա, ինդուկցելու T լիմֆոցիտների բազմացումը:

Հարկեղևային (պարակորտիկալ) գոտում տեղի է ունենում T բջիջների բազմացում, բլաստոբլաստոգենեզի և էֆեկտոր բջիջների տարբերակում (բջիջ-քիլերներ և այլն):

Ավշային հանգույցի հարկեղևային շերտում կան հետմազանոթային երակիկներ (վենուլներ), որոնց պատը, ի տարբերություն սովորական երակների պատի, կազմված է խորանարդաձև էնդոթելային բջիջներից: Ահա թե ինչու, այդ երակիկները գրականության մեջ կրում են «բարձր էնդոթելով երակիկներ» անվանումը: Ներկայումս գտնում են, որ բարձր էնդոթելային բջիջները ներկայացնում են սովորական էնդոթելային բջիջների ակտիվացած վիճակը:

Հարկեղևային գոտու հետմազանոթային այդ յուրահատուկ երակիկները հանդիսանում են արյան հունից ավշային հանգույցիկների մեջ շրջանառող T և B լիմֆոցիտների թափանցելու տեղեր:

Հաշվել են, որ հետմազանոթային երակիկների պատերով մեկ վարկյանում ավշային հանգույցի մեջ են անցնում մոտ 10000 լիմֆոցիտներ: Բարձր էնդոթելով հետմազանոթային երակիկները բնորոշ են բոլոր ծայրամասային ավշային օրգաններին, բացի փայծաղից: Պարակորտիկալ գոտու աճման դեպքում երբեմն ավշային հանգույցիկները միաձուլվում են՝ զոյացնելով շերտ:

ՄԻՋՈՒԿԱՅԱԻՆ ԳՈՏԻ (ՆՅՈՒԹ)

Ավշային հանգույցի կենտրոնական մասը՝ միջուկային գոտին, կազմված է ցանցանման հյուսվածքից, սինուսիդներից և միջուկային ձգաններից:

Հարկեղևային (պարակորտիկալ) գոտուց դեպի հանգույցի և հանգույցիկների միջուկային նյութ են անցնում **միջուկային ձգաններ** կամ **փափկալարեր** – chordae medullaria, որոնք բերանակցվում են միմյանց: Հանգույցիկների հիմքում կա ցանցային հյուսվածք, որի օղակներում գտնվում են T և B լիմֆոցիտներ, պլազմատիկ բջիջների կուտակումներ և մակրոֆագեր: Այդ բջիջների մեծ մասն այստեղ են ներգաղթում օրգանի կեղևային մասից:

Այստեղ կատարվում է բազմացում և պլազմատիկ բջիջների հասունացում: Իմունոգլոբուլինների մեծ մասը, որը արտադրվում է այստեղ պլազմատիկ բջիջներից, պատկանում է G իմունոգլոբուլինների դասին: Միջուկային ձգանների (փափկալարերի) միջով անցնում են արյունատար անոթներ ու մազանոթներ, որոնք էնդոթելում ունեն ծակոտիներ: Փափկալարերը, ինչպես և ավշային հանգույցիկները, արտաքինից ծածկված են էնդոթելանման ցանցավոր բջիջներով, որոնք տեղադրված են ցանցաթելերի խրճերի վրա և առաջացնում են ծոցի՝ պատը՝ մի կողմից պատիճով և միջնապատերով, մյուս կողմից՝ հանգույցիկներով ու փափկալարերով: Ծոցերը, կարծես բերող ավշային անոթների շարունակությունն են: Տարբերում են պատիճի և հանգույցիկների միջև տեղադրված **պատիճային** կամ **եզրային** ծոց – sinus subcapsularis, **շուրջհանգուցային** ծոցեր – sinus corticalis perinodularis, խտրոցներով և փափկալարերով սահմանված հանգույցիկների ու խտրոցների միջև անցնող **միջուկային ծոցեր** – sinus medullaris:

Ենթապատիճային ծոցի արտաքին բջիջները, որոնք հարակից են հանգուցի պատիճին, տեղադրված են հիմային թաղանթի վրա: Կառուցվածքով և գործառնություններով նրանք մոտ են էնդոթելային բջիջներին, որոնք ծածկում են բերող ավշային անոթները: Այդ բջիջների մեջ հանդիպում են ֆագոցիտ բջիջներ՝ մակրոֆագեր: Ներքին էնդոթելանման ցանցավոր բջիջները, որոնք ծածկում են կեղևային նյութի ավշային հանգույցիկները, չունեն հիմային թաղանթ, այլ տեղադրված են ցանցաթելիկների թիթեղի վրա: Բջիջների միջև հայտնաբերվում են ճեղքեր, որոնց միջով դեպի ծոցի լուսանցքն են անցնում լիմֆոցիտներ: Բջիջները, որոնք ծածկում են մնացած ծոցերը ունեն նույնատիպ կառուցվածք:

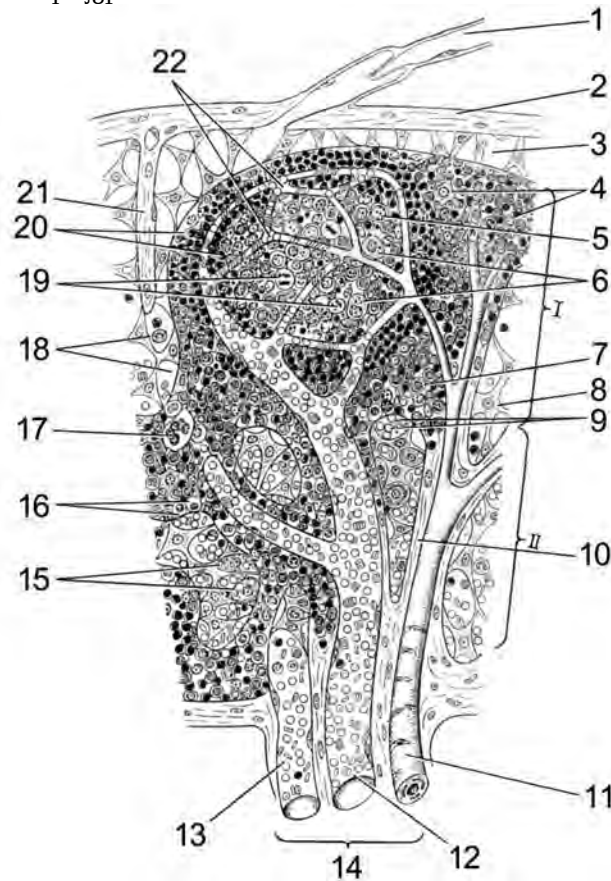
Փափկալարերն իրենց շրջապատող խտրոցների և ծոցերի հետ միասին կազմում են **միջուկային նյութ** – medulla: Կեղևային և

միջուկային նյութերի ծոցերով հոսում է ավիշը: Ընդ որում, նա հարստանում է լիմֆոցիտներով, որոնք մեծ կամ փոքր քանակով անցնում են նրա մեջ հանգույցիկներից, պարակորտիկալ գոտուց կամ փափկալարերից: Ծոցերում՝ ազատ բջջային տարրերի թվում, օրգանիզմի տարբեր վիճակներում կարելի է հայտնաբերել լիմֆոցիտներ, պլազմոցիտներ, ազատ մակրոֆագեր, հանդիպում են նաև եզակի հատիկավոր լեյկոցիտներ և էրիթրոցիտներ: Ծոցերը կատարում են պաշտպանողական ֆիլտրերի դեր, որոնցում ֆիլտրող բջիջների առկայության շնորհիվ պահվում է ավշային հանգույցներ ընկած հակաձինների մեծ մասը: Ավշային հանգույցները զգայուն են արտաքին ու ներքին տարբեր գործոնների նկատմամբ: Օրինակ, իոնիզացնող ճառագայթման ազդեցությամբ արագ ոչնչանում են ավշային հանգույցներում, փափկալարերում գտնվող լիմֆոցիտները: Մակերիկամի կեղևի հորմոնների անբավարար գործունեության դեպքում, ընդհակառակը, բոլոր օրգաններում տեղի է ունենում լիմֆոիդ հյուսվածքի աճ:

Ավշային հանգույցներին են պատկանում նաև *արյունաավշային* կամ *հեմոլիմֆատիկ հանգույցները*, որոնք առաջանում են իսկական ավշային հանգույցներից և հետագայում զրկվում են առբերող և արտատար ավշային անոթներից: Դրա հետևանքով նրանք կորցնում են իրենց կապը ավշային շրջանառության օրգանների հետ և, ընդհակառակը, կապ են պահպանում արյան շրջանառության օրգանների հետ: Հեմոլիմֆատիկ հանգույցներն իրենց կառուցվածքով նման են փայծաղի: Նրանց չափերը տարբեր են և կարող են միլիմետրից հասնել մինչև 1 սմ-ի: Նրանք պատահում են ամենուրեք՝ կրծքի և որովայնի խոռոչների օրգանների վրա, մկանների միջև և մաշկի տակ: Նման հանգույցների ամենամեծ խմբավորումները տեղադրվում են ինչպես կրծքի, այնպես էլ որովայնի խոռոչում՝ աորտայի երկայնքով: Հեմոլիմֆատիկ հանգույցները հանդիսանում են էրիթրոցիտների քայքայման և նոր լիմֆոցիտների գոյացման տեղ:

Կարմիր ավշային հանգույցները կապ են պահպանում ավշային շրջանառության օրգանների հետ: Դրանք պատահում են բոլոր կենդանիների մոտ՝ սովորական ավշային հանգույցների հետ միասին: Դրանց գույնը պայմանավորված է եզրային լայն ծոցերի մեջ գտնվող շատ կամ քիչ քանակի էրիթրոցիտների պարունակությամբ: Էրիթրոցիտները ավշային ծոցերն են մտնում արյան մազանոթների պատերի

միջոցով, դրա համար էլ յուրաքանչյուր ավշային հանգույց համապատասխան պայմաններում կարող է վերածվել կարմիր ավշային հանգույցի:



Նկ. 41. Հեմոլիմֆատիկ հանգույցի կառուցվածքի գծապատկերը: I – կեղևային նյութ, II – միջուկային նյութ:

1 – առերևույթ ավշային անոթ, 2 – հանգույցի պատիճ, 3 – եզրային ծոց, 4 – կեղևային նյութի ցանցային բջիջներ, 5 – հեմոցիտոբլաստ, 6 – մակրոֆագ, 7 – միելոցիտ, 8 – ծոցի ցանցային բջիջ, 9 – էրիթրոցիտները ծոցում, 10 – միջնապատ, 11 – զարկերակ, 12 – երակ, 13 – արտահանող ավշային անոթ, 14 – հանգույցի դրոնք, 15 – էրիթրոցիտները կլանող մակրոֆագեր, 16 – պլազմատիկ բջիջներ, 17 – մեզակարիոցիտ, 18 – միջֆոլիկուլային ծոց, 19 – լիմֆոցիտների և հեմոբլաստների միջոտիկ կիսումը, 20 – փոքր լիմֆոցիտներ, 21 – միջնապատ, 22 – արյունատար մազանոթներ:

ԱՐՅՈՒՆԱԱՎՇԱՅԻՆ (ՀԵՄՈԼԻՄՖԱՏԻԿ) ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐ

Բացի սովորական ավշային հանգույցներից, որոճող կենդանիների և այլ կաթնասունների մոտ հանդիպում են **արյունաավշային հանգույցներ**-nodulus limphaticus haemalis, որոնց ծոցերը պարունակում են արյուն: Մարդկանց մոտ այդպիսի հանգույցներ պատահում են շատ հազվադեպ: Սովորաբար դրանք տեղադրված են լինում շուրջերկկամային բջջանքում՝ երիկամային զարկերակի երկայնքով կամ որովայնային աորտայի հարևանությամբ՝ հետին միջընդերքում:

Արյունաավշային հանգույցների զարգացումը գրեթե նման է սովորական ավշային հանգույցների զարգացմանը սակայն արյունաավշային հանգույցները համեմատաբար երկար են պահպանում միելոպոեզը (մինջև ծնվելը, իսկ երբեմն էլ հետծննդյան շրջանի մի քանի տարում): Իրենց չափերով արյունաավշային հանգույցները, որպես օրենք, զգալիորեն ավելի փոքր են ավշայիններից: Արտաքինից դրանք պատված են շարակցահյուսվածքային պատիճով, որը հաճախ պարունակում է հարթ մկանային բջիջների խրձեր (նկ. 41): Կեղևային նյութը փոքր ծավալի է, ավշային հանգույցիկները քիչ են, միջուկային ձգանները բարակ են ու ավելի քիչ: Արյունաավշային հանգույցների ծոցերը, մասնավորապես միջուկայինները, լինում են համեմատաբար լայն: Արյան զգալի խառնուրդի շնորհիվ ծոցերը միշտ չէ, որ հեշտ է տարբերել այն երակներից, որոնք անցնում են միջուկային ձգաններով: Չափանիշ են հանդիսանում ցանցավոր բջիջներն ու ցանցային թելերը, որոնք ձգվում են անոթների լուսանցքներում: Ավշային անոթների ու արյունաավշային հանգույցների երակների միջև բերանակցումների հարցը մնում է վիճելի: Արյունաավշային հանգույցներն արտադրում են ոչ միայն լիմֆոիդ, այլև միելոիդ շարքի արյան ձևավոր տարրեր:

Արյունաավշային հանգույցներում, սաղմնային և հետծննդյան վաղ շրջանում, բացի լիմֆոիդ շարքի բջիջներից, որոնք կազմում են բջջային տարրերի մեծ մասը, հայտնվում են պրոմիելոցիտներ, միելոցիտներ և մետամիելոցիտներ, առանձնապես էոզինոֆիլներ, պրոերիթրոցիտներ և նույնիսկ մեգակարիոցիտներ: Ծոցերում գտնվող արյունը մասնակիորեն տեղափոխվում է ավիշով, ենթարկվում է քայքայման՝ էրիթրոցիտները և նրանց մնացորդները ֆագոցիտոզի են ենթարկվում մակրոֆագերի կողմից: Վերջինների ցիտոպլազմայում միշտ հայտնա-

բերվում է երկաթ պարունակող պիգմենտ հեմոսիդերին: Իսկական արյունաավշային հանգույցները կարելի է տարբերել կեղծերից, որոնք կարող են առաջանալ արյունաստեղծման տարբեր օջախներից արյան՝ դեպի ավշային անոթները ներծծման հետևանքով, ինչի հետևանքով նրանք հայտնաբերվում են եզրային ծոցում և բերող ավշային անոթներում: Ի տարբերության հավելյալ փայծաղների, արյունաավշային հանգույցներն ունեն բերող ավշային անոթներ, իսկ ծոցի լուսանցքներում հանդիպում են ցանցավոր բջիջներ: Բացի այդ, հավելյալ փայծաղներում գտնվում են փայծաղի յուրահատուկ կառուցվածքներ (ֆոլիկուլների կենտրոնական զարկերակների զարկերակային պարկուճներ, երակային ծոցեր), որոնք բացակայում են արյունաավշային հանգույցներում:

Անոթավորում: Ավշային հանգույցներում գտնվում են մեծաքանակ արյունատար անոթներ, որոնք օրգանի մեջ են թափանցում թե դրունքի (դարպասի) և թե անմիջականորեն պատիճի միջոցով: Հանգույց մտնելով՝ զարկերակների մի մասը պատիճում և խտրոցներում բաժանվում է մազանոթների, մյուս մասը՝ վերջանում հանգույցիկներում, պարակրտիկալ գոտում և փափկալարերում: Որոշ զարկերակներ անցնում են հանգույցի միջով առանց ճյուղավորվելու (տրանզիտ զարկերակներ):

Հանգույցիկներում տարբերում են 2 կարգի արյան մազանոթային ցանց՝ **մակերեսային և խորանիստ:** Արյան մազանոթներից սկսվում է հանգույցի երակային համակարգը: Հետմազանոթային երակիկների էնդոթելն ավելի բարձր է, քան սովորական մազանոթներում, իսկ էնդոթելային բջիջների միջև կան ծակոտիկներ:

Նյարդավորում: Ավշային հանգույցներում գտնվում են աֆերենտ և էֆերենտ ադրեներգիկ և խոլիներգիկ նյարդեր: Օրգանին մոտեցող նյարդերում, ինչպես նաև պատիճում կան ներպատային հանգույցներ: Ընկալիչ ապարատը լավ արտահայտված է բոլոր կառուցվածքներում՝ պատիճում, խտրոցներում, անոթներում, կեղևային և միջուկային նյութերում: Կան ազատ և ոչ ազատ նյարդային վերջավորություններ: Հանգույցիկներում նյարդային վերջավորություններ չեն հայտնաբերվել:

ՓԱՅՄԱՂ

Փայծաղը-splen s. lien պատկանում է արյունաստեղծման և իմունային համակարգի ծայրամասային օրգանների թվին: Փայծաղի գործա-

ռույթները բազմազան են: Այն կարևոր արյունաստեղծ և պաշտպանական օրգան է, որը մասնակցում է ինչպես ծերացած կամ վնասված էրիթրոցիտների և թրոմբոցիտների էլիմինացմանը, այնպես էլ պաշտպանական ռեակցիաների կազմակերպմանը էկզոգեն հակածինների դեմ, որոնք չեն բռնվել ավշային հանգույցներում և անցել են արյան հոսքի մեջ:

Գլխավորապես փայծաղի ակտիվ հումորալ ու բջջային գործունեությամբ է ապահովվում հակամարմինների սինթեզման ճանապարհով իմունիտետի առաջացման և կարմիր ոսկրածուծում էրիթրոպոեզը ճնշող նյութերի արտադրման գործընթացները:

Անհատական զարգացման ընթացքում, իր սաղմնադրվելուց հետո, փայծաղը որոշ ժամանակ գործում է որպես ունիվերսալ արյունաստեղծ օրգան, այսինքն՝ որպես լիմֆոսիտիկ օրգան, քանի որ նրանում զարգանում են էրիթրոցիտներ և լիմֆոցիտներ: Միայն սաղմնային զարգացման վերջում է, որ այն սկսում է գործել որպես զուտ լիմֆոիդ օրգան՝ արտադրելով միայն լիմֆոցիտներ:

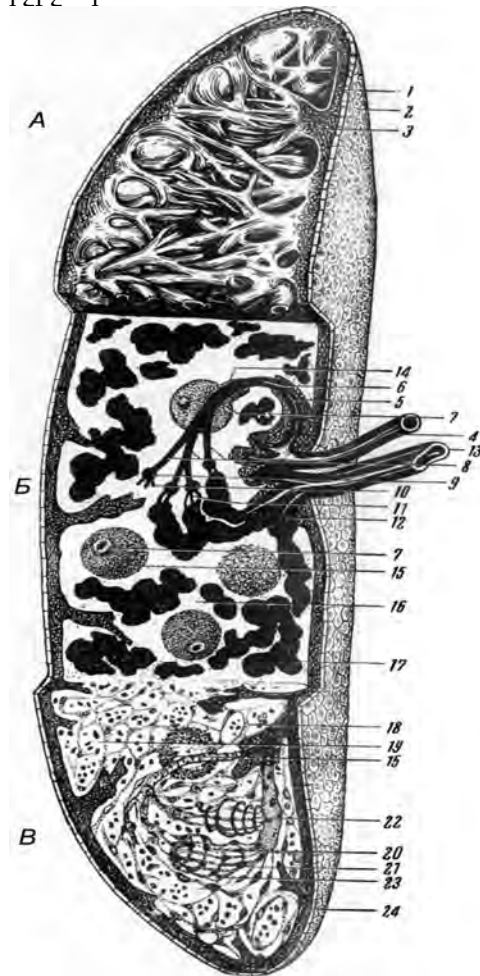
Ինչպես նշվեց, փայծաղում քայքայվում են հասակն առած էրիթրոցիտները, իսկ այն նյութից, որից էրիթրոցիտները կառուցված են, լյարդում սինթեզվում են՝ առաջացնելով լեղվային պիգմենտներ, որի պատճառով էլ փայծաղը մեծ դեր է կատարում օրգանիզմի երկաթանյութերի նյութափոխանակության գործում: Բացի դրանից, շնորհիվ իր անոթների հատուկ կառուցվածքի (կարմիր միջուկում), փայծաղը արյան համար, ինչպես նորմալ պայմաններում, այնպես էլ հատկապես ախտաբանական գործընթացների ժամանակ, ծառայում է որպես կենսաբանական քամիչ: Նա հանդիսանում է նաև պահեստ՝ ավելցուկ արյան համար:

Փայծաղի ծավալն ու բացարձակ զանգվածը խիստ տատանվում են՝ պայմանավորված պահեստավորված արյան քանակով և արյունաստեղծման գործընթացների ակտիվությամբ:

Կառուցվածքը: Փայծաղն արտաքինից պատված է շճաթաղանթով: Շճաթաղանթն ամուր կերպով կաչում է փայծաղի շարակցահյուսվածքային պատիճին և գոյացնում կապաններ, որոնք փայծաղից անցնում են շրջապատող օրգանների վրա:

Փայծաղը կազմված է նեցուկից և պարենքիմայից կամ փայծաղի միջուկից (նկ. 42): Նեցուկը գոյացել է փայծաղը դրսից պատող

պատիճից, որի հաստությունը փայծաղի տարրեր հատվածներում միանման չէ: Պատիճն առավել հաստ է փայծաղի դրունքի մոտ, որի միջով անցնում են արյունատար և ավշային անոթները: Պատիճը կառուցված է խիտ թելակազմ, ամուր շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է ֆիբրոբլաստներ և բազմաթիվ կոլագենային ու առաձիգ թելեր: Թելերի արանքում տեղադրված են հարթ մկանային բջիջներ:



Նկ. 42. Փայծաղի կառուցվածքի գծապատկերը: **Ա** – փայծաղի նեցուկա – կծկողական ապարատի պատիճը և միջնորմերը. **Ե** – արյան շրջանառությունը փայծաղում
1 – պատիճ, 2 – մեզոթել, 3 – փայծաղի միջնորմներ, 4 – փայծաղային զարկերակ, 5 – միջնորմային զարկերակ, 6 – կակղանային զարկերակ, 7 – կենտրոնական զարկերակ, 8 – վրձնիկային զարկերակ, 9 – պարկուճներ, 10 – կակղանում ազատ բացվող մագանթոններ (ըստ բաց արյան շրջանառության տեսության), 11 – մագանթո, որն անցնում է երակային ծոց (ըստ փակ արյան շրջանառության տեսության), 12 – միջնորմային երակ, 13 – լյարդային երակ, 14 – լիմֆոիդ բունոց, 15 – ավշային պարկուճ (սպիտակ կակղան), 16 – կարմիր կակղան, 17 – ծոցեր, 18 – կարմիր կակղանի ցանցային հյուսվածք, 19 – կարմիր կակղանի էրիթրոցիտներ և լեյկոցիտներ, 20 – ծոցի ցանցային հյուսվածք, 21 – ցանցային բջիջների կորիզներ, 22 – արծաթասեր թելիկներ, 23 – ճեղքեր, 24 – հարթ մկանային բջիջների կորիզներ:

Փայծաղի պատիճի ներքին մակերեսից սկսում և դեպի օրգանի ներսն են ընթանում **հենարանային միջնորմները՝ փայծաղի խտրոցները** կամ **տրաբեկուլները**, որոնք օրգանի խորանիստ մասերում բերանակցվում են միմյանց: Պատիճը և բերանակցվող տրաբեկուլները ձևավորում են փայծաղի սպունգանման, կոպիտ հենակցող ապարատը, որը փայծաղում գրավում է օրգանի ընդհանուր ծավալի 5-7%-ը:

Այդ նեցուկը հեշտ կերպով կարելի է հայտնաբերել, եթե փայծաղի մի կտորը խնամքով լվանանք և մաքրենք միջուկից: Ինչպես փայծաղի պատիճից, այնպես էլ խտրոցներից ընթանում են փայծաղի միջուկի շատ բարակ նեցուկը ներկայացնող ցանցային հյուսվածքի թելեր, որոնց մեջ տեղադրված են արյունատար անոթները և արյան ձևավոր տարրերը: Վերջինների բնույթից կախված տարբերում են փայծաղի կարմիր և սպիտակ միջուկ: Խտրոցների միջոցով անցնում են զարկերակները և երակները:

Փայծաղի խտրոցներում համեմատաբար քիչ են **հարթ մկանային բջիջները**: Առաձիգ թելերը տրաբեկուլներում ավելի շատ են, քան պատիճում:

Փայծաղի պարենխիմայում տարբերում են 2 բաղադրիչներ՝ **սպիտակ ու կարմիր կակղաններ** - pulpa alba et rubra lienis: Փայծաղի սպիտակ և կարմիր կակղաններն ունեն ցանցանման հյուսվածքից կազմված հենք և միմյանցից տարբերվում են լիմֆոցիտների, էրիթրոցիտների և այլ բջիջների քանակությամբ ու կազմով: Մակայն սպիտակ կակղանը կազմված է լիմֆոցիտների խիտ կուտակումներից, որոնք գտնվում են զարկերակների շուրջը, մինչդեռ կարմիր կակղանը շատ հարուստ է էրիթրոցիտներով: Փայծաղի կառուցվածքը և սպիտակ ու կարմիր կակղանների փոխհարաբերությունը կարող են փոխվել՝ պայմանավորված օրգանի գործառնության վիճակով:

Փայծաղի սպիտակ կակղանը - pulpa alba լիմֆոիդ հյուսվածքների ամբողջությունն է, որը տեղադրված է զարկերակների արտաքին թաղանթում (ադվենտիցիայում)՝ գնդիկների կամ **հանգույցիկների** ու ավշային շուրջզարկերակային **բունոցների** ձևով: Դրանք կարմիր կակղանից հստակորեն չսահմանազատված կղզյակներ են և կազմում են օրգանի մոտ 1/5 մասը:

Փայծաղի **ավշային հանգույցիկները** - lymphonoduli splenici ցանցանման հյուսվածքի հենքի վրա տեղակայված, 0.3 – 0.5 մմ

տրամագծով, T և B լիմֆոցիտների, պլազմոցիտների և մակրոֆագերի կուտակումներ են՝ շրջապատված տափակ ելուստավոր (ցանցային) բջիջներից կազմված պատիճով:

Փայծաղային հանգույցիկի կազմում կարելի է տարբերել **թիմուսա-կախյալ գոտին** (T գոտին) և ավշային ֆոլիկուլները (B գոտին): Ավշային հանգույցիկով, սովորաբար, ապակենտրոն անցնում է **հանգույցիկի զարկերակը** – a.lymphonoduli, որից ճառագայթաձև բաժանվում են մազանոթներ:

Փայծաղի սպիտակ կակղանի B գոտին կարող է ներկայացված լինել առաջնային ֆոլիկուլներով, որոնց կազմում գտնվող լիմֆոցիտները հակաձնի հետ դեռևս ոչ մի անգամ չեն հանդիպել, կամ երկրորդային ֆոլիկուլներով, որոնց կազմում գտնվում են **բազմացման կենտրոններ**: Երկրորդային ֆոլիկուլները լիմֆոցիտների ակտիվ բազմացման օջախներ են: Բազմացման կենտրոններում կան նաև ֆոլիկուլային դենդրիտային բջիջներ և ֆագոցիտ բջիջներ՝ մակրոֆագեր:

Ավշային հանգույցիկներում տարբերում են 4 գոտի՝ շուրջզարկերակային, բազմացման կենտրոն, թիկնոցային և եզրային կամ մարգինալ, որոնք իրարից խիստ սահմանազատված չեն:

Շուրջզարկերակային գոտին զբաղեցնում է զարկերակի շուրջը հանգույցիկի փոքր հատված և կազմված է գլխավորապես T լիմֆոցիտներից, որոնք հայտնվում են այստեղ ավշային հանգույցիկի զարկերակներից դուրս եկող հեմոմազանոթներից, և **ինտերդի-գիտացնող բջիջներից**:

Այդ բջիջների սուբմանրադիտակային ելունները զգալի տարածության վրա երկայնքով ձգվում են իրենց շրջապատող լիմֆոցիտների միջև և շփվում են նրանց հետ: Ենթադրում են, որ այդ բջիջները ադսորբում են հակաձինները, որոնք գալիս են արյան հետ և T լիմֆոցիտներին «հաղորդում են տեղեկություն» միկրոշրջապատի վիճակի մասին՝ խթանելով նրանց բլաստոտրանսֆորմացիան և բազմացումը: 2-3 օրվա ընթացքում ակտիվացած T լիմֆոցիտները մնում են այդ գոտում և բազմանում: Հետագայում նրանք հեմոմազանոթներով գաղթում են շուրջզարկերակային գոտուց եզրային ծոցեր: Այդ նույն ճանապարհով փայծաղ են ընկնում նաև B լիմֆոցիտները՝ «իրենց» գոտիներով: T և B լիմֆոցիտների բնակեցման պատճառը լրիվ պարզ չէ. գործառության լեռնանկյունից շուրջզար-

կերակային գոտին հանդիսանում է ավշային հանգույցի պարակորտիկալ թիմուսակախյալ գոտու համանմանը:

Բազմացման կամ **հանգույցիկի գերմինատիվ կենտրոնը** կազմված է ցանցային բջիջներից և բազմացող B լիմֆոբլաստներից, որոնք տարբերակվում են հակամարմիններ առաջացնող բջիջների: Այստեղ հաճախ կարելի է նկատել նաև մակրոֆագների կուտակումների՝ ֆագոցիտոզի ենթարկված լիմֆոցիտներով կամ նրանց մնացորդներով՝ քրոմոֆիլային մարմնիկների ձևով, և դենդրիտային բջիջներ: Այդ դեպքում հանգույցիկի կենտրոնական մասը երևում է լուսավոր («ռեակտիվ կենտրոն»):

Թիկնոցային գոտու սահմանին նկատվում են տարբերակվող պլազմոցիտներ: Գործունեության տեսակետից այդ շրջանը համանման է ավշային հանգույցների հանգույցիկների գերմինատիվ կենտրոններին: Թիկնոցային գոտին շրջապատում է շուրջգարկերակային գոտին և բազմացման կենտրոնը: Այն կազմված է գլխավորապես իրար մոտ գտնվող փոքր B լիմֆոցիտներից և քիչ քանակությամբ T լիմֆոցիտներից, ինչպես նաև պարունակում է պլազմոցիտներ և մակրոֆագեր: Միմյանց սերտ հարելով՝ բջիջները կարծես կազմում են պսակ, որը շերտավորված է շրջանաձև ուղղված հաստ ցանցային թելերով:

Փայծաղի հանգույցիկների **եզրային** կամ **մարզինալ գոտին**, սպիտակ ու կարմիր կակղանների մեջ, մոտ 100 մկմ լայնությամբ անցումային շրջան է: Այն կազմված է հիմնականում T և B լիմֆոցիտներից և մենավոր մակրոֆագերից՝ շրջափակված **եզրային** կամ **մարզինալ** ճեղքեր ունեցող մազանոթներով:

Շուրջգարկերակային ավշային բունոցները – vagina periarterialis lymphatica իրենցից ներկայացնում են պուլպային զարկերակի երկայնքով ձգված B լիմֆոցիտների, պլազմատիկ բջիջների, իսկ բունոցի ծայրամասերում՝ փոքր T լիմֆոցիտների կուտակումներ:

Փայծաղի կարմիր կակղանը – pulpa lienis rubra կազմված է ցանցային հյուսվածքից ձևավորված բջջային ձգաններից, նրանց կարմիր գույն տվող մեծ քանակությամբ արյան բջջային տարրերից (երիթրոցիտներ, գրանուլոցիտներ, մեգակարիոցիտներ, մակրոֆագեր) և գլխավորապես, ծոցային տիպի բազմաթիվ արյունատար անոթներից:

Կարմիր կակղանի այն մասը, որը տեղադրված է ծոցերի միջև, կազմում է փայծաղային կամ կակղանային ձգաններ – chordae splenicae: Այստեղ ավշային հանգույցների միջուկային ձգանների (փափկալարերի) նմանակով հայտնաբերվում են պլազմոցիտոգենեզի օջախներ:

Ձգաններում իրենց տարբերակումն են ավարտում և սկսում են հակամարմիններ սինթեզել պլազմոցիտները: Վերջինների նախորդ բջիջներն այստեղ են ներգաղթում սպիտակ կակղանից: Սպիտակ և կարմիր կակղանների միջև բջիջների մշտական փոխանակություն է կատարվում: Կարմիր կակղանում մնում են մոնոցիտները, որոնք տարբերակվում են մակրոֆագերի:

Փայծաղը համարվում է նաև «էրիթրոցիտների գերեզման», այն առումով, որ կարողանում է իջեցնել ծեր կամ վնասված էրիթրոցիտների օսմոտիկ դիմադրողականությունը, որը պատճառ է դառնում էրիթրոցիտների քայքայման: Կարմիր կակղանի մակրոֆագերը կլանում են այդպիսի էրիթրոցիտները: Մակրոֆագերի կողմից կլանված էրիթրոցիտների հեմոգլոբինի քայքայումից առաջանում և արյան հոսքի մեջ արտազատվում են բիլիռուբին և երկաթ պարունակող տրանսֆերին:

Բիլիռուբինը անցնում է լյարդ, իսկ այնտեղից էլ՝ լեղու բաղադրության մեջ: Արյան հոսքից տրանսֆերինը կլանվում է ոսկրածուծի մակրոֆագերի կողմից, որոնք մատակարարում են երկաթը զարգացող էրիթրոցիտներին: Փայծաղում կուտակվում է արյուն և թրոմբոցիտներ: Օեր թրոմբոցիտները այստեղ ենթարկվում են քայքայման:

Կարմիր կակղանի ծոցերը, որոնք տեղադրված են փայծաղային ձգանների միջև, իրենցից ներկայացնում են փայծաղի բարդ անոթային համակարգի մի մասը: Այդ պատճառով էլ այն անհրաժեշտ է քննարկել առանձին:

Անոթավորումը: Փայծաղի դրոնք է մտնում *փայծաղային զարկերակը* – *a.lienalis*, որը ճյուղավորվում է *խտրոցային զարկերակներին*: Չարկերակների արտաքին թաղանթը նոսր միացած է խտրոցի հյուսվածքի հետ: Մկանային խրձերի շնորհիվ միջին թաղանթը պարզ երևում է խտրոցային զարկերակի ցանկացած կտրվածքում, որը պարույրով մտնում է նրա պատի կազմության մեջ: Խտրոցային զարկերակից անջատվում են *պուլսար զարկերակները*: Այդ զարկերակների արտաքին թաղանթում կան պարուրաձև տեղավորված

բազմաթիվ առաձիգ թելեր, որոնցով էլ պայմանավորված է անոթների երկարությամբ ձգվելը և կծկվելը: Խտրոցներից ոչ հեռու՝ պուլպար զարկերակների ադվենտիցիայի մեջ, առաջանում են **շուրջզակերակային ավշային բունոցներ և ավշային հանգույցիկներ**:

Զարկերակը, որն անցնում է հանգույցով – a. centralis lymphonoduli, ձևավորում է մի քանի հեմոմազանոթներ և դուրս գալով հանգույցից՝ ճյուղավորվում է վրձնի նման մի քանի զարկերակների (arteriolae renicillaris): Այդ զարկերակիկի դորսալ ծայրը շարունակվում է որպես **էլիպսաձև պարկուճային զարկերակիկ** - arteriola elipsoideae, որն ունի ցանցային բջիջներից և թելերից կազմված «պարկուճ»: Դա զարկերակի վրա յուրահատուկ սեղման է: Պարկուճային կամ էլիպսաձև զարկերակիկների էնդոթելում հայտնաբերվում են կծկվող ֆիլամենտներ, որոնց հաջորդում են կարճ զարկերակային արյունատար մազանոթներ: Կարմիր պուլպայի մազանոթների մեծ մասը բացվում է **երակային ծոցի մեջ** (արյան փակ շրջանառություն): Սակայն մի քանիսը կարող են անմիջականորեն բացվել ցանցային հյուսվածքի մեջ (արյան բաց շրջանառություն): Արյան փակ շրջանառությունը արագ շրջանառության և հյուսվածքների օքսիգենացման ուղին է: Արյան բաց շրջանառությունը ավելի դանդաղ է և պայմանավորում է արյան ձևավոր տարրերի շփումը մակրոֆագերի հետ: Ծոցերը հանդիսանում են փայծաղի երակային համակարգի սկիզբը: Դրանց տրամագիծը տատանվում է 12-40 մկմ՝ կախված արյան լցվածության մակարդակից: Լայնացման դեպքում ծոցերի ամբողջությունը կազմում է փայծաղի մեծ մասը: Ծոցի էնդոթելոցիտները տեղադրված են ընդհատ հիմային թաղանթի վրա: Ծոցի պատերի մակերեսին օղակաձև տեղադրված են ցանցային թելեր: Ծոցերը չունեն պերիցիտներ: Ծոցերի պատերում՝ երակների անցնելու տեղում, կան մկանային սեղմանների նման գոյացություններ: Զարկերակային ու երակային սեղանների բաց լինելու դեպքում արյունը ծոցերով ազատ անցնում է երակի մեջ: Երակային սեղմանի կծկման դեպքում արյունը կուտակվում է ծոցում: Արյան պլազման անցնում է ծոցի պատով, ինչը նպաստում է նրանցում բջջային տարրերի խտացմանը: Երակային ու զարկերակային սեղմանների փակման դեպքում արյունը պահեստավորվում է փայծաղում: Ծոցերի էնդոթելային բջիջների միջև առաջանում են ճեղքեր, որոնցով արյունը անցնում է ցանցային հենք: Երակային ու զարկերակային

սեղմանների թուլացումը, ինչպես նաև խտրոցների և պատիճի հարթ մկանային բջիջների կծկումը նպաստում է արյան դատարկմանը և դուրս մղմանը դեպի երակային հուն: Երակային արյան հոսքը փայծաղի կակղանից (պուլպա) կատարվում է երակային համակարգի միջոցով: Խտրոցային երակները զրկված են սեփական մկանային շերտից. նրանց միջին թաղանթը շատ թույլ է արտահայտված: Երակների արտաքին թաղանթը ձուլված է խտրոցների շարակցական հյուսվածքին: Զարկերակային և երակային անոթների միջև հանդիպում են բերանակցումներ:

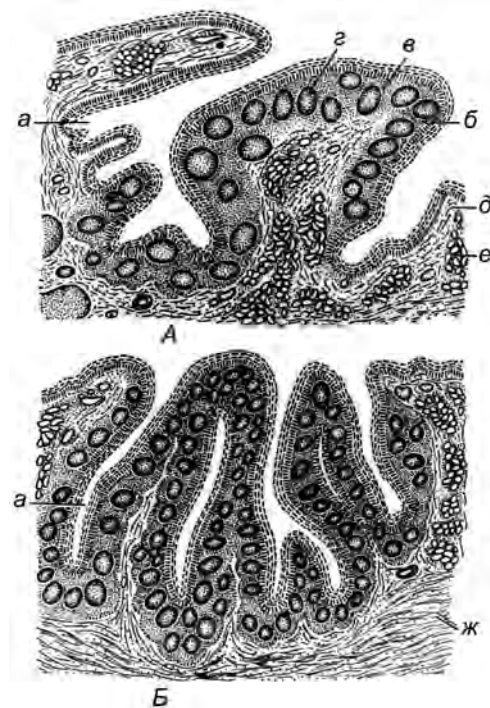
Նյարդավորումը: Փայծաղում կան զգացող նյարդային թելեր (ոդոնդեղային հանգույցների նեյրոնների դենդրիտներ) և հետհանգուցային՝ (պոստգանգլիոնար) սիմպաթիկ նյարդային թելեր՝ արևաճառ հյուսակի հանգույցներից: Միելինային և միելինազուրկ (ադրեներգիկ) նյարդային թելեր կան պատիճում, խտրոցներում, խտրոցային անոթների ու սպիտակ կակղանի (պուլպայի) զարկերակների հյուսակների շուրջը, ինչպես նաև փայծաղի ծոցերում: Նյարդային վերջավորությունները ազատ ծայրային ճյուղերի տեսքով, տեղադրված են շարակցական հյուսվածքում՝ խտրոցների և անոթների հարթ մկանային բջիջների վրա, փայծաղի ցանցային հենքում:

ԼՈՐՁԱԹԱՂԱՆԹՆԵՐՈՒՄ ՏԵՂԱԴՐՎԱԾ ԱՎՇԱՅԻՆ ՀՅՈՒՄՎԱԾՔ

Բացի փայծաղից և ավշային հանգույցներից, օրգանիզմում կան նաև ավշային հյուսվածքի բազմաթիվ տեղամասեր, որոնք շրջապատող հյուսվածքներից պատիճներով չեն սահմանազատված: Դրանք տեղադրված են մարսողական, շնչառական, միզային, սեռական ապարատների խոռոչավոր օրգանների պատերում: Այդ հյուսվածքը ներկայացված է բջիջների նոսր կամ քիչ թե շատ խիտ կուտակումների՝ **ավշային (լիմֆորդ) հանգույցիկների** – noduli lymphatici տեսքով և իրականացնում են իմունային պաշտպանություն (նկ. 43):

Ամենապարզ ձևի ավշային հանգույցներն իրենցից ներկայացնում են հարևան մասերից շատ կամ քիչ չափով ակնհայտ սահմանազատված մեծ քանակությամբ լիմֆոցիտներ պարունակող ցանցաձև (ռետիկուլային) հյուսվածքի կուտակումներ: Հատկապես այդպիսի կուտակում-

ներ հանդիպում են լորձաթաղանթներում: Այդպիսին են, օրինակ, բարակ և հաստ աղիքներում գտնվող ավշային հանգույցիկները կամ **միայնակ ֆոլիկուլները:**



Նկ. 43. Քիմքային նշիկներ ըստ էլենբերգերի և Տրաուտմանի: А – շներ, Б – ոչխարներ

a – նշիկի փոսիկ, б – էպիթել, в – ցանցային հյուսվածք, г – ավշային բշտիկներ, д – նոսր շարակցական հյուսվածք, е – գեղձեր, ж – մկանաթելերի խրճիկներ:

Լորձաթաղանթների որոշակի հատվածներում միայնակ ֆոլիկուլները (հանգույցաբշտիկները) կենտրոնանում են ագրեգատներում, այսպես կոչված, **ավշային** պեյերյան հանգույցիկներում կամ բծերում (վահանիկներ), որոնք գտնվում են բարակ աղիքների պատերում:

Պեյերյան վահանիկները պաշտպանական շատ ակտիվ դեր են կատարում՝ թույլ չտալով, որպեսզի մարսողական ապարատի պատով դեպի օրգանիզմի ներքին միջավայր թափանցեն ախտածին գործոններ:

Այստեղ տեղավորված T լիմֆոցիտներն ապահովում են բջջային իմունիտետի ռեակցիաները և կարգավորում B լիմֆոցիտների գործունեությունը: Լիմֆոցիտները կարող են տեղադրված լինել էպիթելոցիտների միջև նրանց մակերեսին, նոսր շարակցական հյուսվածքում՝ էպիթելի տակ, ուր B լիմֆոցիտներն առաջացնում են ավշային հանգույցներ: Ավշային հանգույցների թիվը և գերմինատիվ կենտրոնների արտահայտվածությունը նրանցում հաստատուն չէ և կախված է իմուն ռեակցիաներից:

Ավշային միայնակ հանգույցներն ավելի խիտ կուտակման ձևով պատահում են նաև բերանաըմպանում՝ քիմքային, լեզվային, ըմպանային **նշիկներ** անվան տակ, որոնք իրենց կառուցվածքով և գործառնություններով շատ նման են պեյերյան վահանիկներին: Քիմքային, ըմպանային և լեզվային նշագեղձերը, որոնք չունեն ավշային առբերող անոթներ, միասին կազմում են օղակ, որը կրում է Վալդեյերի օղակ (ռուսական գրականության մեջ՝ Պիրագովի օղակ) անվանումը:

Լորձաթաղանթների շարակցական հյուսվածքում կան դենդրիտային բջիջներ, որոնք հակաձիները կլանում, վերամշակում և փոխանցում են դեպի ավշային հանգույցիկները:

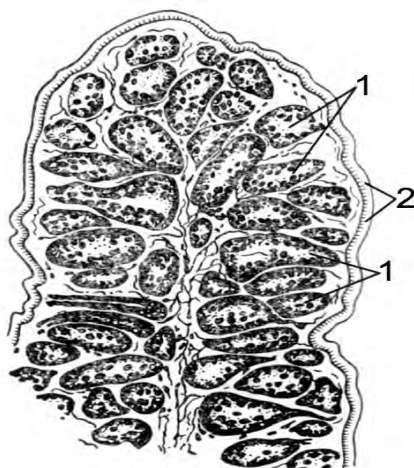
Պեյերյան վահանիկները պատող աղիքային էպիթելի, ինչպես և լորձաթաղանթների ուրիշ ավշային գոյացությունների կազմում կան հատուկ էպիթելային բջիջներ՝ M - բջիջներ: Այդ բջիջների պլազմային թաղանթը հիմքային մասում առաջացնում է գրպանիկներ, որոնցում պահվում են T և B լիմֆոցիտներ, դենտրիտային բջիջներ և մակրոֆագեր: Հակաձիները սկզբում տեղափոխվում են դեպի այդ գրպանները և այնուհետև շարժվում դեպի ենթաէպիթելային ավշային հանգույցիկը:

Հակամարմիններ արտադրող պլազմոցիտները և T լիմֆոցիտները կարող են անցնել նաև լորձաթաղանթների շարակցական հյուսվածքի և էպիթելի մեջ: Շարակցական հյուսվածքում գտնվող լիմֆոցիտների թվում գերակշռում են T լիմֆոցիտները: Մակայն նրանց թվում կան նաև մեծ քանակությամբ ակտիվացած B լիմֆոցիտներ և պլազմոցիտներ:

Հակաձնով ակտիվացված B լիմֆոցիտների մի մասը, ավշային հանգույցիկներում բաժանվելուց հետո, հետմազանոթային երակիկների պատերի միջով անցնում են արյան հունի մեջ: Շրջանառությունից հետո, վերադառնալով այդ օրգանների լորձաթաղանթ, նրանք ավարտում են իրենց տարբերակումը՝ վերածվելով պլազմոցիտների, որոնք արտադրում են հակամարմինների մոլեկուլների սպիտակուցային մասը՝ A-դասի իմունոգլոբուլիններ: Իմունոգլոբուլինի մոլեկուլի վերջնական ձևավորումը տեղի է ունենում էպիթելոցիտներում: A իմունոգլոբուլինները իրագործում են իմունային վերահսկողությունը, իրականացնում են տեղային հակաբակտերիալ և հակավիրուսային պաշտանական գործառնություններ՝ վերացնելով մուտացիայի ենթարկված կամ վիրուսով վարակված բջիջներին:

ՖԱԲՐԻՑՅԱՆ ՊԱՐԿ

Կոյանոցի թիկնային պատի մեջ է բացվում յուրահատուկ պարկաձև օրգանի ճեղքաձև անցքը, որը կոչվում է **Ֆաբրիցյան պարկ** - bursa Fabricii (նկ 44): Այն լիմֆոսիտների օրգան է, որը հատուկ է միայն թռչուններին:



Նկ. 44. Թռչունների կոյանոցի (Ֆաբրիցյան) պարկի ծայքի կտրվածքը:

1 – ավշային հանգույցները կեղևային և միջուկային նյութով, 2 – էպիթել:

Այդ կենտ ֆաբրիցյան պարկը, որը ոչ մի կապ չունի մարսողական օրգանների հետ և ծառայում է որպես ավշային բջիջներ ստեղծող և մշակող ավշաստեղծ օրգան, ընկած է կոյանոցի (կլոակա) հետին բաժնից վեր և կույր զագաթով ուղղված է հետ և վեր:

Ֆաբրիցյան պարկի ներսի մակերեսին գտնվում են մեծ թվով տարբեր բարձրության երկայնակի ծալքեր, որոնց միջև գտնվում են գեղձեր: Ֆաբրիցյան պարկի սկզբնակը ձևավորվում է հետնաղու էնտոդերմի էլուսոներից՝ սաղմնային զարգացման վաղ փուլերում: Սաղմի զարգացման 14-15-րդ օրերի ընթացքում ցողունային (բնային) բջիջները բնակեցնում են այդ օրգանը: Դրանց բազմացման և տարբերակման շնորհիվ Ֆաբրիցյան պարկում ձևավորվում են ֆոլիկուլներ: Իրենց հետագա հասունացման և կենսագործունեության ընթացքում լիմֆոցիտները սերտ կապ են պահպանում էպիթելային բջիջների հետ:

Երիտասարդ թռչունների ֆաբրիցյան պարկը լավ է արտահայտված, իսկ տարիքի հետ կապված՝ փոքրանում է, անհետանում և կամ մնում է նրա աննշան հետքը: Այսպես, օրինակ, հավերի ֆաբրիցյան պարկն իր առավելագույն մեծությանն է հասնում 4-ամսական հասակում (2-3սմ երկարություն և 1.5սմ լայնություն): 10 կամ 11 ամսականում (սեռահասուն) հիշյալ պարկը վերանում է: Այդ պարկը կարելի է

ընդունել որպես լրացուցիչ «կոյանոցային ուրցագեղձ», քանի որ հյուսվածաբանական կառուցվածքով այդ գեղձը շատ նման է ուրցագեղձի կառուցվածքին:

60-ական թթ. հաստատվել էր այն կարծիքը, որ ֆաբրիցյան պարկը թոչունների իմունային համակարգի կենտրոնական օրգան է, որտեղ իրենց նախահակածնային տարբերակումն անցնում և այնուհետև ծայրամասային օրգաններ են տեղափոխվում B լիմֆոցիտները: Հայտնի է, որ վերջիններս իրենց անվանումը ստացել են հենց այդ օրգանի անունով: Բնական է ենթադրել, որ մյուս ողնաշարավորները նույնպես, բացի ոսկրածուծից, պետք է ունենան նաև համանման մի օրգան: Հետազոտողները փորձում էին կաթնասունների օրգանիզմում գտնել ֆաբրիցյան պարկի հոմոլոգ կամ անոլոգ օրգանը: Սակայն պարզվեց, որ, չնայած ֆաբրիցյան պարկում իրոք շատ բուռն է ընթանում B լիմֆոցիտների ձևավորումը, նրա բացառիկ դերն այդ գործում, այնուամենայնիվ, կասկածելի է:

Այնուամենայնիվ, պետք է նշել, որ ֆաբրիցյան պարկի իսկական դերը դեռ հետագա լուսաբանում է պահանջում:

Ֆաբրիցյան պարկի լուսանցքը պատված է էպիթելային շերտով, որի հետ անմիջականորեն կապված էպիթելային բջիջները օրգանում ցանց են կազմում: Էպիթելի տակ՝ լորձաթաղանթի ծալքերի միջև, տեղավորված են բազմաթիվ ֆոլիկուլներ: Դրանք իրենց կառուցվածքով հիշեցնում են ուրցագեղձի բլթակները և, ինչպես վերջիններս, կազմված են կեղևային և միջուկային շերտերից:

Կեղևային շերտը, որը հիմնային թիթեղիկով առանձնացած է միջուկային շերտից, բջիջների ավելի խիտ դասավորություն ունի և կազմված է գերազանցապես մանր լիմֆոցիտներից:

Միջուկային շերտը, բջիջների նոսր դասավորության հետևանքով, միկրոպատրաստուկների վրա պարզորոշ տարբերվում է: Այն պարունակում է խոշոր լիմֆոցիտներ, պլազմոցիտներ, ելուստավոր (ռետիկուլային) բջիջներ, գրանուլոցիտներ, մակրոֆագեր:

ՀՈՒՄՈՐԱԼ ԿԱՊԻ ԿԱՍ ՆԵՐՔԻՆ ՍԵԿՐԵՑԻԱՅԻ (ՆԵՐՁԱՏԻՉ) ՀԱՄԱԿԱՐԳ

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Մարմնի օրգանների և հյուսվածքների գործունեությունը կանոնավորելու գործում ներքին սեկրեցիայի գեղձերից արյան մեջ արտադրվող հորմոնների ունեցած դերի ուսումնասիրությամբ զբաղվող ուսմունքը կոչվում է **հումորալ** կապի կամ **ներքին սեկրեցիայի մասին ուսմունք՝ էնդոկրինոլոգիա:**

Բարդ օրգանիզմի յուրաքանչյուր բջջին հատուկ է նյութափոխանակություն, ուստի չկա այնպիսի բջիջ, հյուսվածք, նաև օրգան, որն իր կենսագործունեության ընթացքում չարտադրի որոշակի քանակությամբ յուրահատուկ արգասիքներ: Այդ արգասիքները, մտնելով օրգանիզմի ներքին միջավայրը՝ արյան, ավշի կամ հյուսվածքային հեղուկի մեջ, և նրանց միջոցով շրջագայելով՝ կամ բազմատեսակ ազդեցություն են ունենում ամբողջ օրգանիզմի վրա, կամ էլ, գլխավորապես ընտրողական կարգով, ազդում են նրա որոշակի համակարգերի, օրգանների և հյուսվածքների վրա:

Այսպիսով, բջիջներն իրար հետ են կապվում ոչ միան նյարդային համակարգի, այլև արյան և ավշի միջոցով՝ հումորալ ճանապարհով:

Որոշ օրգաններ հատուկ ազդեցություն են ունենում մյուս օրգանների կամ հյուսվածքների կենսագործունեության վրա, և այդ գործառույթը դրանց համար դառնում է գլխավոր գործառույթ, որի հետևանքով էլ այդպիսի օրգանները ստացել են ներքին սեկրեցիայի կամ հումորալ կապի օրգաններ (գեղձեր) անունը: Հասկանալի է, որ օրգանների փոխհարաբերության հեղուկ միջավայրի՝ հումորալ ճանապարհով կանոնավորելու այդ միջոցը նպաստում է ներքին սեկրեցիայի և արյան ու ավշային շրջանառության ապարատի օրգանների միջև ավելի սերտ կապերի զարգացմանը:

Ներգատիչ համակարգը նյարդային համակարգի հետ միասին ապահովում են օրգանիզմի միասնությունը՝ կանոնավորելով նրա բոլոր օրգանների գործունեությունը:

Ներզատիչ համակարգի կազմի մեջ են մտնում մասնագիտացված **ներզատիչ** կամ **ներքին սեկրեցիայի գեղձերը** (ինկրետոր գեղձերը): Դրանք զուրկ են արտատար ծորաններից, բայց առատորեն հագեցված են միկրոշրջանառու հունի արյունատար անոթներով, որոնց մեջ են թափանցում այդ գեղձերի արտազատիչ նյութերը, ինչպես նաև տարբեր օրգաններում ու հյուսվածքներում սփռված մենավոր **ներզատիչ բջիջները**:

Ներքին սեկրեցիայի գեղձերում բացակայում է նաև **հիմային թաղանթը**-membrana basalis, որը սովորաբար էպիթելային բջիջներն անջատում է շարակցական հյուսվածքից, հետևապես, նրանց մազանոթներն անմիջականորեն հյուսվում են հորմոն արտադրող բջիջներին:

Ինչպես նշվեց, թե՛ ներզատիչ գեղձերը և թե՛ մենավոր ներզատիչ բջիջները արտադրում և արյան ու ավշի մեջ են արտազատում բարձր ակտիվություն ունեցող որոշակի գործոններ՝ **հորմոններ** (հուն. «hormao» - գրգռում բառից): Վերջիններս հեղուկ միջավայրի միջոցով տեղափոխվում են դեպի իրենց թիրախ օրգանը կամ համակարգը և օրգանիզմի նյութափոխանակության, սոմատիկ աճի, ռեպրոդուկտիվ (վերարտադրողական) և այլ գործառնությունների վրա ունենում են խթանող կամ արգելակող ազդեցություն:

Հորմոնները համեմատաբար դանդաղ են հասնում ներգործության օբյեկտին, սակայն շնորհիվ իրենց անընդհատ արտազատման, գործում են երկարատև՝ մինչև արյունից լրիվ անհետացման պահը: Ներգործության դանդաղ հաղորդումը և երկարատևությունը հանդիսանում են ներքին սեկրեցիայի գեղձերի և դրանց ներգործության օբյեկտի միջև կենսաքիմիական հումորալ կապերի բնորոշ նշանները: Այդ նշաններով էլ հորմոնների միջոցով կենսաքիմիական կապը ակնհայտ կերպով տարբերվում է նյարդային համակարգի հաղորդող ուղիների կապից, որի բջիջներն արտակարգ արագ կերպով են փոխանցում գրգիռները և նույնպիսի արագությամբ էլ արգելակում դրանք:

Մեծ ուղեղի կեղևի հսկողության տակ, ինչպես հորմոնային, այնպես էլ նյարդային ներգործության ազդեցությունները կարող են առաջացնել գրգռվող օրգանի բջիջների աշխատանքի ուժեղացում, կամ այդ օրգաններում իրականացվող աշխատանքների արգելակում:

Հորմոնների բնույթը: Այս կամ այն նյութը հորմոն համարելու համար անհրաժեշտ է, որ այն կանոնավորող ազդեցություն ունենա

որոշ օրգանների գործառնությունների և օրգանիզմի որոշակի ուղղությամբ ընթացող նյութափոխանակության գործընթացների վրա, ընդ որում, հորմոնը փոխանակության ընթացքին անմիջական մասնակից չէ: Այսպես, օրինակ, լյարդը համարել ներքին սեկրեցիայի գեղձ այն պատճառով, որ նրա մեջ շաքար է գոյանում, ճիշտ չէ, որովհետև շաքարը նյութափոխանակության գործընթացի միջանկյալ արդյունք է և ոչ քիմիական կարգավորիչ, և եթե այսօրվա ֆիզիոլոգները լյարդը մասամբ դասում են ներքին սեկրեցիայի գեղձերի շարքին, ապա դա արվում է ոչ թե այն պատճառով, որ նա շաքար է արտադրում, այլ նրա համար, որ նա արտադրում է որոշ կենսաբանական ակտիվ նյութեր, որոնք արյան միջոցով ազդում են սրտի և աղիքների կծկումների վրա, կանխում են արյան մակարդումը կենդանի օրգանիզմում և այլն: Տվյալ գեղձից արտադրվող նյութը հորմոն համարելու համար անհրաժեշտ է, որպեսզի այն սինթեզվի գեղձային բջիջների մեջ:

Հորմոնները յուրահատուկ ազդեցություն ունեն բջիջների և օրգանների վրա, որոնք կոչվում են ***էֆեկտորներ*** կամ ***թիրախներ***:

Հորմոնների ճնշող մեծամասնությունը պատկանում է սպիտակուցների (պեպտիդների, օլիգոպեպտիդների, գլիկոպեպտիդների) և ամինաթթուների ածանցյալներին, մյուս մասը ստերոիդներ են՝ սեռական և մակերիկամի կեղևի հորմոններ:

Որոշ հորմոններ արտադրվում են միայն մեկ ներգատիչ գեղձում (օրինակ՝ թիրոքսինը միայն վահանագեղձում), մյուսները՝ մի քանի օրգաններում: Օրինակ, ինսուլինը արտադրվում է հիմնականում ենթաստամոքսային գեղձի լանգերհանսյան կղզյակների բջիջների կողմից, ինչպես նաև՝ հարականջային թքագեղձերում և գլխուղեղի որոշ նեյրոններում: Ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոնը (ԱԿՏՀ) արտադրվում է հիպոֆիզի առջևի բլթում, նաև՝ գլխուղեղում և որոշ օրգաններում (հյուսվածքային ԱԿՏՀ): Բազմաթիվ օլիգոպեպտիդ հորմոններ առաջանում են գլխավորապես գլխուղեղում և ադեստամոքսային ուղու լորձաթաղանթում: Հաճախ մենավոր ներգատիչ բջիջները կարող են արտադրել միաժամանակ մի քանի օլիգոպեպտիդային հորմոններ:

Հորմոնների բջջային ընկալիչները: Յուրաքանչյուր հորմոն կարող է գործել այն դեպքում, երբ ճանաչվում ու կապվում է ***բջջային ընկալիչներով***, որոնք գտնվում են թիրախ բջիջներում: Այս դեպքում հորմոնը պետք է խիստ համապատասխանի ընկալիչին (կոմպլեմեն-

տար, այսինքն այնպես, ինչպես բանալին պետք է համապատասխանի իր կողպեքին): Հորմոնի կապվելը ընկալիչի հետ ակտիվացնում է ադենիլատցիկլազա ֆերմենտը, որն էլ իր հերթին ադենոզիներեք-ֆոսֆորային թթվից առաջացնում է ցիկլիկ ադենոզինմոնոֆոսֆատ (Ց-ԱՄՖ): Հետագայում Ց-ԱՄՖ-ն ակտիվացնում է ներբջջային ֆերմենտները, ինչը թիրախ բջիջը, գործառության առումով, բերում է գրգռված վիճակի:

Նյարդային և ներզատիչ համակարգերի փոխկապակցությունը:

Նյարդային և ներզատիչ բջիջների համար ընդհանուր է համարվում հումորալ կարգավորող գործոնների արտադրումը: Ներզատիչ բջիջները սինթեզում են հորմոններ և ներմուծում արյան մեջ, իսկ արտազատիչ նեյրոնները սինթեզում են նեյրոտրանսմիտերներ (դրանց մեծ մասը հանդիսանում է նեյրոամիններ)՝ ադրենալին, նորադրենալին, սերոտոնին և այլն, որոնք արտադրվում են սինապտիկ ճեղքերի մեջ: Հիպոթալամուսում գտնվում են սեկրետոր նեյրոններ, որոնք համատեղում են նյարդային և ներզատիչ բջիջների հասկությունները: Դրանք ունակ են առաջացնել ինչպես նեյրոամիններ, այնպես էլ՝ օլիգոպեպտիդ հորմոններ: Նյարդային համակարգի միջոցով կարգավորվում է ներզատիչ օրգանների գործունեությունը, արտադրված հորմոնների քանակությունը: Ներզատիչ համակարգի կենտրոնական և ծայրամասային օրգանների միջև գոյություն ունեն բարդ փոխհարաբերություններ:

Ներքին սեկրեցիայի հատուկ գեղձերը քիչ են: Դրանց մի մասն էլ ուսումնասիրվում է՝ կապված համապատասխան համակարգերի հետ: Օրինակ, ենթաստամոքսային գեղձի կղզյակային մասը, սեռական գեղձերի ներզատական մասը, միջանկյալ ուղեղի կազմում գտնվող հիպոֆիզը և էպիֆիզը: Ներքին սեկրեցիայի օրգաններից՝ վահանագեղձը, հարվահանագեղձերը, ուրցագեղձը և մակերիկամները պակաս սերտորեն են կապված մյուս համակարգերի հետ: Բոլոր ներզատիչ գեղձերը, իրենց բջջային տարրերը արյունով լավ ողողելու համար, առատ կերպով հագեցած են արյունատար անոթներով:

Ներզատիչ գործունեությամբ օժտված բջիջները կարող են տեղադրվել նյարդային համակարգում, կազմել ***ինքնուրույն օրգաններ*** կամ օրգանների մասեր, ինչպես նաև ոչ ներզատիչ օրգանների կազմում ունենալ մենավոր հորմոն արտադրող բջիջների տեսք: Այդ գոյացությունների

մեջ առանձնացնում են **կենտրոնական** և **ծայրամասային** բաժիններ, որոնք փոխազդում են միմյանց հետ և կազմում են միասնական համակարգ: Այսպիսով, ներգատիչ համակարգը ներկայացված է հետևյալ հիմնական կառուցվածքային բաղադրամասերով.

I. Ներգատիչ համակարգի կենտրոնական կանոնավորիչ գոյացություններն են՝

1. Հիպոթալամուսը (նեյրոսեկրետոր կորիզներ), 2. Հիպոֆիզը, 3. Էպիֆիզը:

II. Ծայրամասային ներգատիչ գեղձերն են՝

1. Վահանագեղձը, 2. Հարվահանաձև գեղձերը, 3. Մակերիկամները՝ իրենց կեղևային և միջուկային նյութերով:

III. Օրգաններ, որոնք միատեղում են ներգատիչ և արտադատիչ գործառույթները՝

1. Գոնադներ՝ ա. ամորձի, բ. ձվարան, 2. Ընկերք, 3. Ենթաստամոքսային գեղձ:

IV. Մենավոր հորմոնն արտադրող բջիջներ՝

1. APUD խմբի նյարդաներգատիչ բջիջներ (նյարդային ծագման), 2. Մենավոր հորմոնն արտադրող բջիջներ (ոչ նյարդային ծագման):

ՆԵՐՋԱՏԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՂ ԳՈՅԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՆԹԱՏԵՍԱԹՄԲԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆ (ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՍ)

Ենթատեսաթմբային շրջանը (հիպոթալամուսը) հանդիսանում է վեգետատիվ նյարդային համակարգի բարձրագույն ենթակեղևային կենտրոնը: Այդ շրջանում են գտնվում այն կենտրոնները, որոնք հսկում, կարգավորում և ինտեգրում են օրգանիզմի ընդերային բոլոր գործառույթները, ապահովում են օրգանիզմի ներքին միջավայրի կայունությունը, կարգավորում են սպիտակուցների, ճարպերի, ածխաջրերի, ջրի ու հանքային աղերի նյութափոխանակությունը, ինչպես նաև ամբողջացնում են կարգավորման հումորալ (ներգատիչ) և նյարդային մեխանիզմները՝ լինելով վեգետատիվ նյարդային համակարգի սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ բաժինների ուղեղային կենտրոն:

Վեգետատիվ նյարդային համակարգի գործունեության մեջ հիպոթալամուսը նույնպիսի դեր է խաղում, ինչպիսին միջին ուղեղի

կարմիր կորիզները՝ սոմատիկ նյարդային համակարգում՝ կմախքային մկանների գործառնությունները կանոնավորելու գործում:

Նյարդային և ներզատիչ համակարգերը միացնում են նեյրոսեկրետոր բջիջները, որոնք տեղադրված են բարձրագույն ողնաշարավորների հիպոթալամուսում:

Հիպոթալամուսի գործառնությունների առաջին ուսումնասիրությունները պատկանում են Կլոդ Բեռնարին: Նա հայտնաբերել է, որ ճագարի միջանկյալ ուղեղի ծակումը համարյա 3°C-ով բարձրացնում է մարմնի ջերմաստիճանը: Այդ դասական փորձը, որով հայտնագործվեց ջերմակարգավորման կենտրոնի տեղը հիպոթալամուսում, կոչվում է «ջերմային ծակում»: Հիպոթալամուսի քայքայումից հետո կենդանին դառնում է փոփոխաջերմ, այսինքն՝ կորցնում է մարմնի ջերմաստիճանը անփոփոխ պահելու ընդունակությունը: Ցուրտ սենյակում մարմնի ջերմաստիճանն իջնում է, իսկ տաք սենյակում՝ բարձրանում:

Ավելի ուշ պարզվեց, որ վեգետատիվ նյարդային համակարգով նյարդավորվող գրեթե բոլոր օրգանները կարող են ակտիվանալ ենթատեսաթմբային շրջանի գրգռումով: Այլ խոսքով՝ բոլոր այն արդյունքները, որ կարելի է ստանալ սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդերի գրգռումից, ստացվում են հիպոթալամուսի գրգռման արդյունքում:

Հիպոթալամուսի առջևի բաժինների գրգռման ժամանակ առաջանում են պարասիմպաթիկ արդյունքներ՝ աղիքների շարժման ուժեղացում, մարսողական հյութերի արտազատում, սրտի կծկումների դանդաղում և այլն: Հետին բաժինների գրգռման ժամանակ դիտվում են սիմպաթիկ արդյունքներ՝ սրտի խփոցի հաճախացում, անոթների նեղացում, մարմնի ջերմաստիճանի բարձրացում է և այլն: Մա նշանակում է, որ ենթատեսաթմբային շրջանի առջևի բաժիններում տեղադրված են պարասիմպաթիկ, իսկ հետին բաժիններում՝ սիմպաթիկ կենտրոնները:

Մեղիալ բարձրությունը – eminentia medialis հանդիսանում է հիպոթալամո-հիպոֆիզար համակարգի նեյրոհեմալ օրգանը: Այն կազմված է էպենդիմայից, որի առանձին գլիալ բջիջները տարբերակվում են ճյուղավորված էլուստներ ունեցող *տանիցիտների* – tanicyti: Ելուստները շփվում են առաջնային հիպոթալամո-հիպոֆիզար արյան շրջանառության դարպասային (պորտալ) համակարգի

առաջնային մագանոթային ցանցի կծիկների հետ: Հիպոթալամո-հիպոֆիզար համակարգում կուտակվում են հիպոթալամուսի կողմից արտադրվող ադենոհիպոֆիզոտրոպ նեյրոհորմոններ: Վերջիններս հետագայում անցնում են հիպոֆիզի պորտալ համակարգ: Հիպոթալամո-նեյրոհիպոֆիզային համակարգում նեյրոհեմալ օրգանների համանմանը նեյրոհիպոֆիզն է (հիպոֆիզի հետին բիլթը), որը կուտակում է հետագայում արյան հոսքի մեջ արտադրվող առաջնային հիպոթալամուսի նոնապեպտիդային նեյրոհորմոններ:

Սեկրետոր նեյրոններ: Հիպոթալամուսի գորշ նյութում առանձնացվում են զույգ կորիզներ (30 զույգից ավելի), որոնք խմբավորվում են նրա առջևի, միջին (մեդիոբազալ և տուբերալ) և հետին բաժիններում: Առաջնային հիպոթալամուսում տեղադրված են զույգ **սուպրաօպտիկ - nuclei supraoptici** և **պարավենտրիկուլյար - nuclei paraventriculares** կորիզներ: Սուպրաօպտիկ կորիզներն առաջանում են խոշոր խոլիներգիկ (պեպտիդոադրեներգիկ) նեյրոսեկրետոր բջիջներից, որոնք ինչպես իրենց պերիկարիոններում, այնպես էլ ելուստներում պարունակում են խոշոր սեկրետոր հատիկներ (գրանուլներ): Այդ բջիջների աքսոնները մեղիալ էմինենցիայով և հիպոֆիզային ոտիկով անցնում են հիպոֆիզի հետին բիլթ և հաստացած ծայրային մասերով վերջանում են արյունատար մագանոթների վրա:

Պարավենտրիկուլյար կորիզներն ավելի բարդ կառուցվածք ունեն: Դրանց կենտրոնական բջջային մասը կազմված է նույնպիսի խոշոր խոլիներգիկ նեյրոսեկրետոր բջիջներից, ինչպես սուպրաօպտիկ կորիզում, և դրանց աքսոններից, որոնք գնում են դեպի հիպոֆիզի հետին բիլթը: Նշված երկու կորիզներում խոշոր նեյրոսեկրետոր բջիջներն արտադրում են սպիտակուցային «նոնապեպտիդային» նեյրոհորմոններ՝ **վազոպրեսին** կամ **հակամիզամուղային** հորմոն (ՀՄՀ) և **օքսիտոցին**: Նեյրոարտազատուկը աքսոններով հոսում է դեպի հիպոֆիզի հետին բիլթ, որտեղ փոխարկվում է վազոպրեսինի և հակամիզամուղ հորմոնի, որոնք այստեղ կուտակվելուց հետո անցնում են արյան մեջ: Հակամիզամուղային հորմոնի արտադրումը կատարվում է հիմնականում սուպրաօպտիկ կորիզում, այն դեպքում, երբ օքսիտոցինի արտադրումը գերիշխում է պարավենտրիկուլյար կորիզների խոշոր բջջային մասում:

Պարավենտրիկուլյար կորիզի մյուս մասը կազմված է մանր ադրեներգիկ նեյրոսեկրետոր բջիջներից: Այդ բջիջների աքսոններն ուղղված են դեպի մեդիալ էմինենցիա:

Այլ է փոխհարաբերությունները հիպոթալամուսի և հիպոֆիզի առջևի բլթի միջև: Հիպոթալամուսի կորիզները շրջապատող անոթները միավորվում են երակների մի համակարգի մեջ, որոնք իջնում են դեպի հիպոֆիզի առջևի բլթը և այստեղ նորից բաժանվում մանր մազանոթների: Արյան հետ դեպի հիպոֆիզն են գալիս հատուկ նյութեր՝ «ռելիզինգ-գործոններ» կամ ազատող գործոններ, որոնք խթանում են հորմոնների առաջացումը նրա առջևի բլթում:

Միջին հիպոթալամուսի (մեդիոբազալ և տուբերալ) կորիզներում նրանց մանր ադրեներգիկ (պեպտիդոադրեներգիկ) նեյրոսեկրետոր բջիջներն արտադրում են **ադենոհիպոֆիզատրոպ նեյրոհորմոններ**, որոնց օգնությամբ հիպոթալամուսը հսկում է ադենոհիպոֆիզի հորմոնաստեղծ գործունեությունը: Այդ նեյրոհորմոններն իրենց բնույթով հանդիսանում են ցածրամոլեկուլային օլիգոպեպտիդներ և բաժանվում են **լիբերինների**, որոնք խթանում են արտազատումը և, հավանաբար, հորմոնների արտադրվելը հիպոֆիզի առջևի և միջին բլթերում և **ստատինների**, որոնք ընկճում են ադենոհիպոֆիզի գործառույթը: Այդ մասի կարևոր կորիզները, որոնք տեղակայված են հիպոթալամուսի գորշ թմբում – tuber cinereum, հանդիսանում են **ադեղնաձև կամ ինֆունդիբուլյար** – nucleus arcuatus seu infundibularis, ադեղնաձև հիպոֆիզար ոտիկը գրկող **վենտրոմեդիալ** – n. ventromedialis և **դորսոմեդիալ** – n. dorsomedialis կորիզները: Հիպոթալամիկ լիբերինների և ստատինների արտադրման հիմնական տեղը ադեղնաձև և վենտրոմեդիալ կորիզներն են, ինչպես նաև պարավենտրիկուլյար կորիզի մանրաբջջային մասի մանր պեպտիդոադրեներգիկ բջիջները և համանման բջիջները՝ **գորշ պերիվենտրիկուլյար նյութում**, հիպոթալամուսի **պրեօպտիկ գոտում** և **սուպրախիազմատիկ կորիզում**: Մանր պեպտիդոադրեներգիկ բջիջների աքսոնները, ինչպես նաև նրանց ուղեկցող սովորական տիպի ադրեներգիկ նեյրոնները, մտնում են մեդիալ էմինենցիա տուբերալին ֆունդիբուլյար դոֆամիներգիկ խրճի կազմում, որը սկիզբ է առնում տուբերալ կորիզի դոֆամիներգիկ նեյրոնների տուբերալ կորիզներից:

Ծայրամասային ներգատիչ գեղձերի կարգավորումը հիպոթալամուսի կողմից: Հիպոթալամուսի ազդեցությունը ծայրամասային ներգատիչ գեղձերի վրա կատարվում է առավելապես հումորալ ճանապարհով՝ երկու փուլով: Հիպոթալամուսի լիբերինները ակտիվացնում են հիպոֆիզի առջևի բլթի համապատասխան տրոպ հորմոնների արտադրությունը, որոնք ազդում են թիրախ գեղձերի վրա: Հաղորդման այդպիսի տեսակը կոչվում է **տրանսադենոհիպոֆիզային:** Տրանսադենոհիպոֆիզային տեսակի համար բնորոշ է հիպոթալամուսի սկզբնական գրգիռների կասկադային ուժեղացումը:

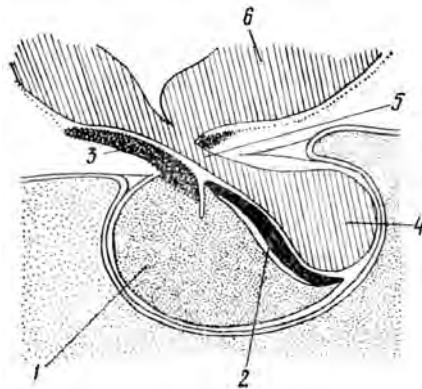
Բացի այդ, առանց հիպոֆիզի միջնորդության, հիպոթալամուսը սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդերով արտատար գրգիռներ է ուղարկում կարգավորող էֆեկտորներին: Ներգատիչ էֆեկտորների պարահիպոֆիզար կարգավորումը հակադարձ բացասական կապի սկզբունքով կարող է անմիջականորեն ազդել ներգատիչ գոյացությունների սեփական հորմոնների վրա: Օրինակ, արյան մեջ կալցիումի իոնների քանակի բարձրացման դեպքում դիտվում է հարվահանագեղձի արտագատիչ ակտիվության թուլացում, կամ արյան մեջ գլյուկոզի խտության (կոնցենտրացիայի) բարձրացման հետևանքով ինսուլինի սեկրեցիայի ուժեղացում:

Վահանագեղձի ուժեղ և երկարատև գերֆունկցիան (հիպերֆունկցիան) պայմանավորված է թիրոխթանիչ իմունոգլոբուլիններով, որոնք որպես աուտոհակամարմիններ առաջանում են օրգանիզմում և ազդում են վահանագեղձի վրա ոչ թե հիպոֆիզի միջոցով, այլ՝ անմիջականորեն թիրոցիտների բջջային ընկալիչների (ռեցեպտորների) վրա:

Հիպոթալամուսի նեյրոսեկրետոր գործունեությունը պայմանավորված է գլխուղեղի բարձրագույն բաժինների, առանձնապես՝ լիմբիական համակարգի, նշաձև կորիզների հիպոկամպի և էպիֆիզի ներգործություններով: Այդ ազդեցությունների իրագործման մեջ էական նշանակություն ունեն նեյրոամինները՝ կատեխոլամինները (դոֆամին, նորադրենալին), սերոտոնինը և ադետիլալինը, որոնց պարունակությունը հիպոթալամուսում ավելի բարձր է, քան գլխուղեղի այլ բաժիններում: Բացի այդ, հիպոթալամուսի նեյրոսեկրետոր գործառույթի վրա ուժեղ ազդեցություն ունեն որոշ հորմոններ, առանձնապես էնդորֆինները և էնկեֆալինները, որոնք արտադրվում են գլխուղեղի հատուկ նեյրոցիտներով:

ՀԻՊՈՖԻԶ

Հիպոֆիզը կամ **գլխուղեղի ստորին հավելուկը** – hypophysis s. glandula pituitaria ընդգրկվում է միջանկյալ ուղեղի կազմում և իրենից ներկայացնում է ուղեղի ստորին մակերեսից կախված և գորշ բյուրր ծածկոդ, իր հետին մասում դեպի պտկանման մարմինն ընկած սիսեռի մեծությամբ տափակ կլորավուն օրգան, որը տեղադրված է սեպաձև ոսկրի՝ թուրքական թամբի հիպոֆիզային փոսում (նկ. 45): Բարձրակարգ կենդանիների հիպոֆիզը, ըստ ծագման, կառուցվածքի և գործունեության, ցայտուն կերպով բաժանվում է երեք տարբեր մասերի, այն է՝ վերին՝ ուղեղային, միջանկյալ և ստորին՝ գեղձային մասերի: Ուղեղային մասը պարունակում է ոչ մեծ խոռոչ, այն է՝ **հիպոֆիզի գոգվածք** – recessus hypophysis: Գեղձային մասը գրավում է ստորին դիրք և շնորհիվ նրա մեջ լայն տարածված արյունատար անոթների, ենթադրում են, որ այն իր հորմոնները ներքին սեկրեցիայի մյուս բոլոր գեղձերի նման, անմիջականորեն առաքում է արյունատար անոթների մեջ, իսկ միջանկյալ և վերին նյարդային մասերի ներգատուկը թափվում է ոչ թե ուղղակի արյան մեջ, այլ մտնում է ուղեղի երրորդ փորոքը՝ զանգուղեղային հեղուկի մեջ:



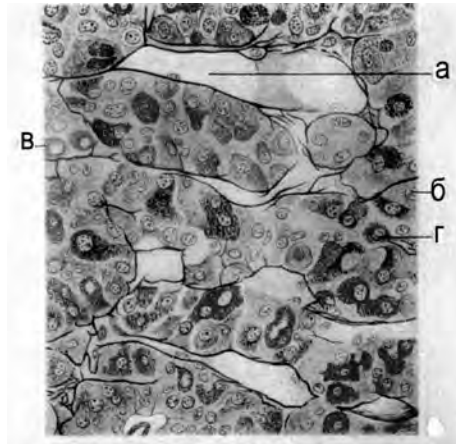
Նկ. 45. Հիպոֆիզի կառուցվածքը:

1 – առաջային մաս, 2 – միջանկյալ մաս, 3 – տուբերալ (թմբիկային) մաս, 4 – հետին մաս, 5 – ձագար, 6 – հիպոթալամուս:

Հիպոֆիզը բաղկացած է երեք առանձին մասերից՝ բլթերից. առջևի՝ գեղձային, միջին, և հետին: Վերջինս կոչվում է նաև նյարդային մաս:

Կառուցվածքը: Ադենոհիպոֆիզում տարբերում են **առջևի բլթ** – lobus anterior, **միջանկյալ մաս** – pars intermedia և **տուբերալ մաս** pars tuberalis: **Առջևի բլթը** կազմված է ճյուղավորված էպիթելային ձգաններից՝ տրաբեկուլաներից (խտրոցներից), որոնք ձևավորում են համեմատաբար խիտ ցանց (նկ. 46): Խտրոցների միջև գտնվող տարա-

ծությունները լցված են նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքով և ծոցավոր (սինուսոիդ) մազանոթներով, որոնք շրջահյուսում են խտրոցները: Յուրաքանչյուր խտրոց կազմված է երեք տեսակի գեղձային բջիջներից՝ **ադենոցիտներից**:



Նկ. 46. Հիպոֆիզի առջևի բիլթ:

a – մազանոթներ, b – քրոմոֆոր, b – ագիդոֆիլ և r – բազոֆիլ ադենոցիտներ:

Խտրոցների ծայրամասում գտնվող գեղձային բջիջներն իրենց ցիտոպլազմայում պարունակում են սեկրետոր հատիկներ (գրանուլաներ), որոնք լավ են ներկվում:

Այդ պատճառով էլ այդպիսի ադենոցիտները կոչվում են **քրոմոֆիլ էնդոկրինոցիտներ** – endocrinocytus chromophilus: Մյուս բջիջները՝ **քրոմոֆոր էնդոկրինոցիտները** (ադենոցիտներ) – endocrinocytus chromophobus, զբաղեցնում են խտրոցի միջին մասը, ունեն ոչ հստակ ուրվագիծ, և դրանց ցիտոպլազման թույլ է գունավորվում: Իրենց հերթին **քրոմոֆիլ էնդոկրինոցիտները** ստորաբաժանվում են բազոֆիլների և ագիդոֆիլայինների՝ ըստ իրենց սեկրետոր հատիկների ներկման առանձնահատկությունների:

Բազոֆիլային էնդոկրինոցիտները – endocrinocytus basophilus այդ անունը ստացել են այն պատճառով, որ դրանց հատիկները ներկվում են հիմնային ներկերով: Հատիկները պարունակում են գլիկոպրոտեիններ, որոնք նյութ են հանդիսանում հորմոնների կենսասինթեզի համար և որոնք արտադրվում են այդ ադենոցիտների կողմից: Այդ բջիջների հարաբերական քանակը նորմայում կազմում է առջևի բլթի ադենոցիտների ընդհանուր թվի 4-10%-ը: Իրենց չափսերով դրանք համեմատաբար խոշոր են, որոնց մեջ տարբերում են երկու տարատեսակներ: Դրանց մի մասը բնութագրվում է կլորավուն կամ ձվաձև և կորիզների արտակենսորոն (էքսցենտրիկ) դիրքով, որը

պայմանավորված է ուժեղ զարգացած **մակուլայի** օղաձև կառուցվածքի կողմից դրանց մղմանը դեպի բջջի ծայրամասը: Մակուլան համապատասխանում է Գոլջիի համալիրին և գտնվում է բջջի կենտրոնում: Արտազատիչ հատիկներն ունեն 200-300 նմ տրամագիծ: Միտոքոնդրիումները չափսերով փոքր են, բայց քանակով շատ, էնդոպլազմատիկ ցանցը ներկայացված է բշտիկների ձևով՝ մանրահատիկավոր պարունակությամբ: Այդպիսի բազոֆիլների քանակն ավելանում է հոնադոտրոպ հորմոնների (հոնադոտրոպինների) մեծ քանակի և բուռն արտադրության ժամանակ: Այդ պատճառով էլ տվյալ տարատեսակ բջիջները կոչվում են **հոնադոտրոպոցիտներ** կամ **հոնադոտրոպ էնդոկրինոցիտներ** – endocrinocytus gonadotropicus (նկ. 47): Ենթադրվում է, որ հոնադոտրոպոցիտների մի մասն արտադրում է ֆոլիկուլ խթանող հորմոն (ֆոլիտրոպին), իսկ մյուսներին վերագրվում է լյուտեինացնող հորմոնի (լյուտրոպինի) առաջացումը:



Նկ. 47. Ադենոհիպոֆիզի առաջային բլթի հոնադոտրոպոցիտ (էլեկտրոնային միկրոֆոտոգրաֆիա):

1 – կորիզ, 2 – Գոլջիի համալիր, 3 – սեկրետոր հատիկներ, 4 – կուտակվող հատիկներ, 5 – միտոքոնդրիումներ, 6 – հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցի ցիստերներ:

Հոնադոտրոպ հորմոններն անմիջապես առնչվում են բազմացման գործառնությունների հետ: Նրանց գործունեության շնորհիվ էգերի ձվաբաններում արագ կերպով հասունանում են գեղձաբշտիկները, ի հայտ է գալիս կտղուցը, զարգանում են արուների սեռական օժանդակ գեղձերը և, ինչպես ենթադրում են շատ հետազոտողներ, հոնադոտրոպինը ուժեղացնում է սերմնագոյացումը:

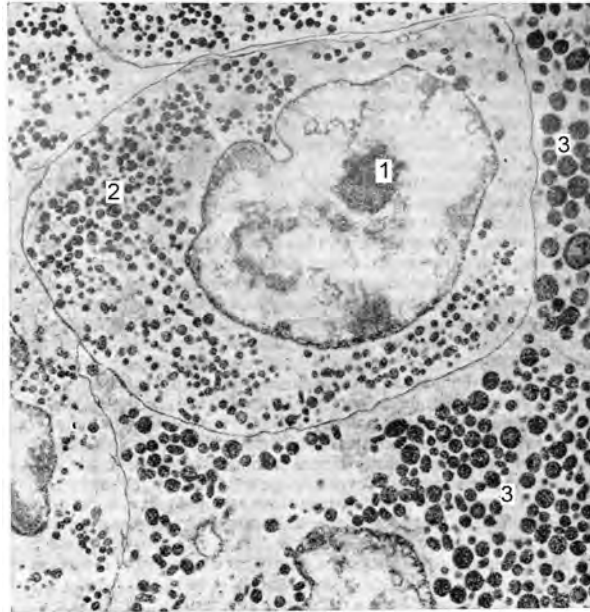
Պրոլակտինը համարվում է լակտացիայի (կաթնատվության) հորմոն, առաջ է բերում կաթնարտադրություն, խթանում է կաթնագեղձի աճը: Հիպոֆիզի առջևի բլթում արտադրվում են նաև այլ հորմոններ, որոնք խթանում են ներգատիչ գեղձերի գործունեությունը:

Օրգանիզմում սեռական հորմոնների անբավարարության դեպքում հիպոֆիզի առջևի բլթում, բացասական հետադարձ կապի մեխանիզմներով, ուժեղանում է հոնադոտրոպ հորմոնների արտադրումը (առանձնապես ֆոլիկուլոտրոպինի), որի հետևանքով մակուլայի շրջանում՝ որոշ հիպերտրոֆիայի ենթարկվող հոնադոտրոպոցիտներում, զարգանում է խոշոր վակուոլ, որն օղակի ձևով ձգում է ցիտոպլազման և խտացող կորիզը հրում դեպի բջջի եզրը: Այդպիսի տրանսֆորմացված հոնադոտրոպոցիտները ստացել են **ամորձատման բջիջներ** անունը:

Բազոֆիլ բջիջների երկրորդ տարատեսակը տարբերվում է անկանոն անկյունային ձևով: Դրանց սեկրետոր հատիկները շատ մանր են (80-150 նմ տրամագծով), ակտիվորեն ներկրվում են ալդեհիդֆուլկսինով և, հոնադոտրոպոցիտների համեմատությամբ, քիչ գլիկոպրոտեիններ են պարունակում: Այդ բջիջներն արտադրում են վահանագեղձի վրա ազդող թիրոտրոպ հորմոն՝ թիրոտրոպին, և կոչվում են **թիրոտրոպոցիտներ** կամ **թիրոտրոպ էնդոկրինոցիտներ** – endocrinocytus thyrotropicus (նկ. 48):

Եթե օրգանիզմում ի հայտ է գալիս թիրոիդ հորմոնի՝ յոդոթիրոնինի անբավարարություն, ապա կատարվում է թիրոտրոպոցիտների վերակառուցում: Թիրոտրոպինի արտադրությունը ուժեղանում է, որի հետևանքով որոշ թիրոտրոպոցիտներ ծավալով զգալիորեն մեծանում են, էնդոպլազմային ցանցի խուլակները լայնանում են, ցիտոպլազման ընդունում է խոշոր խորշիկավոր ցանցի տեսք: Այդ խուլակներում երևում են ալդեհիդաֆուլկսինոֆիլ հատիկներ՝ ավելի մեծ տրամաչա-

փի, քան ելային թիրոտրոպոցիտներում: Այդպիսի վակուոլիզացված թիրոտրոպոցիտները կոչվում են թիրոիդեկտոմիայի բջիջներ:



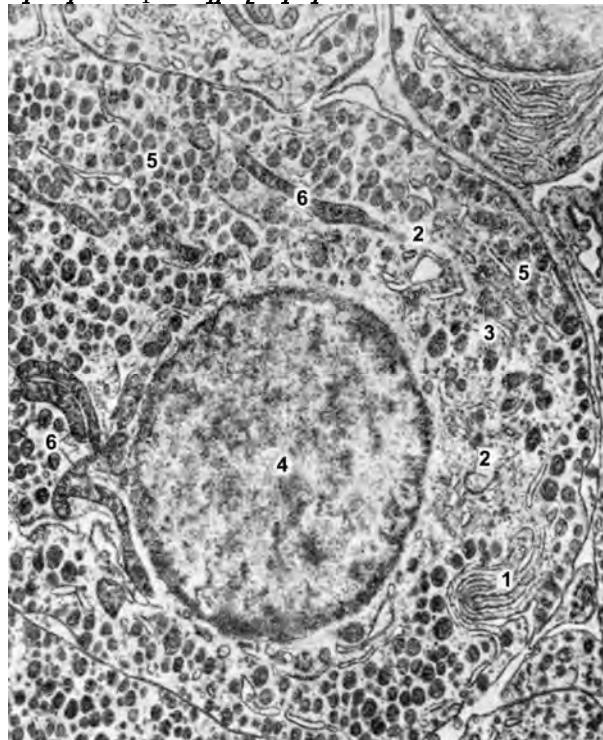
Նկ. 48. Ադենոհիպոֆիզի առաջային բլթի թիրոթրոպոցիտ (էլեկտրոնային միկրոֆոտոգրաֆիա):

1 – կորիզ, 2 – սեկրետոր հատիկներ, 3 – սոմատոտրոպոցիտ:

Ացիդոֆիլ էնդոկրինոցիտներին – endocrinocytus acidophilus բնորոշ են խոշոր, խիտ սպիտակուցային հատիկներ, որոնք ներկվում են թթվային ներկերով: Իրենց չափսերով այդ բջիջները մասամբ փոքր են բազոֆիլներից, բայց քանակով հասնում են հիպոֆիզի առջևի բլթի բոլոր ադենոցիտների 30-35%-ին: Դրանք կլորավուն կամ ձվաձև են, որոնց կորիզները գտնվում են բջջի կենտրոնում: Միտոքոնդրիումները քիչ են, բայց՝ խոշոր: Ուժեղ զարգացած է հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը՝ ցիտոթաղանթների զուգահեռ դասավորությամբ, որը վկայում և պայմանավորում է սպիտակուցային սինթեզի բարձր ինտենսիվությունը: Գոլջիի համալիրը չափավոր է զարգացած և հարում է կորիզին:

Ացիդոֆիլ էնդոկրինոցիտները նույնպես ունեն երկու տարատեսակ: Մի մասը **սոմատոտրոպոցիտներ** կամ **սոմատոտրոպ էնդոկրինո-**

ցիտներն են – endocrinocytus somatotropicus, որոնք արտադրում են **աճի հորմոն** կամ **սոմատոտրոպին** (նկ. 49), մյուսները՝ **մամոտրոպոցիտներ** կամ **մամոտրոպ էնդոկրինոցիտներ**՝ **պրոլակտինոցիտներն** են – endocrinocytus mammotropicus s. prolactinocyti և արտադրում են **լակտոտրոպ հորմոն** կամ **պրոլակտին**:



Նկ. 49. Ադենոփիզի առջևի բլթի սոմատոտրոպոցիտ (էլեկտրոնային միկրոֆոտոգրաֆիա):

1-հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, 2-Գոլջիի համալիր, 3-հյութի հատիկների ձևավորում, 4-կորիզ, 5-հյութի հասուն հատիկներ, 6- միտոքոնդրիումներ:

Աճի հորմոնը կամ սոմատոտրոպինը ոչ միայն խթանում է կենդանու աճը, այլև մասնակցում է սպիտակուցների, ածխաջրերի, ճարպերի փոխանակման գործընթացների կանոնավորմանը:

Լակտոտրոպ հորմոնի (պրոլակտինի) հիմնական նշանակությունը կաթնագեղձում կաթի կենսասինթեզի ակտիվացումն է: Այդ հորմոնի

արտադրությունը ուժեղանում է ծննդաբերությունից հետո՝ լակտացիայի և նորածնի կերակրման ժամանակ: Պրոլակտինի շնորհիվ ձվարանում դեղին մարմնի գործունեությունը ձգվում է, այդ պատճառով նախկինում այն անվանում էին **յուտենտրոպ հորմոն**:

Սոմատրոպոցիտներում սեկրետոր հատիկները գնդաձև են և ունեն 350-400 նմ տրամագիծ: Մամոտրոպոցիտները տարբերվում են ավելի խոշոր հատիկներով՝ ձվաձև կամ երկարավուն (500-600 նմ երկարությամբ և 100-120 նմ լայնությամբ):

Եվս մեկ խումբ քրոմոֆիլ բջիջներ՝ **կորտիկոտրոպ էնդոկրինոցիտները** – endocrinocytus corticotropicus կամ կորտիկոտրոպոցիտները տեղակայված են գլխավորապես հիպոֆիզի առաջնային բլթի կենտրոնական գոտում, արտադրում են սպիտակուցային ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոն (ԱԿՏՀ) կամ կորտիկոտրոպին: Նրանք ունեն անկանոն կամ անկյունային ձև, կորիզները բլթակավոր են, միտոքոնդրիումները՝ խիստ զարգացած, էնդոպլազմային ցանցը՝ արտահայտված: Չնայած ԱԿՏՀ-ն սպիտակուցային հորմոն է, կորտիկոտրոպոցիտները ոչ ագիդոֆիլներ են, ոչ էլ բազոֆիլներ, այլ ադենոցիտների առանձին ինքնուրույն խումբ են: Դրանց սեկրետոր հատիկներն ունեն թաղանթով պատված բշտերի կառուցվածք և ներսում պարունակում են խիտ սպիտակուցային միջուկ, ընդ որում, թաղանթի և միջուկի միջև մնում է լուսավոր տարածություն:

Քրոմոֆոր էնդոկրինոցիտի ցիտոպլազման թույլ է ներկվում և չունի հստակ արտահայտված սեկրետոր հատիկներ (նկ. 46): Դրա համար էլ քրոմոֆոր բջիջները, որոնք կազմում են մոտ 60%, հաճախ համարվում են չգործող: Բայց, իրականում, քրոմոֆոր խմբերը հավաքական են և իրենց մեջ ներառում են տարբեր աստիճանի տարբերակված և տարբեր ֆիզիոլոգիական նշանակության ադենոցիտներ: Դրանց մեջ տարբերվում են բազոֆիլ կամ ագիդոֆիլ ադենոցիտներ, որոնք դեռ չեն հասցրել յուրահատուկ սեկրետոր հատիկներ կուտակել (նկ. 46): Մյուս քրոմոֆոր բջիջները, ընդհակառակը, լրիվ մասնագիտացված բջիջներ են, որոնք երկարատև արտազատման պատճառով զրկվել են բազոֆիլ կամ ագիդոֆիլ սեկրետոր հատիկներից: Ոչ տարբերակվածները քրոմոֆոր բջիջների մի փոքր մասն են. նրանց կարելի է ընդունել որպես պահեստային: Վերջապես, քրոմոֆորների մեջ հանդիպում են **աստղաձև** բջիջներ՝ երկար ճյուղավորված ելուստներով, որոնցով միանում են

միմյանց՝ գոյացնելով լայնահանգույց ցանց: Որոշ ելուստներ անցնում են հարևան ադենոցիտների միջև և վերջանում սինուսոիդալ մազանոթների վրա: Երբեմն էլ աստղաձև բջիջները խմբավորվում են ոչ մեծ ֆուլիկուլանման գոյացությունների մեջ, որոշ խոռոչներում կուտակվում է գլիկոպրոտեինային արտազատուկ: Այդ աստղաձև բջիջների զագաթային մակերեսին զարգանում են միկրոթավիկներ, որոնք մտնում են ֆուլիկուլի լուսանցքի մեջ:

Ադենոհիպոֆիզի միջին (միջանկյալ) մասը ներկայացված է էպիթելի նեղ շերտով: Միջին բլթի ադենոցիտները արտադրում են սպիտակուցային կամ լորձային արտազատուկ, որը կուտակվում է հարևան բջիջների միջև և նպաստում միջին բլթում ֆուլիկուլանման բշտերի ձևավորմանը: Հետին բլթի և միջին բլթի էպիթելը սահմանազատվում է նոսր շարակցական հյուսվածքի բարակ միջնաշերտով: Ադենոհիպոֆիզի միջին մասում կա **մելանոցիտոխթանոդ հորմոն (մելանոցիտոտրոպին)** և **լիպոտրոպին հորմոն**, որն ուժեղացնում է լիպիդների փոխանակությունը: Ներկայիս տվյալներով, այդ հորմոնները, ինչպես և ադենոկորտիկոտրոպինը, իրականում առաջանում են գլխուղեղում ցերեբրալ պեպտիդի պրեպրոօպիոմելանոկորտինի խոշոր ելային մոլեկուլի՝ ավելի փոքր հատվածների բաժանվելու ճանապարհով, որոնցից յուրաքանչյուրը դառնում է թվարկած հորմոններից որևէ մեկը: **Ադենոհիպոֆիզի տուբերալ մասը** հարում է հիպոֆիզային ոսիկին և հիպոթալամուսի մեղիալ բարձրության ստորին մակերեսին: Տուբերալ մասը պարունակում է էպիթելային ձգաններ կազմող չափավոր բազոֆիլ ցիտոպլազմայով խորանարդաձև բջիջներ: Խտրոցները տուբերալ ձգաններից, ինչպես և միջին բլթի էպիթելից գնում են դեպի առաջնային բիլթ. տուբերալ ձգանների որոշ բջիջներում հանդիպում են քիչ քանակությամբ բազոֆիլ հատիկներ:

Հիպոթալամ-ադենոհիպոֆիզային արյան մատակարարումը և դրա նշանակությունը ադենոհիպոֆիզային հորմոնապոեզում:

Հիպոթալամ-ադենոհիպոֆիզար համակարգի արյունամատակարարումը կոչվում է **պորտալ**՝ դրունքային: Բերող հիպոֆիզային զարկերակները մտնում են մեղիոբազալ հիպոթալամուս, մեղիալ բարձրություն, որտեղ ճյուղավորվում են մազանոթների ցանցերի (**պորտալ համակարգի առաջնային մազանոթային հյուսակ**): Այդ մազանոթները կազմում են օղակներ և կծիկներ, որոնց հետ հիպոթա-

լամուսի ադենտիպոֆիզոտրոպ գոտում շփվում են նեյրոսեկրետոր բջիջների աքսոնների ծայրամասերը: Առաջնային հյուսակի մազանոթները հավաքվում են պորտալ երակների մեջ, որոնք հիպոֆիզային ոտիկի երկայնքով ընթանում են դեպի առջևի բիլթ և գեղձի պարենխիմայի խտրոցներում դառնում սինուսոիդ տիպի մազանոթներ (*երկրորդային մազանոթային ցանց*): Վերջապես, երկրորդային մազանոթային ցանցի սինուսոիդները հավաքվում են արտատար երակների մեջ, որոնցով առջևի բիլթի հորմոններով հարստացված արյունը մտնում է ընդհանուր շրջանառության մեջ:

Հիպոֆիզի հետին բիլթ կամ նեյրոհիպոֆիզ: Հիպոֆիզի հետին բիլթը ձևավորվում է հիմնականում էպենդիմայի բջիջներից: Դրանք ունեն ելուստավոր կամ իլիկաձև տեսք և կոչվում են *պիտուիցիտներ*: Դրանց բազմաթիվ բարակ ելուստները վերջանում են արյունատար անոթների ադվենտիցիայում կամ մազանոթների հիմային թաղանթի վրա: Հիպոֆիզի հետին բիլթում (հիպոթալամո-նեյրոհիպոֆիզար համակարգի նեյրոհեմալ օրգանում) կուտակվում է *հակամիզամուղային հորմոն՝ վազոպրեսին* և *օքսիտոցին*, որոնք արտադրվում են առաջնային հիպոթալամուսի խոշոր պեպտիդոխոլիներգիկ նեյրոսեկրետոր բջիջներում: Այդ նեյրոսեկրետոր բջիջների աքսոնները հավաքվում են հիպոթալամո – նեյրոհիպոֆիզային խրձերի մեջ, մտնում են հիպոֆիզի հետին բիլթը, ուր վերջանում են խոշոր տերմինալներով (Հերինգի կամ կուտակող մարմնիկներ) և հալվում են մազանոթների հետ:

Հակամիզամուղային հորմոնն արգելակող ազդեցություն է թողնում միզարտադրության վրա: Կանոնավորում է ջրափոխանակությունը՝ հատկապես պակասեցնելով մեզի արտազատումը: Նպաստում է ջրի ներծծմանը երիկամներում:

Օքսիտոցինն ուժեղացնում է արգանդի հարթ մկանների կծկումները: Այս երևույթը պարզ արտահայտվում է հղիության վերջին շրջանում, ծննդաբերության սկզբին: Օքսիտոցինը գրգռում է նաև կաթնագեղձի կծկողական տարրերի աշխատանքը, բացի այդ խթանում է կաթնարտադրությունը:

Անոթավորումը: Հիպոֆիզի հետին բիլթի անոթավորումն ապահովվում է ինքնուրույն անոթներով, որոնք սկիզբ են առնում ստորին հիպոֆիզային զարկերակներից:

Նյարդավորումը: Հիպոֆիզը, ինչպես նաև հիպոթալամուսը, առատ սիմպաթիկ նյարդային թելեր են ստանում սիմպաթիկ սահմանային սյան պարանոցի առջևի սիմպաթիկ հանգույցներից: Սակայն այդ հանգույցների նեյրոնների աքսոնները վերջանում են ոչ թե հիպոթալամուսում, այլ՝ ցանցանման գոյացության մեջ և գլխուղեղի կորիզներում, որոնց ադրեներգիկ նեյրոնների աքսոններն ուղղվում են դեպի հիպոթալամուս՝ նորադրեներգիկ խրձերի կազմում: Այսպիսով, սիմպաթիկ իմպուլսների ազդեցությունը հիպոթալամուս է հասնում ոչ թե անմիջապես, այլ՝ գլխուղեղի ադրեներգիկ (ինչպես նաև սերոտոնին-ներգիկ), մեզենցեֆալիկ և լիմբիկ նեյրոնների գրգռման միջոցով: Սիմպաթիկ գրգիռների էֆեկտն արտահայտվում է հիպոթալամուսում նեյրոամինների շրջանառության արագացմամբ և նորադրենալինի ու սերոտոնինի քանակի ավելացմամբ:

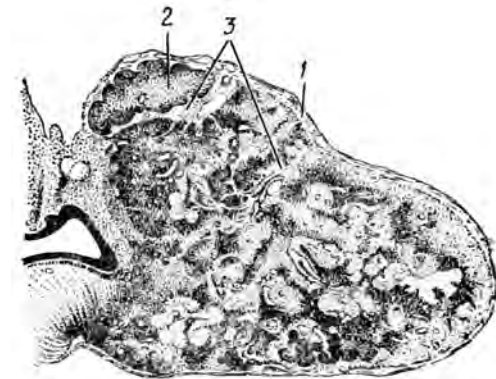
Նկարագրվող օրգանները պարասիմպաթիկ նյարդավորում ստանում են միջին ուղեղային բաժնի պարասիմպաթիկ հանգույցներից և դրանցից սկսվող հետահանգուցային նյարդաթելերից: Բացի այդ, հիպոթալամուսը ծայրամասային օրգաններից կենտրոնաձիգ նյարդերով ստանում է նաև էֆերենտ ինֆորմացիա: Ընդհանրապես հիպոֆիզի կապն ուղեղի հետ չափազանց սերտ է:

ԷՊԻՖԻԶ

Էպիֆիզ կամ **կոնաձև գեղձ** – epiphysis s. corpus piniale ունեն գրեթե բոլոր կենդանիները, բայց զարգացած է ոչ միատեսակ, բացակայում է շատ քիչ կենդանիների գլխուղեղում (պարկավորների): Այն ոչ մեծ, բավականին ամուր, շագանակակարմրավուն գույնի, տանձաձև օրգան է, որն էպիֆիզի սանձի միջոցով միանում է տեսողական բլուրների հետ և ընկած է կոշտուկամարմնի ծնկից ետ՝ ուղեղի երրորդ փորոքի հատակի վրա:

Էպիֆիզը մասնակցում է այն գործընթացների կարգավորմանը, որոնք օրգանիզմում ընթանում են ռիթմիկ կամ ցիկլիկ բնույթով, օրինակ, ձվարանային (օվարիալ), ձվազատման (օվուլյացիոն) և դրա հետ կապված դաշտանային ցիկլը: Այն պարբերական գործառույթների ռիթմիկ տատանումները, որոնց ակտիվությունն օրինաչափորեն փոխվում է օրվա ընթացքում, կոչվում են ցիրկադային (լատ. «circa diem» -

շուրջ օր): Ցիրկադային ռիթմերը, ըստ ամենայնի, պայմանավորված են ցերեկային և գիշերային լուսափոխմամբ: Ցիրկադային ռիթմերով պայմանավորված՝ էպիֆիզն առաջացնում է հորմոններ և տարբերակում է օրգանիզմում լուսային գրգիռների փոխարինումը մթնայինի:

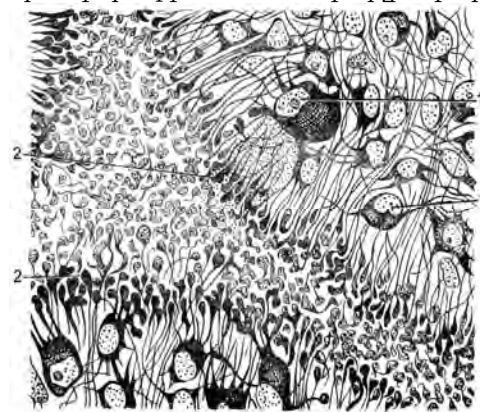


Նկ. 50. Էպիֆիզ

1 – պատիճ, 2 – բլթի պարենխիմա, 3 – տրաբեկուլաներ:

Գեղձի պարենքիմայում տարբերում են 2 տեսակի բջիջներ՝ սեկրետ առաջացնող **պինեալոցիտներ** – endocrinocytus pinealis և **նեցուկային գլիալ** – gliocytus centralis բջիջներ:

Կառուցվածքը: Արտաքինից էպիֆիզը շրջապատված է շարակցահյուսվածքային թաղանթով, որից դեպի գեղձի ներսն են գնում ճյուղավորվող խտրոցներ: Դրանք գոյացնում են էպիֆիզի հենքը՝ բաժանելով նրա պարենքիման առանձին բլթակների (նկ. 50):

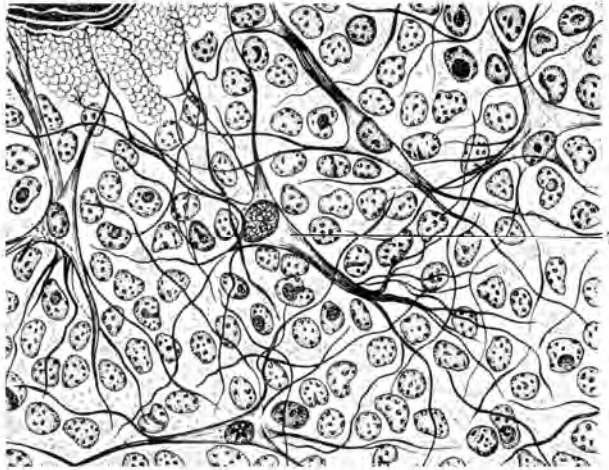


Նկ. 51. Էպիֆիզ

1 – պինեալոցիտ, 2 – պինեալոցիտների ելունների քորոցանման լայնացումներ:

Պինեալոցիտները բաշխված են բլթակների կենտրոնական մասում, փոքր ինչ ավելի խոշոր են նեցուկային նեյրոգլիալ բջիջներից, ձևով բազմանկյուն են, ունեն բշտաձև կորիզներ՝ խոշոր կորիզակներով (նկ. 51): Պինեալոցիտի մարմնից անջատվում են երկար ելուստներ, որոնք

ճյուղավորվում են դենդրիտների նման և միահյուսվում գլխալ բջիջների ելուստներին: Ելուստները լախտաձև լայնանալով՝ ուղղվում են դեպի մազանոթներ և հալվում նրանց հետ: Այդ լայնացումների ցիտոպլազմայում կան օսմիոֆիլ հատիկներ, վակուոլներ և միտոքոնդրիումներ:



Նկ. 52. Էպիֆիզի բջիջներ

1 – նեյրոգլիայի ելունավոր խոշոր բջիջներ՝ գլիոցիտներ:

Պինեալոցիտների մեջ տարբերում են **լուսավոր պինեալոցիտներ** – endocrinocytus densus, որոնք բնութագրվում են լուսավոր հոմոգեն ցիտոպլազմայով և **մուգ պինեալոցիտներ** – endocrinocytus՝ փոքր չափերի ացիդոֆիլ (երբեմն էլ բազոֆիլ) բջիջներ՝ ներառուկներ պարունակող ցիտոպլազմայով: Ըստ երևույթին, նշված երկու ձևերն ինքնուրույն տարատեսակներ չեն, բայց իրենցից ներկայացնում են բջիջներ, որոնք գտնվում են տարբեր գործառնության վիճակներում կամ ենթարկվել են տարիքային փոփոխությունների: Պինեալոցիտների ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են բազմաթիվ միտոքոնդրիումներ, լավ զարգացած Գոլջիի համալիր, լիզոսոմներ, ոչ հատիկային (ազրանուլյար) էնդոպլազմային ցանցի բշտիկներ, ռիբոսոմներ և պոլիսոմներ: Գլխալ բջիջները գերակշռում են բլթակների ծայրամասերում (նկ. 52): Դրանց ցիտոպլազման աղքատ է, կորիզները՝ խտացած: Ելուստները ուղղվում են դեպի միջբլթակային շարակցահյուսվածքային խտրոցները՝ կազմելով բլթակի յուրահատուկ եզրային շերտեր:

Գործառնություններ: Չնայած էպիֆիզի փոքր չափերին՝ նրա գործունեությունը բավականին բարդ է և բազմազան: Կլինիկական և

փորձարարական ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ էպիֆիզի հորմոնը դանդաղեցնում է սեռական համակարգի զարգացումը, հետևաբար և օրգանիզմի սեռական գործունեությունը: Էպիֆիզի գործունեության շնորհիվ է, որ օրգանիզմը մինչև սեռական հասունացումը լրիվ ձևավորվում է: Սակայն էպիֆիզի ներքին սեկրետոր գործառույթները լրիվ պարզաբանված չեն:

Կլինիկական գնումից երևում է, որ էպիֆիզի խանգարումով (նրա չափսերի փոքրացման հետ կապված), եթե այն առաջ է գալիս մանկական հասակում, տղաների մոտ նկատվում է վաղ սեռական հասունացում կամ սեռական երկրորդական հատկանիշների վաղ զարգացում, ձայնի փոփոխում, մորուքի աճ, վաղ մտավոր զարգացում: Հակառակ պայմաններում, այսինքն՝ էպիֆիզի չափից ավելի մեծացման ժամանակ, նկատվում է ճարպակալում:

Ոչ սեռահասուն կենդանիների էպիֆիզի թերզարգացումը կամ հեռացումը՝ էքստիրպացիան, հանգեցնում է կմախքի արագ աճին, ուղեկցվում է սեռական գեղձերի և երկրորդական սեռական նշանների չափազանց մեծ և անժամանակ զարգացումով, հետևապես՝ անժամանակ սեռական հասունացմամբ:

Սեռական գործառույթների վրա էպիֆիզի արգելակող ազդեցությունը պայմանավորված է մի քանի գործոններով: Նախ՝ պինեալոցիտները արտադրում են **սերոտոնին**, որը հենց այդտեղ էլ դառնում է **մելատոնին**: Այդ նեյրոամինը, ըստ երևույթին, թուլացնում կամ ընկճում է հիպոթալամուսի հոնադոլիֆերինի և հիպոֆիզի առջևի բլթի հոնադոտրոպինի արտազատումը: Միննույն ժամանակ պինեալոցիտները արտադրում են նաև մի շարք սպիտակուցային հորմոններ, այդ թվում՝ անտիհոնադոտրոպին, որը թուլացնում է լյուտեոտրոպինի արտազատումը հիպոֆիզի առջևի բլթում: Անտիհոնադոտրոպինի հետ մեկտեղ պինեալոցիտները առաջացնում են մեկ այլ սպիտակուցային հորմոն, որը **քարձրացնում է կալիումի քանակն** արյան մեջ, հետևաբար՝ մասնակցում է հանքային աղերի փոխանակության կարգավորմանը: Կարգավորիչ պեպտիդների թիվը, որոնք արտադրվում են պինեալոցիտների կողմից, հասնում է 40-ի: Դրանցից առավել կարևորներն են **արգինին-վազոտոցինը, թիրոլիֆերինը, լյուլիֆերինը** և նույնիսկ **թիրոտրոպինը**: Օլիգոպեպտիդային հորմոնների առաջացումը, նեյրոամինների (սերոտոնին և մելատոնին) հետ համատեղ,

որոշում է պինեալոցիտների նեյրոէնդոկրին բնույթը և դրանց պատկանելիությունը APUD-համակարգին:

Նյարդավորումը: Սիմպաթիկ նյարդաթելերը, որոնք մտնում են էպիֆիզ և վերջանում դրա բլթակների պարենքիմայում, սկիզբ են առնում սիմպաթիկ սահմանային սյան պարանոցի առջևի սիմպաթիկ հանգույցներից: Սիմպաթիկ գրգիռները էպիֆիզում արագացնում են սերոտոնինի վերածումը մելատոնինի:

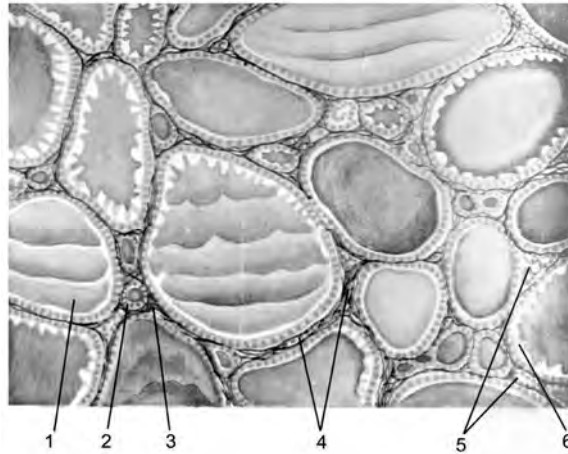
ԾԱՅՐԱՄԱՍՍԱՅԻՆ ՆԵՐՋԱՏԻՉ ԳԵՂՁԵՐ ՎԱՀԱՆԱԳԵՂՁ

Ստորակարգ թիկնալարավոր կենդանիների ըմպանի հատվածում տեղավորված **վահանագեղձը** – glandula thyreoidea պատմականորեն զարգանում է ենթախոիկային գեղձային ակոսի՝ **էնդոստիլի** կառուցվածքային և գործառության փոփոխությունների հետևանքով:

Այն հանդիսանում է այնպիսի օրգան, որը ջրից մեխանիկորեն հավաքում է օրգանական սննդատու մասնիկները և դրանց՝ իր թարթիչավոր էպիթելի թարթիչների օգնությամբ ուղղում է դեպի կերակրափողը: **Կորաքերանավորների** թրթուրների էնդոստիլին նման օրգանն ունի ակոսաձև տեսք, որը կենդանու աճման հետ խրվում է տվյալ հատվածի հյուսվածքի խորքը և դառնում է վահանագեղձ: Որոշ **ձկների** (երկշնչավորների) վահանագեղձը բաժանվում է երկու կեսի: **Երկկենցաղների** վահանագեղձը գույգ է, բայց **սողուններինը**, ոչ միշտ, բաժանված է երկու բլթերի և ընկած է շնչափողի տակ: **Կաթնասունների** վահանագեղձը գրեթե միշտ երկբլթավոր է, ընդ որում, նրանցից որոշ մասի վահանաձև գեղձի այդ նշանը ակնհայտ է արտահայտված, իսկ մյուսներինը՝ ավելի թույլ:

Վահանագեղձը տեղադրված է կոկորդի մոտ՝ շնչափողի առաջին (2-3) աճառային օղակների սահմանում և մասամբ հպված է կոկորդի վահանաձև աճառին, որտեղից էլ ստացել է իր անունը: Գեղձը բաժանվում է մոտավորապես համաչափ **աջ** և **ձախ կողմնային բլթերի** – lobus dexter et lobus sinister: Երկու բլթերն իրար հետ կապված են շնչափողի ստորին մակերեսի վրայով լայնակի դրությամբ՝ մի բլթից դեպի մյուսն ընթացող կամրջիկով (պարանոց):

Կառուցվածքը: Վահանագեղձը կազմված է շարակցահյուսվածքային նեցուկից և գեղձային մասից: Գեղձի նեցուկը (հենքը) շարակցահյուսվածքային պատյանի ձևով շրջապատում է գեղձին, որից դեպի օրգանի ներսն են ընթանում գեղձային գոյացությունների խմբերի միջով անցնող և գեղձն առանձին բլթակների բաժանող մի շարք միջնապատեր: Նշված միջբլթակային շարակցահյուսվածքային միջնապատերից կամ թիթեղներից սկսվում և անմիջապես բլթակների մեջ են թափանցում աշխատող բջիջների համար նեցուկ հանդիսացող առավել նուրբ շարակցահյուսվածքային խրձիկներ (նկ. 53):



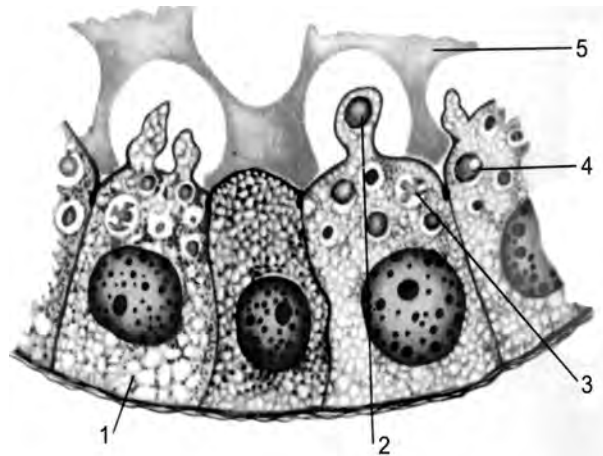
Նկ. 53. Մարդու վահանագեղձ:

1 – ներֆոլիկուլային կոլոիդ, 2 – միկրոֆոլիկուլ, 3 – միջֆոլիկուլային շարակցական հյուսվածքային շերտեր, 4 – մազանոթներ, 5 – միջֆոլիկուլային կղզյակ, 6 – ռեգորբջիռն վակուոլներ:

Վահանագեղձի կառուցվածքային և գործառության միավորը կամ ադենոմերը միաշերտ հյութազատող (խորանարդաձև կամ գլանաձև) էպիթելից կազմված գնդաձև կամ թեթևակի ձգված փակ բշտաձև ֆոլիկուլ է, որի չափերը տատանվում են: Երբ վահանագեղձի գործառության ակտիվությունը զգալիորեն ավելանում է (օրինակ՝ թիրոտոքսիկոզի դեպքում), ֆոլիկուլների պատն առաջացնում է բազմաթիվ ճյուղավորված ծալքեր, և դրանց ուրվագծերը ընդունում են աստղի ձև: Ֆոլիկուլի լուսանցքում կուտակվում է հոմոգեն կոլոիդային զանգվածով՝ էպիթելային բջիջների կողմից սինթեզված ներզատուկ: Այդ կոլոիդը մածուցիկ հեղուկ է՝ կազմված հիմնականում **թիրոգլոբուլինից:**

Ֆոլիկուլները միմյանցից բաժանված են նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտերով: Այստեղ հիմային թաղանթը

բացակայում է, և ֆոլիկուլների բջիջները սերտ կերպով հարում են շարակցական հյուսվածքին, որն արտակարգ հարուստ է արյունատար և ավշային անոթներով: Վերջիններիս մեջ էլ, արտազատվող ծորանների բացակայության պատճառով, անցնում է ներզատուկը: Արյունատար և ավշային մազանոթները, ինչպես նաև վերջիններիս ուղեկցող նյարդաթելերը շրջապատում են ֆոլիկուլները: Այդ միջնաշերտերում հայտնաբերվում են էպիթելային բջիջների հոծ կուտակումներ: Բացի այդ, միջֆոլիկուլային շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերում միշտ հանդիպում են լիմֆոցիտներ և պլազմատիկ բջիջներ, ինչպես նաև հյուսվածքային բազոֆիլներ:



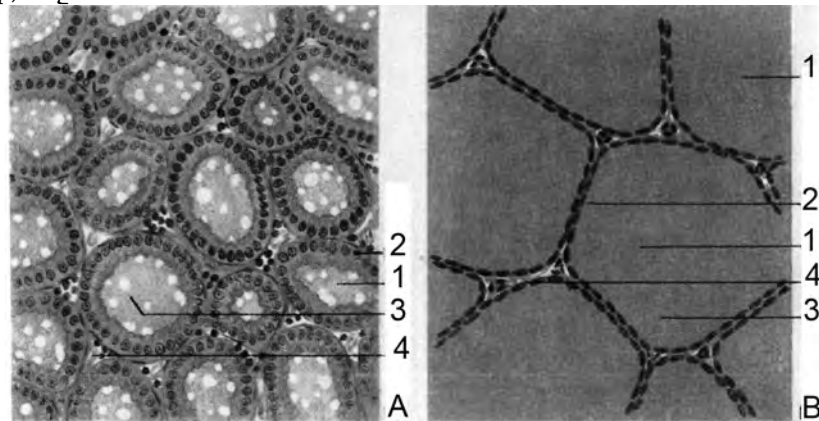
Նկ. 54. Ներբջջային կոլոիդը ֆոլիկուլային էպիթելի բջիջներում ծովախազուկի վահանագեղձի գորգման սկզբնական փուլում:

1 – ֆոլիկուլային էպիթելի բջիջներ, 2 – ներբջջային կոլոիդ, 3 – ներբջջային կոլոիդի կաթիլի ռեզորբցիան, 4 – ներբջջային կոլոիդի կաթիլ, 5 – կոլոիդ:

Ֆոլիկուլային էնդոկրինոցիտները –endocrinocytus follicularis կամ **թիրոցիտները** գեղձային բջիջներ են, որոնք կազմում են ֆոլիկուլների պատի և էքստրաֆոլիկուլյար էպիթելի մեծ մասը: Թիրոցիտները ֆոլիկուլներում առաջացնում են ծածկ (պատ) և տեղադրվում են հիմային թաղանթի վրա մի շարքով, որն արտաքինից սահմանագատում է ֆոլիկուլը (նկ. 54): Վահանագեղձի չափավոր գործառնության ակտիվության դեպքում (նորմոֆունկցիա) թիրոցիտներն ունեն խորանարդաձև տեսք՝ գնդաձև կորիզներով, որոնց արտազատած կոլոիդը հոմոգեն զանգվածի ձևով լցնում է ֆոլիկուլի խոռոչը:

Թիրոցիտների գազաթային մասում, որն ուղղված է դեպի ֆոլիկուլի լուսանցքը, կան միկրոթավիկներ: Ֆոլիկուլները ծածկող հարևան բջիջները սերտ կապված են միմյանց հետ բազմաթիվ դեսմոսոմներով և

լավ զարգացած սահմանային թիրոցիտներով: Բացի այդ, թիրոցիտների ակտիվության բարձրացմանը զուգընթաց, նրանց կողմնային մակերեսներին առաջանում են մատնաձև արտափքումներ (էքստերոդիգիտացիաներ), որոնք մտնում են հարևան բջիջների կողմնային մակերեսներին գտնվող համապատասխան ներհրումների (հետերոդիգիտացիաներ) մեջ:



Նկ. 55. A – վահանագեղձի գերֆունկցիա:

1 – վահանագեղձի ֆոլիկուլ, 2 – թիրեոիդ բարձր բջիջներ, 3 – վակուոլներ (նոսրացումներ), 4 – շարակցական հյուսվածքի արյունատար անոթներ:

B – վահանագեղձի թերֆունկցիա:

1 – վահանագեղձի ֆոլիկուլ, 2 – վահանագեղձային տափակ բջիջներ, 3 – կոլոիդ, 4 – շարակցական հյուսվածք արյունատար անոթներով:

Թիրոցիտներում լավ են զարգացած բջջային օրգանոիդները, առանձնապես՝ սպիտակուցային սինթեզին մասնակցողները: Սպիտակուցային նյութերը, որոնք սինթեզվում են թիրոցիտների կողմից, լցվում են ֆոլիկուլի խոռոչը, որտեղ և ավարտվում է յոդացված թիրոգլինների և թիրոնինների (ամինաթթուներ, որոնք մտնում են թիրոգլոբուլինի խոշոր և բարդ մոլեկուլի կազմի մեջ) առաջացումը: Թիրոիդ հորմոնները կարող են ընկնել շրջանառության մեջ միայն այդ խոշոր ու բարդ մոլեկուլների կազմից ազատվելուց հետո: Երբ օրգանիզմի պահանջը թիրոիդ հորմոնի նկատմամբ մեծանում է, և վահանագեղձի գործառության ակտիվությունը բարձրանում է (վահանագեղձի գերգործառույթ), ֆոլիկուլների թիրոցիտներն ուռչում են և դառնում

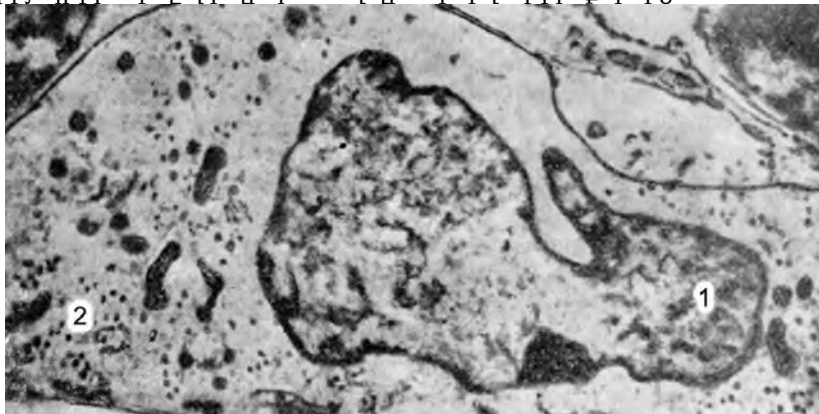
պրիզմայաձև: Ներֆոլիկուլային (ինտրաֆոլիկուլյար) կոլոիդը այդ դեպքում դառնում է ավելի նոսր և թափանցում է բազմաթիվ ռեզորբցիոն վակուոլների մեջ: Գործառույթի ակտիվության թուլացումը (վահանագեղձի թերֆունկցիան) արտահայտվում է հակառակ երևույթներով՝ կոլոիդի խտացումով, դրա լճացումով ֆոլիկուլի ներսում, որոնց տրամագիծը և ծավալը զգալի մեծանում են, թիրոցիտներն ընդունում են տափակ ձև, իսկ նրանց կորիզները ձգվում են ֆոլիկուլի մակերեսին: Թիրոիդ ակտիվության ուժեղացմանը զուգընթաց թիրոցիտների գագաթին գտնվող միկրոթավիկների քանակը և չափսերն ավելանում են: Միաժամանակ վահանագեղձի գործունեության դադարի շրջանում թիրոցիտների հիմային (բազալ) գրեթե հարթ մակերեսը դառնում է ծալքավոր, ինչը մեծացնում է թիրոցիտների հպման մակերեսը շուրջֆոլիկուլային տարածության հետ (նկ. 55):

Ֆոլիկուլների սեկրետոր ցիկլը: ֆոլիկուլների սեկրետոր ցիկլում տարբերում են երկու փուլ՝ հորմոնների արտադրման և արտազատման:

Արտադրման փուլում, որով սկսվում է թիրոցիտների սեկրետոր ցիկլը, ֆոլիկուլը կազմող բջիջներն իրենց հիմային մակերեսով կլանում են սեկրետների բաղադրության մեջ անհրաժեշտ ելանյութերը՝ ամինաթթուներ, թիրոզին, յոդ և այլ հանքային իոններ, ջրում լուծված որոշ ածխաջրեր, որոնք բոլորն էլ գեղձի մեջ են անցնում արյան միջոցով (նկ. 55): Էնդոպլազմային ցանցում կատարվում է թիրոգլոբուլինի մոլեկուլի ձևավորումը: Գոյացող միացությունները հետզհետե անցնում են Գոլջիի համալիրի գոտի, որտեղ պոլիպեպտիդ հիմքին միանում են ածխաջրատային բաղադրամասեր և կատարվում է թիրոգլոբուլին պարունակող վեզիկուլների ձևավորում: Հետագայում դրանց պարունակությունը մղվում է դեպի թիրոցիտի գագաթային թաղանթ և էկզոցիտոզի ճանապարհով այն անցնում է ֆոլիկուլի խոռոչը:

Թիրոցիտներն արյունից յոդը կլանում են յոդիդի ձևով (ավելի ճիշտ՝ յոդի իոնի ձևով), բայց քանի որ թիրոզինի մոլեկուլի մեջ կարող է մտնել միայն ատոմային յոդը, ապա նախապես յոդի իոնը **պերօքսիդազ** ֆերմենտի ազդեցության տակ օքսիդանում է և դառնում ատոմային յոդ (I): Այդ գործընթացը կատարվում է թիրոցիտի գագաթային մակերեսին և դրա միկրոթավիկներում, այսինքն՝ ֆոլիկուլի խոռոչի սահմանին:

Հենց այստեղ էլ թիրոզինները, նույնիսկ եթե գտնվում են թիրոզլոբուլիների մոլեկուլի պոլիպեպտիդային հիմքում, նախ միացնում են յոդի մեկ ատոմ (թիրոզիններից սկզբից առաջանում են մոնոյոդթիրոզիններ), իսկ հետո՝ երկրորդը, և մոնոյոդթիրոզինները դառնում են դիյոդթիրոզիններ, որոնք միանում են զույգերով՝ տետրայոդթիրոնին կազմի մեջ: Թիրոքսինի հետ առաջանում է նաև տրիյոդթիրոնին: Տրիյոդթիրոնինը զգալիորեն ավելի ակտիվ է թիրոքսինից:



Նկ. 56. Հարֆոլիկուլային բջիջներ (էլեկտրոնային միկրոլուսանկար):

1 – կորիզ, 2 – սեկրետոր հատիկներ

Արտազատման փուլը սկսվում է կոլոիդի ռեաբսորբցիայից և ընթանում է տարբեր ձևով՝ պայմանավորված վահանագեղձի ակտիվացման աստիճանով և ժամանակի տևողությամբ: Եթե այդ ակտիվությունը ուժեղ է, թիրոցիտներն օժտված են լինում բուռն ֆագոցիտոզ կատարող բջիջների հատկանիշներով: Նրանք ուռչում են, մեծանում: Թիրոցիտների զագաթային մակերեսի միկրոթավիկների քանակի և չափերի ավելացմանը զուգընթաց՝ առաջանում են նաև կեղծ ոտիկներ: Թիրոցիտները ֆագոցիտոզի ճանապարհով կլանում են կոլոիդը: Կոլոիդի՝ ֆագոցիտոզի ենթարկված բաղադրամասերը (ֆրագմենտները), ընկնելով թիրոցիտի ներսը, լիզոսոմային ապարատի շնորհիվ ենթարկվում են պրոտեոլիզի, և ֆագոցիտոզի ենթարկված թիրոզլոբուլիների մոլեկուլներից դուրս են գալիս յոդթիրոզիններ և յոդթիրոնիններ: Յոդթիրոզինը թիրոցիտների ցիտոպլազմայում քայքայվում է, իսկ առաջացած յոդը հետագա հորմոնոգենեզում ենթարկվում է

ռեուտիլիզացիայի: Յոդթիրոնինները թիրոցիտի հիմային թաղանթով արտազատվում են արյան կամ ավշի հոսքի մեջ: Կոլոիդի ֆագոցիտոզը շարունակվում է մի քանի ժամ: Վահանագեղձի չափավոր ակտիվության դեպքում կամ դրա գերֆունկցիայի ժամանակ, որը սակայն երկար է պահպանվում, (թիրոտոքսիկոզի դեպքում) թիրոցիտների գազաթային ծայրերում պսևդոպոդիաներ չեն առաջանում, և կոլոիդի ֆագոցիտոզ տեղի չի ունենում, այլ ֆոլիկուլի խոռոչում տեղի է ունենում թիրոգլոբուլինի պրոտեոլիզ և թիրոցիտների ցիտոպլազմայում քայքայման պրոդուկտների պինդցիտոզ (մակրոէնդոցիտոզ):

Պարաֆոլիկուլային էնդոկրինոցիտներ – endocrinocytus parafollicularis կամ **կալցիտոնինոցիտներ** (նկ. 56): Մեծահասակների օրգանիզմում պարաֆոլիկուլային բջիջները տեղակայված են ֆոլիկուլների պատերում, տեղավորվելով հարևան թիրոցիտների հիմերի միջև, բայց իրենց գազաթով չեն հասնում ֆոլիկուլի լուսանցքին (պարաֆոլիկուլային բջիջների ներէպիթելային տեղակայում): Բացի այդ, պարաֆոլիկուլային բջիջներ կան նաև միջֆոլիկուլային միջնաշերտերի շարակցական հյուսվածքում: Իրենց չափերով պարաֆոլիկուլային բջիջները թիրոցիտներից ավելի խոշոր են, ունեն կլորավուն, երբեմն անկյունային ձև, բայց ի տարբերություն թիրոցիտների, պարաֆոլիկուլային բջիջները յոդ չեն կլանում, բայց նպաստում են նեյրոամինների (նորադրենալին և սերոտոնին) առաջացմանը՝ թիրոգլինի և 5-հիդրոքսիտրիպտոֆանի (արոմատիկ ամինաթթու՝ նշված նեյրոամինների նախնին) դեկարբոքսիդացման և սպիտակուցային (օլիգոպեպտիդներ) հորմոնների (**կալցիտոնինի** և **սոմատոստատինի**) կենսասինթեզի ճանապարհով: Պարաֆոլիկուլային բջիջների ցիտոպլազմայի արտազատիչ հատիկներն ունեն ուժեղ արտահայտված օսմիոֆիլիա և արգիրոֆիլիա: Պարաֆոլիկուլային բջիջների ցիտոպլազմայում լավ են զարգացած հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը և Գոլջիի համալիրը: Պարաֆոլիկուլային բջիջների սեկրետոր հատիկները լինում են երկու տեսակ: Որոշ պարաֆոլիկուլային բջիջներում գերակշռում են մանր, բայց ուժեղ օսմիոֆիլ հատիկները: Այդ տիպի բջիջները արտադրում են **կալցիտոնին**: Մյուս տիպի պարաֆոլիկուլային բջիջներում կան ավելի խոշոր, բայց թույլ օսմիոֆիլ հատիկներ: Այդ բջիջներն արտադրում են **սոմատոստատին**:

Կենդանիները կարող են ունենալ նաև *լրացուցիչ վահանագեղձեր* – gll. thyreoideal accessorial, որոնք, ըստ իրենց տեղադրության, մեծության, քանակի և հայտնաբերման հաճախակիության, բավականաչափ փոփոխական են և ցայտուն կերպով երևում են միայն վահանագեղձը հեռացնելուց հետո: Այդպիսի դեպքերում նրանք, փոխհատուցելով գլխավոր գեղձի բացակայությանը, զգալի չափով մեծանում են: Հաճախ լրացուցիչ գեղձիկները տեղադրվում են վահանագեղձից ոչ հեռու, բայց կարող են հանդիպել (հատկապես ոչխարների և շների մոտ) դեպքեր, երբ դրանք երկար են և տեղադրվում են ամբողջ շնչափողի երկարությամբ: Ձիու և խոշոր եղջերավոր անասունի այդ գեղձերը գտնվում են վահանագեղձի առջևի ծայրին մոտ:

Անոթավորումը: Վահանագեղձն ունի արյունատար անոթների հարուստ ցանց: Միավոր ժամանակում վահանագեղձով անցնում է այնքան արյուն, որքան երիկամով: Գեղձի յուրաքանչյուր 1գ-ի միջով 1 րոպեի ընթացքում անցնում է 3.5 սմ³ արյուն: Ընդ որում, արյունամատակարարման ուժգնությունը մեծանում է վահանագեղձի գործառնության ակտիվության ուժեղացման հետ:

Վահանագեղձի ավշային համակարգը շատ լավ է զարգացած և անմիջականորեն հաղորդակցվում է հարվահանագեղձերի, ուրցագեղձի և այլ ավշային անոթների հետ: Այս հանգամանքը մեծ հետաքրքրություն է առաջ բերում այդ գեղձերի մեջ տեղի ունեցող փոխհարաբերությունների պարզաբանման գործում:

Նյարդավորումը: Վահանագեղձը հարուստ է սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդային թելերով, բայց ուղիղ նյարդային գրգիռների ազդեցությունը ֆոլիկուլի գործունեության վրա մեծ չէ և զգալիորեն վերաձաձկվում է թիրոտրոպինի հումորալ էֆեկտներով: Այնուամենայնիվ, պարանոցային սիմպաթիկ հանգույցների գրգռումը կամ ադրեներգիկ նյութերի ազդեցությունն առաջացնում է յոդացված թիրոիդ հորմոնների թեև թույլ, բայց հաստատուն գոյացում և արտազատում, չնայած այդ պայմաններում տեղի է ունենում արյունատար անոթների նեղացում և վահանագեղձով արյան հոսքի նվազում: Պարասիմպաթիկ գրգիռները, ընդհակառակը, ունեն ընկճող ազդեցություն:

Պարաֆոլիկուլային բջիջները հիպոֆիզի հետ կապված չեն, և հիպոֆիզի հեռացումը (հիպոֆիզեկտոմիան) չի խանգարում դրանց

գործունեությանը: Միևնույն ժամանակ, դրանք ուղղակի հստակ պատասխանում են սիմպարիկ (ակտիվացնող) և պարասիմպարիկ (ընկճող) գրգիռներին:

ՀԱՐՎԱՀԱՆԱԳԵՂՁԵՐ

Էպիթելային մարմնիկները կամ **հարվահանագեղձերը** – gll.parathyreoideae ունեն միայն ցամաքաբնակ կենդանիները և իրենցից ներկայացնում են միլիմետրերով չափվող շատ փոքրիկ, կլորավուն կամ ձվաձև գոյացություններ: Կաթնասունների հարվահանագեղձերը գտնվում են կամ հենց իր՝ վահանագեղձի վրա կամ դրա բլթերից ոչ հեռու:

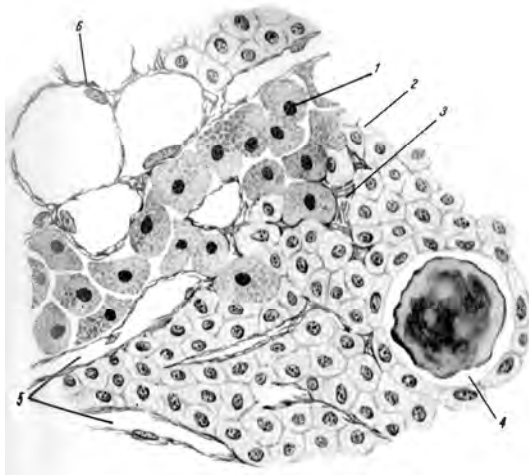
Հարվահանագեղձերը մասնակցում են օրգանիզմում ընթացող կալցիումային և ֆոսֆորային փոխանակման գործընթացների կարգավորմանը, նպաստում դրանց մակարդակի պահպանմանն արյան մեջ, ինչպես նաև ազդում են սպիտակուցային, ճարպային և ջրային փոխանակման վրա:

Նրանք արտադրում են սպիտակուցային հորմոն՝ **պարաթիրեոդին**, որն ազդում է ոսկրային հյուսվածքի վրա: Օրգանիզմում կալցիումի կուտակման դեպքում վերջինս դառնում է Ca^{++} իոն, որն էլ անցնում է արյան մեջ և ավելացնում դրա քանակը (հիպերկալցեմիկ ազդեցություն), իսկ ոսկրերում տեղի է ունենում մասնակի հակահանքայնացում (դեկալցինացիա): Հետևաբար, պարաթիրեոդինը և վահանագեղձի պարաֆոլիկուլյար բջիջների կալցիտոնինը, որն ունի հիպոկալցեմիկ ազդեցություն, հակազդող գույգ են, և դրանց փոխազդեցությունն ապահովում է կալցիումի հաստատուն մակարդակն արյան մեջ (օրգանիզմի կալցիումային հոմեոստազ), որն անհրաժեշտ է նյարդային և մկանային համակարգերի նորմալ գործունեության և ոսկրերում կալցիումի կուտակման համար:

Կառուցվածքը: Հարվահանագեղձերն օժտված են շատ նուրբ նեցուկով, որում գտնվում են առանց խոռոչների բջջային տեղամասեր: Դրանցում բջիջների միջև եղած սահմանները պարզ արտահայտված չեն (նկ. 57):

Յուրաքանչյուր հարվահանագեղձ շրջապատված է բարակ շարակցահյուսվածքային թաղանթով:

Գեղձի պարենխիման կազմված է էպիթելային ձգաններից կամ էպիթելային ներզատիչ բջիջների՝ **պարաթիրոցիտների** – endocrinocytus parathyroideus կուտակումներից: Դրանք իրարից բաժանվում են նոսր շարակցահյուսվածքային բարակ միջնաշերտերով, որոնք հարուստ են բազմաթիվ արյունատար մազանոթներով: Չնայած որ պարաթիրոցիտների միջև լավ են զարգացած միջբջջային ճեղքերը, այնուամենայնիվ հարևան բջիջներն իրար հետ կապված են ինտերդիգիտացիաներով և դեսմոսներով:



Նկ. 57. – հարվահանագեղձ

1 – օքսիֆիլ բջիջներ, 2 – գլխավոր բջիջներ, 3 – շարակցահյուսվածքային շերտ, 4 – սպիտակուցային կոլոիդանման զանգված ֆոլիկուլում, 5 – մազանոթներ, 6 – ճարպային բջիջ:

Տարբերում են **գլխավոր պարաթիրոցիտներ** – endocrinocytus principalis և **օքսիֆիլ պարաթիրոցիտներ** – endocrinocytus oxyphilicus (նկ. 57):

Գլխավոր պարաթիրոցիտների ցիտոպլազման բազոֆիլ է: Դրա ծայրամասային գոտիներում ցրված են ազատ ռիբոսոմների և պոլիռիբոսոմների (պոլիսոմների) կուտակումներ, ինչը վկայում է նրանցում սպիտակուցների սինթեզի բարձր ակտիվության մասին: Գոյջիի համալիրը լավ է զարգացած և ներկայացված է տափակ պարկիկների և բազմաթիվ բշտիկների ձևով: Դրանցում ձևավորվում են 150-200 նմ տրամագծով հատիկներ: Միտոքոնդրիումները շատ են, ունեն երկարավուն ձև և օժտված են լավ զարգացած միջաձիգ կատարներով: Հարվահանագեղձի արտազատիչ ակտիվության ուժեղացման դեպքում (հիպերֆունկցիա) գլխավոր բջիջների ծավալը մեծանում է: Գլխավոր պարաթիրոցիտները լինում են **լուսավոր** – endocrinocytus principalis luscidus և **մուգ** – endocrinocytus principalis

densus: Լուսավոր բջիջների ցիտոպլազմայում կան գլիկոգենի ներառուկներ:

Օքսիֆիլ (ացիդոֆիլ) պարաթիրոցիտներում առանձնապես շատ են միտոքոնդրիումները: Բջիջների թվարկված ձևերը ոչ թե պարաթիրոցիտների ինքնուրույն տարատեսակներ են, այլ միայն վերջիններիս տարիքային կամ գործառության ձևափոխված վիճակներ:

Հարվահանագեղձերի արտազատիչ ակտիվության վրա հիպոֆիզի հորմոնը չի ազդում: Հարվահանագեղձը հակադարձ կապի սկզբունքով արագ պատասխանում է արյան մեջ կալցիումի մակարդակի փոքրագույն տատանմանը: Գեղձի գործունեությունն ուժեղանում է հիպոկալցիեմիայի և թուլանում՝ հիպերկալցիեմիայի դեպքում: Պարաթիրոցիտները հարուստ են ընկալիչներով, որոնք ունակ են ընկալել կալցիումի իոններից եկող անմիջական ազդեցությունները:

Անոթավորումը: Հարվահանագեղձերի անոթներն ունեն բարակ պատեր: Զարկերակները բաժանվում են բազմաթիվ մագանոթների, երակները բերանակցումներ չեն առաջացնում՝ գոյացնելով օղակաձև ցանց: Դրանք ամպուլաձև լայնանում են և հավաքվում ենթապատիճային հյուսակներում, որոնք հաղորդակցվում են վահանագեղձի երակների հետ:

Հարվահանագեղձերը վահանագեղձի հետ մեկտեղ ունեն ընդհանուր ավշային ցանց:

Նյարդավորումը: Հարվահանագեղձերը ստանում են սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ առատ նյարդավորում: Միելինազուրկ թելերը, իրենց ծայրային կոճակների կամ օղակների ձևով ավարտվում են պարաթիրոցիտների միջև: Օքսիֆիլ բջիջների շուրջը նյարդաթելերի այդ ծայրային մասերն ընդունում են զամբյուղիկների տեսք: Կան նաև պատիճավոր ընկալիչներ: Դեպի գեղձը եկող նյարդային գրգիռներն ունեն անոթաշարժ ազդեցություն:

ՄԱԿԵՐԻԿԱՄԱՅԻՆ ԳԵՂՁԵՐ ԿԱՄ ՄԱԿԵՐԻԿԱՄՆԵՐ

Բոլոր ողնաշարավորներն ունեն *մակերիկամային գեղձեր* կամ *մակերիկամներ* – gll.suprarenales: Մակայն այդ գեղձի այդպիսի անունը կիրառելի է միայն ամնիոտների (*սողունների, թռչունների և կաթնասունների*) համար, որոնց այդ գեղձը բաղադրական է (կազմված

է բաղկացուցիչ մասերից): Ամնիոնից զուրկ կենդանիների (**ձկներ, երկկենցաղներ**) համապատասխան գեղձերը գոյություն ունեն որպես հարերիկամային և միջերիկամային գեղձեր:

Հարերիկամային կամ **ադրենալինային գեղձերը** – gll.adrenales որպես նյարդային հյուսվածքի ածանցյալներ (սիմպաթիկ հանգույցներ) ամնիոն չունեցողների մի մասի (ձկների) միջանկյալ երիկամի երկարությամբ տեղադրված սիմետրիկ (մետամեր) օրգաններ են: Մյուս ջրաթաղանթ չունեցողների (երկկենցաղների) մակերիկամներն ընկած են նույն երիկամի մոտ, բայց ոչ խիստ սիմետրիկ ձևով և ավելի սերտ շփման մեջ են գտնվում միջերիկամային գեղձերի հետ:

Միջերիկամային գեղձերը – gll.interrenales – նույնպես ձևավորվելով ցելոթելից, ձուլվում են մի միասնական՝ զույգ կամ նույնիսկ կենտ օրգանի մեջ. ընդ որում երկկենցաղների այդ գեղձերը սերտ կերպով միացած են հարերիկամային գեղձերի հետ: Կաթնասունների նշված երկու գեղձերն անբաժան կերպով միաձուլված են իրար և գոյացրել են երկու՝ աջ և ձախ հոծ (կոմպակտ) օրգաններ, որոնք կոչվում են **մակերիկամային գեղձեր** – gll.suprarenales: Դրանք գտնվում են որովայնի խոռոչի գոտկային հատվածում՝ երիկամների կողքին, և վերջինների հետ կապված են ճարպային պատիճով և արյունատար անոթներով:

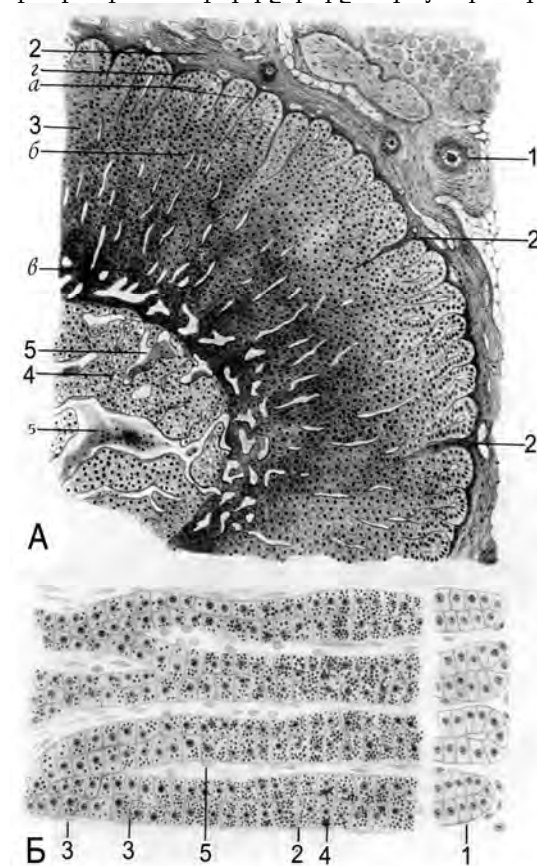
Զույգ մակերիկամները կազմված են տարբեր ծագմամբ, կարգավորմամբ և ֆիզիոլոգիական նշանակությամբ երկու առանձին ինքնուրույն հորմոն արտադրող գեղձային հյուսվածքների միացումից՝ **կեղևային** և **միջուկային** նյութերից: Այս հյուսվածքներից յուրաքանչյուրը հանդես է գալիս որպես յուրահատուկ հորմոններով ինքնուրույն ներգատիչ գեղձ:

Կաթնասուն կենդանիների մակերիկամների կեղևային շերտն այնքան է առանձնացված միջուկային շերտից, որ մինչև անգամ սնվում է առանձին զարկերակներից, իսկ թոչունների, սողունների մակերիկամների կեղևային և միջուկային հյուսվածքները շատ դեպքերում սերտ կպած են միմյանց:

Համեմատաբար փոքր մակերիկամի արտաքին շարակցահյուսվածքային թաղանթը պարունակում է մեծ քանակությամբ առաձիգ թելեր և ունի հարթ մկանային փոկեր: Դրանցից դեպի օրգանի խորքը

թափանցող շատ բարակ, բայց բազմաթիվ միջնապատերը ձևավորում են նրա նուրբ նեցուկը:

Գեղձի հիմնական գործող մասը կամ պարենքիման ըստ ծագման, կառուցվածքի և նշանակության բաժանվում է երկու տարբեր գոտիների: Դրանցից մեկը տեղադրված է ծայրամասերում և կոչվում է **կեղևային նյութ**: Այն դեղնավուն է և ունի պինդ խտաստիճան և համապատասխանում է անամիաների միջերիկամային գեղձերին, իսկ մյուսը ներկայացնում է նրանց հարերիկամային գեղձին համապատասխանող **կենտրոնական** կամ **միջուկային** նյութը, որն ավելի փափուկ է և ունի գորշ դարչնագույն երանգավորում:



Նկ. 58. Մակերիկամ
Ա – գանգլիոզային բջիջներ, նյարդային թելերի խրճիկ և արյունատար անոթներ,

2 – մակերիկամի պատիճ, 3 – կեղևային նյութ, a – կծիկային գոտի (բջիջներն արտադրում են մինեռալոկորտիկոիդներ), 6 – խրճային գոտի (բջիջներն արտադրում են գլյուկոկորտիկոիդ), Ե – ցանցային գոտի (բջիջներն արտադրում են ստերոիդներ), Դ – շարկցահյուսվածքային շերտ, 4 – միջուկային նյութ, 5 – սինուսոիդային արյունատար մագանոթներ:

Ե – լիպիդների կուտակում մակերիկամի կեղևային նյութում:

1 – կծիկային գոտի, 2 – խրճային գոտի, 3 – ցանցային գոտի, 4 – ցանցային գոտու սպոնգիոցիտներում լիպիդներ, 5 – շարկցահյուսվածքային շերտեր:

Մակերիկամի կեղևային նյութի կառուցվածքը: Արտաքինից մակերիկամային գեղձերը ծածկված են շարակցահյուսվածքային թաղանթով, որում տարբերվում է երկու շերտ՝ արտաքին՝ խիտ և ներքին՝ ավելի նոսր (նկ. 58): Թաղանթի տակ առկա է մանր բազմանկյուն էպիթելային բջիջների բարակ շերտ: Այդ էպիթելային բջիջները պարունակում են ճարպի կաթիլներ: Նրանց բազմացմամբ կեղևը վերականգնվում է և հնարավորություն է ստեղծվում հավելյալ ինտերոնեալ մարմինների առաջացման համար: Երբեմն դրանք հայտնաբերվում են մակերիկամի մակերեսին և կարող են դառնալ ուռուցքների աղբյուր (այդ թվում և չարորակ):

Կեղևային էնդոկրինոցիտները – endocrinocytus corticalis կազմում են էպիթելային ձգաններ, որոնք ուղղահայաց տեղակայվում են՝ ձգվելով դեպի մակերիկամի մակերեսը: Կեղևային նյութում հանդիպում են երեք գոտիներ՝ **կծիկային, խրձային և ցանցային:** Էպիթելային ձգանների միջև եղած ձեղքաձև տարածությունները լցված են նոսր շարակցական հյուսվածքով, որով անցնում են ձգանները շրջահյուսող արյունատար մազանոթներն ու նյարդային թելիկները:

Կծիկային գոտին – zone glomerulosa կազմված է մանր կեղևային էնդոկրինոցիտներից, որոնք ձևավորում են կլորավուն կույտեր («կծիկներ»): Այդ գոտու բջիջները պարունակում են քիչ քանակությամբ լիպիդային ներառուկներ: Դրանց ողորկ էնդոպլազմային ցանցը պատված է մանր բշտիկներով, որոնց միջև հայտնաբերվում են ռիբոսոմները: Միտոքոնդրիումները ձվաձև կամ երկարավուն են և տարբերվում են իրենց թիթեղիկավոր կատարներով: Լավ է զարգացած Գոլջիի համալիրը:

Կծիկային գոտում արտադրվում է **ալդոստերոն** միներալոկորտիկոիդային հորմոնը, որը հսկում ու կանոնավորում է նատրիումի և կալիումի փոխանակությունն օրգանիզմում:

Միներալոկորտիկոիդները կյանքի համար չափազանց անհրաժեշտ են: Դրա մասին է վկայում այն, որ կծիկային գոտու քայքայումը կամ հեռացումը մահվան պատճառ է դառնում:

Կծիկային և խրձային գոտիների միջև գտնվում է մանր, քիչ մասնագիտացված բջիջների նեղ միջնաշերտ՝ **միջանկյալ** շերտը: Ենթադրվում է, որ տվյալ միջնաշերտի բջիջների բազմացումը լրացնում և վերականգնում է խրձային և ցանցային գոտիները:

Խրձային գոտին – zona fasciculata զբաղեցնում է կեղևային նյութի միջին մասը: Այս գոտու կեղևային էնդոկրինոցիտները տարբերվում են իրենց մեծ չափերով, խորանարդաձև կամ պրիզմայաձև տեսքով, դեպի մագանթոններն ուղղված՝ իրենց մակերեսին մանրաթավիկների առկայությամբ: Այդ բջիջների ցիտոպլազման հարուստ է լիպիդների կաթիլներով: Միտոքոնդրիումները խոշոր են, կլորավուն կամ ձվաձև՝ ոլորուն և ճյուղավորված կատարներով խողովակների տեսքով (վեզիկուլյար կատարներ): Հարթ էնդոպլազմային ցանցը լավ արտահայտված է: Ռիբոսոմները ցիտոպլազմայում ազատ են:

Լուսավոր բջիջների հետ մեկտեղ հանդիպում են նաև տարբեր քանակությամբ խտացած ցիտոպլազմայով **մուգ բջիջներ**, որոնք պարունակում են քիչ քանակով լիպիդային ներառուկներ, բայց մեծ քանակությամբ ռիբոնուկլեոպրոտեիդներ: Մուգ բջիջներում կան զարգացած ողորկ և հատիկավոր՝ էնդոպլազմային ցանցի տարրեր: Լուսավոր և մուգ բջիջները համապատասխանում են միևնույն կեղևային էնդոկրինոցիտների գործառույթային տարբեր վիճակներին: Ենթադրում են, որ մուգ բջիջներում կատարվում է առանձնահատուկ սպիտակուցների՝ կորտիկոստերոիդների առաջացմանը մասնակցող ֆերմենտների սինթեզ: Դրա հետ է կապված մուգ բջիջների ցիտոպլազմայում մեծ քանակությամբ ռիբոսոմների (ռիբոնուկլեոպրոտեիդների) առկայությունը: Ստերոիդների արտադրմանը և կուտակմանը զուգընթաց բջիջների ցիտոպլազման դառնում է լուսավոր: Այդ բջիջներն իրենց պատրաստի արտադրանքը արտահանում են դեպի արյան շրջանառության հունը:

Խրձային գոտում արտադրվում են գլյուկոկորտիկոիդ հորմոններ՝ **կորտիկոստերոն, կորտիզոն և հիդրոկորտիզոն** (կորտիզոլ): Սրանք կարգավորում են ածխաջրերի փոխանակությունը, նպաստում սպիտակուցների և լիպիդների փոխարկմանն ածխաջրերի, հետևապես՝ ազդում դրանց փոխանակության վրա, օրգանիզմում ուժեղացնում են ֆոսֆորիլացման գործընթացները, նպաստում էներգիայով հարուստ նյութերի առաջացմանը: Գլյուկոկորտիկոիդներն արագացնում են գլյուկոզի առաջացումը (գլյուկոգենեզը)՝ ի հաշիվ սպիտակուցների, և գլիկոգենի կուտակումը լյարդում ու սրտամկանում, ինչպես նաև՝ հյուսվածքային սպիտակուցների մոբիլիզացումը: Գլյուկոկորտիկոիդներն արագացնում են գլիկոգենի սինթեզը մկաններում և դրանով իսկ

բարձրացնում աշխատունակությունը: Նրանք առանձնապես մեծ դեր են խաղում մկանների գերլարվածությունների ժամանակ, չափից ավելի ուժեղ գրգռիչների և թթվածնի անբավարարության դեպքում: Այդպիսի իրավիճակներում արտադրվում են մեծ քանակությամբ գլյուկոկորտիկոիդներ, որոնք ապահովում են օրգանիզմի հարմարվողականությունը այդ արտակարգ պայմաններին:

Գլյուկոկորտիկոիդների մեծ քանակն առաջ է բերում արյան էոզինոֆիլների և լիմֆոցիտների կազմափոխում (դեստրոկցիա) և քայքայում, առաջացնում է լիմֆոցիտոպենիա և էոզինոֆիլոպենիա, ինչպես նաև՝ օրգանիզմում բորբոքային գործընթացների ընկճում:

Ցանցային գոտում – *zona reticularis* էպիթելային ձգանները ճյուղավորվում են՝ ձևավորելով նոսր ցանց: Ադենոկորտիկոցիտները ցանցային գոտում չափերով փոքրանում են և դառնում խորանարդաձև, կլորավուն կամ անկյունաձև: Դրանց մեջ լիպիդային ներառուկների պարունակությունը պակասում է, իսկ մուգ բջիջների թիվը՝ ավելանում:

Միտոքոնդրիումների կատարները ադենոկորտիկոցիտներում խողովակաձև են: Էնդոպլազմային ցանցը հիմնականում վակուոլային է, ցիտոպլազմայում գերակշռում են ազատ ռիբոսոմները: Գոլջիի կամ թիթեղիկային համալիրը լավ է զարգացած:

Ցանցային գոտում արտադրվում է **անդրոգենստերոիդ հորմոն**, որն իր քիմիական բնույթով և ֆիզիոլոգիական հատկություններով մոտ է սերմնարանների տեստոստերոնին: Այդ պատճառով կանանց մակերիկամի կեղևի ուռուցքները վիրիլիզմ են առաջացնում (արական երկրորդային սեռական հատկանիշների զարգացում՝ մասնավորապես բեղեր և մորուք):

Ցանցային գոտում քիչ քանակով առաջանում են նաև իգական սեռական հորմոններ՝ էստրոգեն և պրոգեստերոն: Երբեմն ցանցային գոտու և միջուկային մասի (միջուկային նյութի) սահմանում պահպանվում են ֆետալ կեղևի մնացորդներ, որոնց բջիջները տարբերվում են իրենց ացիդոֆիլ ցիտոպլազմայով: Այդ մնացորդային գոյացությունները այլ կերպ կոչվում են x – զոնա: Այն մշտապես հայտնաբերվում է որոշ կաթնասունների էգերի մակերիկամներում, իսկ արուների մակերիկամներում առաջանում է ամորձատումից հետո:

ՄԱԿԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԸ

Կառուցվածքը: Միջուկային նյութը – medulla կեղևային նյութից անջատված է շարակցական հյուսվածքի բարակ, տեղ-տեղ ընդհատվող միջնաշերտով: Մակերիկամի այդ մասը կազմված է համեմատաբար խոշոր բջիջների կուտակումից, որոնք ունեն կլորավուն ձև՝ **միջուկային էնդոկրինոցիտներ** կամ **քրոմոֆինոցիտներ** – endocrinocytus medularis: Վերջիններիս միջև գտնվում են ծոցային տիպի արյունատար անոթներ (նկ. 58): Տարբերում են **լուսավոր էնդոկրինոցիտներ** կամ **էպինեֆրոցիտներ** – endocrinocytus lucidus s. epinephrocytus, որոնք արտազատում են ադրենալին և **մուգ էնդոկրինոցիտներ** կամ **նորէպինեֆրոցիտներ** – endocrinocytus densus, որոնք արտազատում են նորադրենալին: Բջիջների ցիտոպլազման հարուստ է 100-500 նմ տրամագծով՝ երիզավորված թաղանթով էլեկտրոնախիտ արտազատական հատիկներով: Հատիկի միջուկը լցված է սպիտակուցով, որը կուտակում է կատեխոլամիններ՝ **նորադրենալին** և **ադրենալին**: Կալիումի բիքրոմատի լուծույթով մակերիկամը մշակելուց հետո գեղձային բջիջներում կուտակվում է քրոմի ցածրագույն օքսիդների գորշ նստվածք: Նման ձևով այդ բջիջները վերականգնում են նաև օսմիումի օքսիդը (OsO_4) և արծաթի նիտրատը, որի պատճառով էլ կոչվում են քրոմաֆինայիններ, օսմիոֆիլներ կամ արգիրոֆիլներ: Բացի մակերիկամի միջուկային մասից, քրոմաֆինային բջիջների կուտակումներ կան նաև պարագանգլիոններում կամ կարոտիդային մարմնիկներում, որոնք մտնում են վեգետատիվ (ինքնավար) նյարդային համակարգի հանգույցների կազմության մեջ:

Բացի այդ, մակերիկամի միջուկային նյութում կան ինքնավար նյարդային համակարգի բազմաբևեռ նեյրոններ:

Մակերիկամների կեղևի արտազատիչ գործառույթների կարգավորումը: Ադենոհիպոֆիզի ադենոկորտիկոտրոպինը (ԱԿՏՀ) խրձային և ցանցային գոտիների հորմոնի առաջացման յուրահատուկ գրգռիչ է:

Կծիկային գոտու կարգավումն ավելի բարդ է: Քանի որ ալդոստերոնը առաջանում է կորտիկոստերոնից, որի կենսասինթեզը խթանում է ԱԿՏՀ-ն, միներալկորտիկոիդների սինթեզման սկզբնական փուլերը ենթարկվում են ադենոհիպոֆիզային ակտիվացնողի

ազդեցությանը: Կորտիկոստերոնի անցումը ալդոստերոնի որոշվում է **ռենինի** (երիկամում արտադրվող հորմոն) լրացուցիչ ներգործությամբ:

ՀՈՐՄՈՆ ԱՐՏԱԴՐՈՂ ՄԵՆԱՎՈՐ ԲՋԻՋՆԵՐ

Հորմոն արտադրող մենավոր բջիջների մեջ կա ամենաքիչը երկու ինքնուրույն խումբ: Առաջին խմբի մեջ են մտնում նյարդային ծագում ունեցող մենավոր բջիջները՝ սեկրետոր նեյրոցիտները, որոնք առաջանում են նյարդային կատարի նեյրոբլաստներից և պահպանում են նեյրոամիններ առաջացնելու ունակությունը՝ համատեղելով այն սպիտակուցային (օլիգոպեպտիդային) հորմոնների արտադրման հետ: Տվյալ խմբի բջիջները ընդունված է համախմբել APUD-բջիջների – Amine Precursors Uptake end Decarboxylation խմբի մեջ:

APUD- խմբի նեյրոէնդոկրին բջիջներ կան գլխուղեղում, արտազատիչ և ներզատիչ այլ օրգաններում: Ներզատիչ օրգաններում հայտնաբերված վահանագեղձի պարաֆոլիկուլային և մակերիկամի միջուկային մասի քրոմաֆինային բջիջները այդ խմբի արտազատիչ բջիջներն են: Արտազատիչներում գլխուղեղի որոշ մասնագիտացած նեյրոններ ստամոքս-աղիքային լորձաթաղանթի էնդոկրինոցիտներ են: Նրանք համատեղում են օլիգոպեպտիդային հորմոնների արտադրանքը սերոտոնինի առաջացման հետ:

Նեյրոէնդոկրին բջիջներով արտադրվող օլիգոպեպտիդային հորմոնները անմիջապես ազդում են օրգանների բջիջների վրա, օրգանիզմի ընդհանուր գործառույթների, նույնիսկ բարձրագույն նյարդային գործունեության վրա:

Նեյրոէնդոկրին բջիջները կախված են սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդերով եկող ուղղակի ազդակներից, բայց չեն ազդում հիպոֆիզի տրոպային հորմոնների վրա: Հիպոֆիզէկտոմիան չի փոխում դրանց վիճակը և ակտիվությունը:

Օրգանիզմում կան նաև հորմոն արտադրող մենավոր բջիջներ կամ բջիջների կուտակումներ, որոնք առաջանում են ոչ թե նեյրոբլաստներից, այլ հյուսվածքներից: Դրանք սերմնարանի գլանդուլոցիտներն են, որոնք արտադրում են տեստոստերոն հորմոնը և ձվարանի ֆոլիկուլների հատիկավոր շերտի բջիջները, որոնք արտադրում են էստրոգեններ և պրոգեստերոն: Նշված բջիջներն արտադրում են ոչ թե

սպիտակուցային, այլ ստերոիդ հորմոններ և ակտիվանում են ադենոհիպոֆիզային հոնադոտրոպիններով: Այդ խմբի բջիջների կարևորագույն տարբերությունը APUD-խմբի նեյրոէնդոկրին բջիջներից այն է, որ դրանք զուրկ են ամինաթթուները դեկարբոքսիլացնելու և նեյրոամիններ արտադրելու ունակությունից:

ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏ

Որպես կենսաբանական բաց համակարգ, մարսողական օրգանների համալիրը, որն իր ծագումով ամենից հնագույնն է և ծավալով ամենից մեծը, օրգանիզմում մշտապես քայքայվող և մահացող կառուցվածքների վերականգնման համար նրան ապահովում է անհրաժեշտ կառուցվածքային նյութով և էներգիայով:

Կյանքի գոյատևման համար անհրաժեշտ է, որ արտաքին միջավայրից անընդհատ օրգանիզմ մտնեն նյութափոխանակության համար անհրաժեշտ տարբեր օրգանական և հանքային նյութեր: Այդ նյութերն են՝ սպիտակուցները, ճարպերը, ածխաջրերը, հանքային աղերը, ջուրը, ինչպես նաև զանազան վիտամիններ: Սակայն օրգանիզմի բջիջներն ի վիճակի չեն անմիջապես յուրացնել և օգտագործել այդ բարդ օրգանական նյութերը՝ սպիտակուցները, ճարպերը և ածխաջրերը: Բջիջների կողմից դրանք կարող են օգտագործվել միայն տարրալուծումից հետո, երբ իրենց կառուցվածքով ավելի պարզ են, ջրում լուծելի և բարակ աղիքների թավիկներից հեշտությամբ ներծծվում են արյան կամ ավիշի մեջ: Օրինակ, բջիջները յուրացնում են ոչ թե սպիտակուց, այլ ամինաթթուներ, որոնցից էլ կազմված է սպիտակուցը, ոչ թե ճարպեր, այլ գլիցերին և ճարպաթթուներ, ոչ թե բարդ շաքարներ՝ պոլիսախարիդներ, այլ պարզ շաքարներ՝ մոնոսախարիդներ և այլն: Պետք է գիտենալ, որ ցանկացած սպիտակուցի անմիջական ներարկումն արյան մեջ կարող է առաջ բերել օրգանիզմի կենսագործունեության խորը խանգարում և նույնիսկ՝ մահ: Ասվածից հետևում է, որ օրգանական բարդ նյութերը, որոնց կարիքը խիստ կերպով զգում է օրգանիզմը, պետք է մինչև արյան մեջ մտնելը ենթարկվեն տարրալուծման, վերածվեն ավելի պարզ, ջրում լուծելի և աղիքների պատերից հեշտությամբ ներծծվող նյութերի, որից հետո միայն արյան միջոցով հասցվեն բջիջներին:

Մենքի հետ ընդունած վերոհիշյալ բարդ սննդանյութերի տարրալուծման նման գործընթաց տեղի է ունենում մարսողական ապարատի տարբեր բաժիններում: Դրանում էլ հենց կայանում է մարսողության գործընթացի ողջ էությունը:

Կաթնասունների մարսողական ապարատի օրգաններն իրենց ֆիլտր-օնոտոգենեզում հասնում են կատարելագործման բարձր աստիճանի:

Մարսողական ապարատը կազմված է *մարսողական խողովակից*, իր մուտքային (բերանային) և ելքային (հետանցքային) բացվածքներով, և այդ խողովակից դուրս տեղադրված առպատային *գեղձերից* (թթագեղձեր, լյարդ, ենթաստամոքսային գեղձ), որոնց գեղձագատուկը մասնակցում է մարսողության գործընթացներին:

Մարսողության էությունը մարսողական խողովակի տարբեր հատվածներում ընթացող սննդի մեխանիկական, քիմիական կամ ֆերմենտատիվ և կենսաբանական աստիճանական մշակումն է և ճեղքման վերջնական նյութերի ներծծումը:

Մարսողական ապարատի դերը շատ մեծ է: Նրա օրգանների միջոցով իրականացվում են հետևյալ գործընթացները. 1) արտաքին միջավայրից սննդանյութերի և ջրի ներմուծում, 2) բերանի խոռոչում սննդի նախնական մշակում և սննդագնդիկի ձևավորում, 3) սննդագնդիկի տեղափոխությունը ըմպանի և կերակրափողի միջով դեպի ստամոքս, որտեղ այն ենթարկվում է քիմիական մշակման և վերածվում է սննդային շփոթի, 4) սննդային շփոթի տեղափոխությունը դեպի բարակ աղիքներ և այնտեղ դրա քիմիական փոխարկումների՝ մինչև ջրի մեջ լուծվող վիճակին հասնելը, ինչպես նաև դրա ներծծվելը և արյան ու ավշի մեջ անցնելը, 5) չմարսված մնացորդների հրում դեպի հետին աղիքային բաժին և հետանցքով դրանց պարբերաբար արտաքսում արտաքին միջավայր:

Ըստ ծագման, զարգացման և հյուսվածաբանական կառուցվածքի մարսողական ապարատում պայմանականորեն տարբերում են երեք հիմնական բաժին՝ առջին, միջին և հետին:

Առջին բաժինն ընդգրկում է բերանի խոռոչը, ըմպանը և կերակրափողը: Այստեղ հիմնականում կատարվում է սննդի մեխանիկական մշակումը, թքով շաղախումը, սննդագնդիկի ձևավորումը և կուլ տալու գործողությունը:

Միջին բաժին կազմության մեջ է մտնում ստամոքսը, բարակ և հաստ աղիքները, լյարդը և ենթաստամոքսային գեղձը: Միջին բաժնում առավելապես իրականանում է սննդի քիմիական մշակումը, ճեղքավորված վերջնանյութերի ներծծումը, չմարսված կամ չներծծված

պարունակյալի աստիճանական տեղափոխումը դեպի հետ և կղկղանքի ձևավորումը:

Հետին բաժինը կազմված է ուղիղ աղիքի հետին (կաուդալ) հատվածից, որը մարսողական խողովակից դեպի արտաքին միջավայր է արտամղում չմարսված մնացորդները:

Մարսողական ապարատի տարբեր բաժինների հյուսվածաբանական կառուցվածքը և հիստոֆիզիոլոգիան հասկանալու համար անհրաժեշտ է ծանոթանալ մարսողական խողովակի կառուցվածքի ընդհանուր սկզբունքներին:

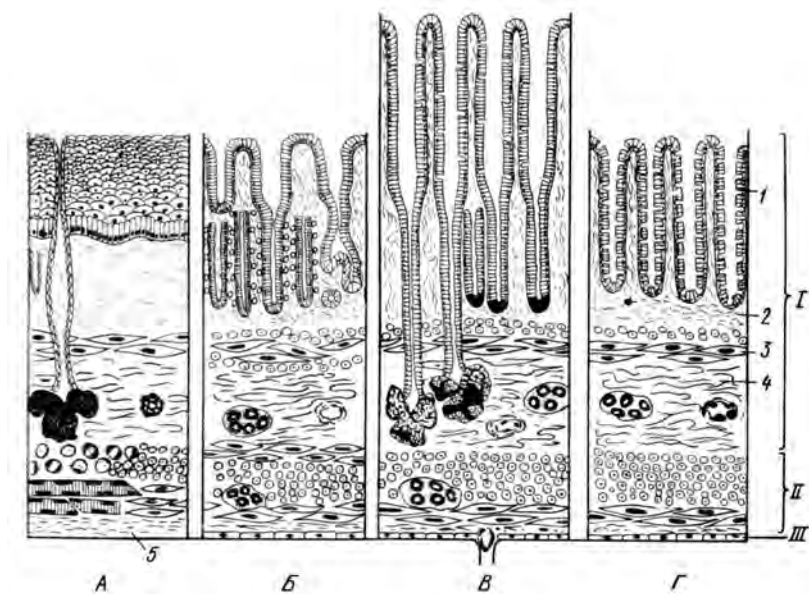
ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ՀՅՈՒՄՎԱԾԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Մարսողական ապարատի խողովակավոր օրգանների կառուցվածքում ամենից լրիվ արտահայտված բաղադրիչ մասերն են. 1) ներքին թաղանթը՝ **լորձաթաղանթը**, 2) **ենթալորձային հիմը**, 3) **մկանային թաղանթը**, 4) արտաքին թաղանթը: Վերջինս կրծքի և որովայնի խոռոչներում՝ **շճաթաղանթն** է, իսկ այդ խոռոչներից դուրս՝ **աղվենտիցիալ թաղանթը** (նկ. 59):

Լորձաթաղանթը – tunica mucosa պատի այն շերտն է, որն ընկած է մարսողական խողովակի լուսանցքի կողմը: Այս թաղանթն իր անունը ստացել է այն պատճառով, որ նրա մակերեսը մշտապես խոնավանում է գեղձերի արտազատած լորձով: Դրանով ստեղծում են լավագույն պայմաններ էպիթելի բջիջների գործունեության համար: Շնորհիվ այն բանի, որ լորձաթաղանթը հարուստ է մազանոթներով, որոնց մեջ հոսող արյան գույնը թափանցում է էպիթելի միջով, այն նորմալ վիճակում բաց վարդագույն է:

Այս թաղանթը, որպես կանոն, կազմված է երեք շերտերից՝ 1) **լորձաթաղանթի էպիթելային թիթեղ**, որի բջիջները, տեղադրված են շատ բարակ, հատուկ **հիմային թաղանթի** – membrana basalis վրա, 2) **լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ**, որն էպիթելային շերտի տակ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտի դեր է կատարում: Այդ շերտը ծառայում է որպես հարթ նեցուկ էպիթելային բջիջների համար, և հանդիսանում է արյունատար անոթների ու նյարդային հյուսակների ճյուղավորումների վայր: Այն կոչվում է նաև **խկական լորձաթաղանթ** և

3) **լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ**, որը կազմված է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի և ենթալորձային հիմքի միջև տեղադրված հատուկ մկանային բարակ խրճերից:



Նկ. 59. Մարսողական օրգանների տարբեր բաժինների պատի կառուցվածքի երկայնական կտրվածքի գծապատկերը: **A** – կերակրափող, **Ե** – ստամոքս, **Բ** – բարակ աղիք, **Դ** – հաստ աղիք

1 – լորձաթաղանթ, 2 – մկանային թաղանթ, 3 – շճաթաղանթ,

4 – էպիթելային շերտ, 5 – հիմնային թիթեղ, 6 – մկանային թիթեղ, 7 – ենթալորձային շերտ, 8 – աղվենտիցիա:

Լորձաթաղանթի էպիթելային շերտն – stratum epitheliale իր անհատականությամբ՝ գեղձերով ներսից ծածկում է խողովակի պատը: Դա խողովակի ամենաէական հյուսվածքն է, որը բնորոշում է նրա գործառնությունը:

Մարսողական խողովակի առջևի և հետին բաժիններում **էպիթելը** բազմաշերտ տափակ է, իսկ միջին բաժնում՝ միաշերտ գլանաձև:

Գեղձերը միաբջջիչ և բազմաբջջիչ են: Առաջինները գավաթաձև բջջիչներ են, որոնք տեղադրված են էպիթելային բջջիչների միջև (էնդոէպիթելային տեղադրվածություն):

Բազմաբջիջ գեղձերը պարզ կամ ճյուղավորված խողովակավոր կամ բշտիկավոր են, առաջանում են գեղձային էպիթելի արտափրումների հաշվին: Այդպիսի գեղձային արտափրումները կարող են տեղավորվել կամ միայն խողովակի պատերի սահմաններում՝ ձևավորելով **ներպատային** գեղձեր, կամ պատերի սահմաններից դուրս՝ գոյացնելով մեծ չափեր ունեցող առպատային գեղձեր: Վերջիններս բացվում են խողովակի մեջ իրենց արտատար ծորաններով (թթագեղձեր, լյարդ, ենթաստամոքսային գեղձ):

Ներպատային գեղձերն իրենց հերթին կարող են գտնվել բացառապես լորձաթաղանթի հիմային շերտում, չթափանցելով հիմային մասի մկանային շերտի միջով (կերակրափողի, ստամոքսի, ընդհանուր աղիքային գեղձեր), կամ էլ կարող են անցնել այդ շերտերից ավելի խորը և իրենց ծայրային մասերով տարածվել ենթալորձային շերտի մեջ (տասներկուամատնյա աղիքային գեղձեր):

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը – lamina propria mucosae նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածք է, որը գտնվում է էպիթելի տակ և նրանից անջատված է հիմային թաղանթով: Այստեղ գտնվում են բազմաթիվ արյունատար և ավշային անոթներ, նյարդային տարրեր, լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումներ: Որոշ բաժիններում (կերակրափող, ստամոքս) կարող են լինել պարզ գեղձեր:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը – lamina muscularis mucosae սահմանակից է ենթալորձային հիմին, կազմված է 1-3 շերտից, որոնք ձևավորվում են հարթ մկանային բջիջներից: Որոշ օրգաններում (լեզու, լնդեր) հարթ մկանային բջիջները բացակայում են:

Լորձաթաղանթի մակերևույթը ամբողջ մարսողական խողովակի երկայնքով միատեսակ չէ: Նրա մակերեսը կարող է լինել հարթ (շրթունքներ, թշեր, լնդեր, կարծր քիմք), առաջացնել խորություններ (ստամոքսում՝ փոսիկներ, աղիքներում՝ կրիպտաներ), ծալքեր (բոլոր բաժիններում), թավիկներ (բարակ աղիքներում):

Ենթալորձային հիմը – tela submucosa կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Ենթալորձային հիմի առկայությունն, ապահովում է լորձաթաղանթի շարժունակությունը, ծալքերի առաջացումը: Այն տեղերում, որտեղ անհրաժեշտ է ամուր և անշարժ լորձաթաղանթ (լնդեր, կարծր քիմք) ենթալորձային հիմը բացակայում է կամ թույլ է զարգացած: Դրա հետևանքով լորձաթաղանթի սեփական

թիթեղն ամուր կապվում է նրա տակ ընկած հյուսվածքների՝ վերնոսկրի, վերնաճառի և այլնի հետ:

Արյունատար և ավշային անոթները ենթալորձային հիմում առաջացնում են անոթացանցեր: Այստեղ հանդիպում են նաև լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումներ և նյարդային **ենթալորձային հյուսակներ** – plexus submucosus: Որոշ օրգանների ենթալորձային հիմում (կերակրափող, տասներկուամսնյա աղիք) տեղադրված են գեղձեր:

Մկանային թաղանթ – tunica muscularis: Ենթալորձային հիմից անմիջապես հետո խողովակի պատում տեղավորված է համեմատաբար ուժեղ զարգացած մկանային թաղանթը, որը, որպես կանոն, կազմված է երկու շերտից՝ ներքին՝ **օղակաձև** – stratum circulare և արտաքին՝ **երկայնակի** – stratum longitudinale:

Մարսողական խողովակի առջևի և հետին բաժիններում մկանային հյուսվածքը գլխավորապես միջաձիգ զուլվոր է, միջին բաժնում՝ հարթ: Մկանային թաղանթի մկանային խրձերն իրար հետ կապված են շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերով: Դեպի ներս, նրանք անցնում են ենթալորձային հիմի թելերի մեջ, իսկ դեպի դուրս կենտրոնանում են խողովակի արտաքին շարակցահյուսվածքային թաղանթի՝ ադվենտիցիայի մեջ (կերակրափող) կամ շճաթաղանթի վրա (կրծքի և որովայնի խոռոչի օրգաններ): Շարակցական հյուսվածքում կան մեծաքանակ արյունատար ու ավշային անոթներ և **միջմկանային նյարդային հյուսակներ** – plexus nervorum intermuscularis:

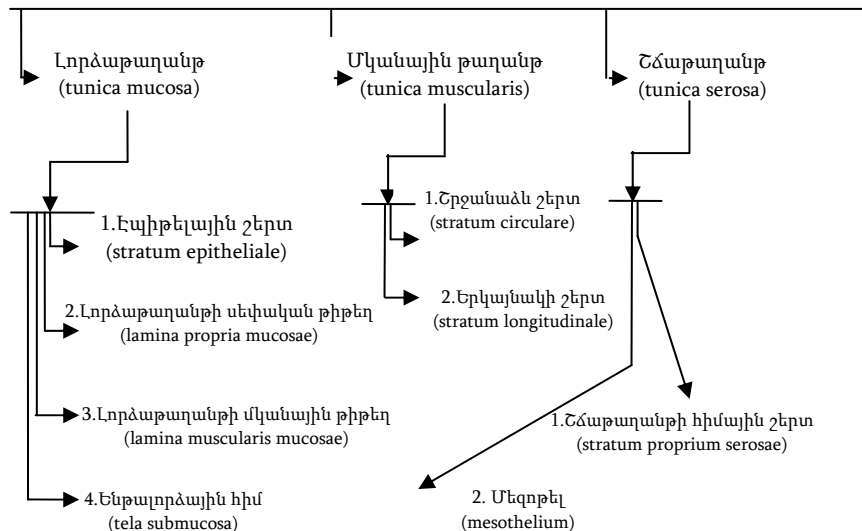
Մկանային թաղանթի գործառույթը կայանում է խողովակի լուսանցքը նեղացնելու (օղակաձև շերտ) և լայնացնելու (երկայնակի շերտ) մեջ: Մարսողության գործընթացում մկանային թաղանթի այդ աշխատանքի հետևանքով խողովակի պարունակությունը խառնվում (ստամոքսում) և տեղափոխվում է:

Շճաթաղանթը – tunica serosa դրսևորում է որոշ ինքնուրույնություն: Այն որպես խոռոչային օրգանի պատի արտաքին թաղանթ, զարգանում է միայն այնտեղ, որտեղ խողովակը կամ նրա ածանցյալ օրգանները պահպանում են շարժման որոշ ազատություն: Դա նկատվում է մարմնի խոռոչներում (կրծքի, որովայնի) գտնվող օրգաններում: Հետևապես, մարսողական խողովակի մեծ մասը ծածկված է շճաթաղանթով՝ որովայնամզի ընդերային թերթիկով:

Շճաթաղանթում տարբերում են մկանային թաղանթին հարող շարակցահյուսվածքային բարակ շերտ, որը կատարում է **շճաթաղանթի հիմն** – stratum proprium serosae դեր, այդտեղ տեղադրված են արյունատար անոթներ և նյարդային տարրեր:

Շճաթաղանթի հիմը արտաքուստ պատած է էպիթելային շերտով՝ **մեզոթելով կամ ցելոթելով**, որն ամենուրեք կառուցված է միաշերտ տափակ բջիջներից: Վերջինները, որպես այդ թաղանթի գլխավոր աշխատող տարրեր, արտադրում են ոչ մեծ քանակի շճային հեղուկ: Շճաթաղանթը, մշտապես թրջված լինելով շճային հեղուկով, հեշտացնում է մարսողական խողովակի սահումը հարևան օրգանների նկատմամբ, ինչպես նաև կրծքի կամ որովայնի խոռոչի պատերի միջև, որի մեջ գտնվում են այդ օրգանները: Նշված խոռոչների պատերն իրենց հերթին պատասխանում են շճային թաղանթով: Որոշ հատվածներում (կերակրափողի պարանոցային բաժին, ուղիղ աղիքի հետին՝ կոնքային մաս) մարսողական խողովակն արտաքինից ծածկված է **ադվենտիցիալ թաղանթով** – tunica adventicia, որը կազմված է միայն նոսր շարակցական հյուսվածքից:

Լրիվ արտահայտված խողովակաձև օրգանի պատի կառուցվածքի գծապատկերը:



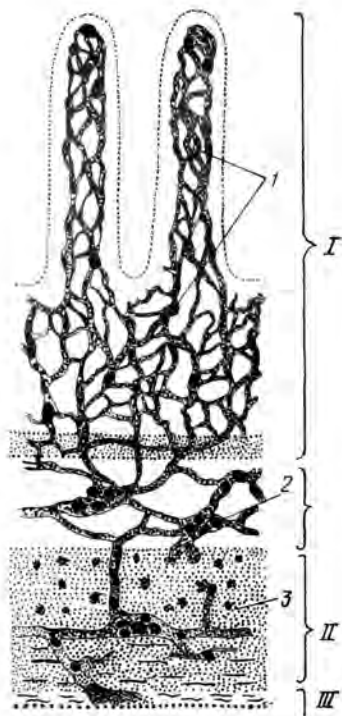
Անոթավորումը: Մարսողական խողովակի պատը հարուստ է արյունատար և ավշային անոթներով: Ենթալորձային հիմում զարկերակներն առաջացնում են հզոր ցանցեր, որոնք սերտորեն կապված են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի անոթացանցի հետ: Բարակ աղիներում զարկերակային անոթացանցերը ձևավորվում են նաև մկանային շերտում: Արյունատար մազանոթների ցանցերը տեղադրված են լորձաթաղանթի էպիթելի տակ, գեղձերի, կրիպտների, ստամոքսի փոսիկների շուրջը, աղիքային թավիկների, լեզվի պտկիկների ներսում, մկանային շերտերի մեջ: Երակները նույնպես կազմում են անոթացանցեր՝ ենթալորձային հիմում և լորձաթաղանթում: Զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումների առկայությունը ապահովում է արյան հոսքի կարգավորումը մարսողական խողովակի տարբեր տեղամասերում, մարսողության գործընթացի տարբեր փուլերում:

Խողովակի պատի մեջ տեղ-տեղ հանդիպում են ցանցային հյուսվածքի կուտակումներ, որոնց բջիջները խիտ լցված են լինում լիմֆոիդ տարրերով: Այդպիսի ավշային գոյացությունների բներն ընկած են կամ մեկական՝ **սուլիտար ավշային ֆոլիկուլների ձևով**, կամ այդպիսի ֆոլիկուլների կուտակումների ձևով, որոնք կոչվում են ավշային կամ **պեյերյան բծեր** կամ շեղված ավշային հանգույցներ:

Ավշային մազանոթները ցանցեր են առաջացնում էպիթելի տակ, գեղձերի շուրջը և մկանային թաղանթում: Ավշային անոթները ձևավորում են հյուսակներ ենթալորձային հիմի և մկանային թաղանթի, իսկ երբեմն նաև արտաքին թաղանթի համար (կերակրափող): Ամենամեծ անոթահյուսակները գտնվում են ենթալորձային հիմում:

Նյարդավորումը: Էֆերենտ (արտատար) նյարդավորումը ապահովում են վեգետատիվ նյարդային համակարգի հանգույցները, որոնք տեղավորված են կամ մարսողական խողովակից դուրս (էքստրամուրալ սիմպաթիկ հանգույցներ), կամ էլ նրա պատի հաստության մեջ (ինտրամուրալ պարասիմպաթիկ հանգույցներ): Էքստրամուրալ հանգույցներին են վերաբերում պարանոցի առջևի, աստղաձև և սիմպաթիկ սահմանային սյան այն հանգույցները, որոնք նյարդավորում են կերակրափողը, արևահար, առջևի և հետին միջընդերային և ենթաորովայնային սիմպաթիկ հանգույցները, որոնց հետահանգույցային նյարդաթելերը նյարդավորում են ստամոքսը, աղիքները, լյարդը, ենթաստամոքսային գեղձը և այլ օրգաններ: Ներպատային

(ինտրամուրալ) են համարվում միջմկանային, ենթալորձային և ենթաշճային կամ ադվենտիցիալ հյուսակների հանգույցները: Միմպաթիկ և պարասիմպաթիկ հյուսակների էֆերենտ նեյրոնների արտոնները նյարդավորում են մկանները և գեղձերը (նկ. 60):



Նկ. 60. Նյարդային տարրերի դասավորության գծապատկերը մարսողական խողովակի պատում (բարակ աղիքի օրինակով):

I – լորձաթաղանթ, II – մկանային թաղանթ, III – շճաթաղանթ, 1 – նյարդային թելիկների ճյուղավորությունները լորձաթաղանթում, 2 – ենթալորձային նյարդային ցանց, 3 – մկանա – աղիքային նյարդային հյուսակ:

Աֆերենտ նյարդավորումը

Իրականացվում է ինտրամուրալ հանգույցների և ողնուղեղային հանգույցների կազմում գտնվող զգացող բջիջների դենդրիտներով: Նյարդային զգացող ծայրապարատները տեղավորված են մկաններում, էպիթելում, թելակազմ շարակցական հյուսվածքում և նյարդային հանգույցներում: Էֆերենտ ծայրապարատները մարսողական խողովակի պատում կարող են լինել բազմավալենտ:

Այդ դեպքում նրանք միաժամանակ նյարդավորում են տարբեր հյուսվածքներ՝ նյարդային, շարակցական, ինչպես նաև արյունատար անոթները: Մարսողական խողովակի բոլոր բաժինների լորձաթաղանթի էպիթելում և գեղձերում կան **մենավոր ներզատիչ գեղձեր**: Դրանց արտադրած կենսաբանական ակտիվ նյութերը նեյրոտրանսմիտերները և հորմոնները, ունեն ինչպես տեղային ազդեցություն՝ կարգավորելով գեղձերի, հարթ մկանների, արյունատար անոթների գործունեությունը, այնպես էլ կարող են օրգանիզմի վրա ունենալ ընդհանուր ներգործություն:

ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ԱՌՋԵՎԻ ԲԱԺԻՆ

Առջևի բաժինն իր մեջ ընդգրկում է **բերանի խոռոչը, ըմպանը և կերակրափողը**: Բերանի խոռոչն ունի կառուցվածքային բաղադրիչների մեծ բազմազանություն, որը կապված է այդ մասի բազմակողմանի նշանակության հետ:

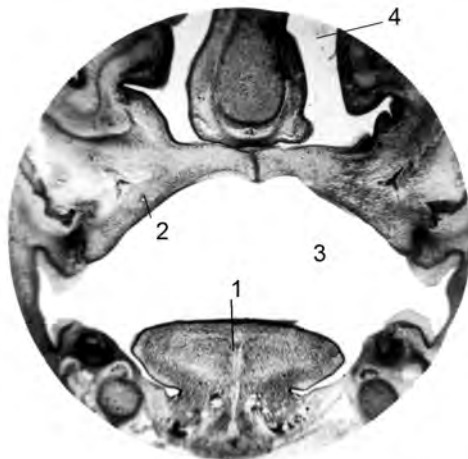
Մարսողական ապարատի սկզբի մասում գտնվում են բերանի խոռոչի օրգանները՝ **շրթունքները, թշերը, լնդերը, ատամները, կարծր և փափուկ քիմքերը, լեզուն, նշիկները, թքագեղձերը**: Լեզվի արմատից հետ գտնվում է **ըմպանը**, որից էլ սկսվում է **կերակրափողը**:

Առջևի բաժնի հատուկ կառուցվածքը որոշում է նրա հիմնական **մեխանիկական գործառույթը**, այն է՝ սնունդը բերանի խոռոչում մանրացվում է, խառնվում է թքով, տեղափոխվում է լեզվի արմատից հետ գտնվող ըմպան, որից էլ սկսվող կերակրափողով հասնում է ստամոքս: Մասնավորապես, առջևի բաժնին բնորոշ է լորձաթաղանթում բազմաշերտ տափակ էպիթելի առկայությունը, որը ենթադիր շարակցական հյուսվածքին պաշտպանում է վնասվելուց: Բացի այդ, թքի **ամիլազա** և **մալտազա** ֆերմենտների ազդեցությամբ այստեղ ընթանում է ածխաջրերի նախնական մշակումը: Մարսողական ապարատի առջևի բաժնի մի շարք օրգաններ իրականացնում են նաև պաշտպանական գործառույթներ:

ԲԵՐԱՆԻ ԽՈՐՈՉ

Բերանի խոռոչի ոսկրային հիմքը կազմող ոսկրներն են՝ ստորին ծնոտը, վերին ծնոտը, կտրիչ և քիմք ոսկրները (նկ. 61): Բերանի խոռոչը լորձաթաղանթի հատուկ ծալքով բաժանվում է նրա հետին մասում ընկած ըմպանից: Բերանի հատվածը, սահմանափակված լինելով արտաքինից շրթունքներով և թշերով, իսկ ներսից՝ լնդերով և ատամնային կամարներով, կազմում է **բերանի նախաղուղը**: Բերանի խոռոչի՝ ատամներից ներս գտնվող մասը, որտեղ տեղավորվում է լեզուն, ներկայացնում է **բուն բերանի խոռոչը (բերանի սեփական խոռոչը)**: Վերջինիս պատն է կազմում **կարծր քիմքը**, որի շարունակությունը դեպի ետ կազմում է **կակուղ (փափուկ) քիմքը** կամ քիմքային վարագույրը: Այն իջնում է դեպի լեզվի արմատը և առաջացնում է բերանի խոռոչի հետին սահմանը: Բերանի խոռոչի

հատակն ընկած է ստորին ծնոտի սեղանատամային մասերի միջև: Կողմնային և առջևի պատերը կարելի է համարել դեպի խոռոչն ուղղված շրթունքներն ու թշերը:



Նկ. 61. Գոմեշի սաղմի բերանա-քթային խոռոչի սեգմենտացիոն հատում:

Քիմքի զարգացման շնորհիվ նախնական (առաջնային) բերանի խոռոչի բաժանումը քթային և վերջնական (դիֆինիտիվ) բերանի ու քթի խոռոչների:

1 - լեզու, 2 - կարծր քիմք, 3 - բուն բերանի խոռոչ, 4 - քթի խոռոչ:

Բերանի խոռոչի լորձաթաղանթն աչքի է ընկնում հետևյալ առանձնահատկություններով՝ ունի բազմաշերտ տափակ էպիթել, լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը բացակայում է կամ էլ շատ թույլ է զարգացած: Բերանի խոռոչի որոշ հատվածներում ենթալորձային հիմք բացակայում է: Այդ դեպքում լորձաթաղանթն ամուր սերտաճում է ենթակա հյուսվածքներին և անմիջականորեն հպվում է մկաններին (օրինակ լեզվում), կամ ընկած է ոսկրերի վրա (լնդերում և կարծր քիմքում): Լորձաթաղանթը լիմֆոիդ հյուսվածքի զետեղման տեղերում (նշիկներ) առաջացնում է նկատելի ծալքեր:

Էպիթելի միջով թափանցող բազմաթիվ մանր արյունատար անոթների մակերեսային տեղադրվածությունը լորձաթաղանթին տալիս է բնորոշ վարդագույն գունավորում:

ՇՐԹՈՒՆՔՆԵՐ

Շրթունքում - labia տարբերում են երեք բաժին՝ **մաշկային** - pars cutanea, **միջանկյալ** - pars intermedia և **լորձային** - pars mucosa: Շրթունքի հաստության մեջ գտնվում են միջաձիգ գոլավոր մկաններ:

Շրթունքի մաշկային բաժինն ունի մաշկին նման կառուցվածք: Այն ծածկված է բազմաշերտ տափակ եղջերացող էպիթելով, ունի ճարպային գեղձեր, քրտնագեղձեր ու մազեր: Այդ շերտի էպիթելը տեղադրված է հիմնային թաղանթի վրա, իսկ թաղանթի տակ գտնվում է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը, որն առաջացնում է էպիթելի մեջ ներհրվող բարձր պտկիկներ:

Շրթունքի միջանկյալ բաժինն իր հերթին կազմված է երկու գոտիներից՝ արտաքին (հարթ) և ներքին (թավիկավոր): Արտաքին գոտում էպիթելի եղջերային շերտը պահպանվում է, բայց դառնում է բարակ ու թափանցիկ: Այս մասում մազեր չկան, քրտնագեղձերն աստիճանաբար վերանում են, պահպանվում են միայն ճարպագեղձերը, որոնց ծորանները բացվում են էպիթելի մակերեսին: Վերին շրթունքն ավելի հարուստ է ճարպագեղձերով, հատկապես բերանի անկյան շրջանում: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը հանդիսանում է մաշկի շարակցահյուսվածքային մասի շարունակությունը: Նրա պտկիկներն այդ գոտում բարձր չեն: Նորածինների ներքին գոտին ծածկված է էպիթելային պտկիկներով, որոնց երբեմն անվանում են թավիկներ: Այդ էպիթելային պտկիկներն օրգանիզմի աճին զուգընթաց աստիճանաբար հարթվում են և դառնում քիչ նկատելի: Մեծահասակ մարդու շրթունքի անցումային բաժնի ներքին գոտու էպիթելը 3-4 անգամ հաստ է, քան արտաքին գոտում, զուրկ է եղջերային շերտից: Որպես կանոն, ճարպագեղձերն այստեղ բացակայում են: Էպիթելի տակ գտնվող նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը, ներհրվելով էպիթելի մեջ, առաջացնում է շատ բարձր պտկիկներ, որոնցում գտնվում են բազմաթիվ մազանոթներ: Նրանց միջով շրջանառող արյունը թափանցում է էպիթելի միջով և պայմանավորում է շրթունքի կարմիր գույնը: Պտկիկները պարունակում են հսկայական քանակությամբ նյարդային վերջավորություններ, այդ պատճառով շրթունքի կարմիր եզրը շատ զգայուն է:

Շրթունքի լորձաթաղանթային բաժինը ծածկված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով: Մակայն էպիթելի մակերեսային շերտի բջիջներում կարելի է հայտնաբերել ոչ մեծ քանակությամբ կերատինի հատիկներ: Շրթունքի լորձաթաղանթային բաժնի էպիթելը զգալիորեն ավելի հաստ է, քան մաշկայինում: Այստեղ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է պտկիկներ, որոնք ավելի կարճ են, քան մոտ

գտնվող անցումային բաժնում: Լորձաթաղանթում մկանային թիթեղը բացակայում է և այդ պատճառով սեփական թիթեղն առանց կտրուկ սահմանի անցնում է ենթալորձային հիմի, որն էլ անմիջականորեն հարում է միջաձիգ զուլավոր մկաններին:

Շրթունքների մաշկի և լորձաթաղանթի միջև գտնվող շարակցա-հյուսվածքային ենթալորձային հիմում տեղադրված են մկաններ և **շրթունքային թքագեղձերի** սեկրետոր բաժինները: Շրթունքի զանգվածի մեջ տեղավորված մկանները հարմարված են ոչ միայն բերանի ճեղքի բացմանը կամ փակմանը, այլև հնարավորություն են տալիս կատարելու տարբեր տեսակի շարժումներ:

Շրթունքի թքագեղձերը – gl. labiales բավական խոշոր են, երբեմն հասնում են սիսեռի հատիկի մեծության: Նրանք տեղադրված են շրթունքների ենթալորձային հիմում և կենտրոնացված են գլխավորապես շրթունքների ձուլանի՝ բերանի անկյունների մոտ, մինչդեռ նրանց առջևի մասում, հատկապես ստորին շրթունքում, նրանք շատ նոսր են տարածված:

Ըստ կազմության դրանք բարդ բշտախողովակակազմ գեղձեր են, ըստ գեղձագատուկի բնույթի՝ համարվում են խառը՝ շճալորձային գեղձեր: Արտատար ծորանները ներսից պատված են բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով և բազմաթիվ անցքերով բացվում են բերանի նախադռան շրթունքային մասում՝ շրթունքների մակերեսին:

ԹՇԵՐ

Թշերը – buccae կազմում են բերանի խոռոչի կողմնային պատերը: Նրանք արտաքինից՝ սկսած բերանի անկյուններից շարունակվում են դեպի ետ, մինչև մեծ ծամիչ մկանի առջևի եզրագիծը, իսկ ներսի կողմից անցնում են այդ մկանի տակով մինչև լորձաթաղանթից կազմված թևածնոտային ծալքը:

Թշերն արտաքինից ծածկված են մաշկով, իսկ ներսից պատված են դեղնավարդագույն լորձաթաղանթով: Լորձաթաղանթը թշերից անցնում է լնդերին և ձևավորում է անդրթշային նախադուրը: Թշերի առկայությունը ստեղծում է ավելի նպաստավոր պայմաններ ընդունած սնունդը սեղանատամների կողմից մանրացնելու համար. այսպես, արտաքինից ծածկելով բերանի խոռոչը, նրանք արգելակում են

մարնրացված սննդի՝ բերանից դուրս թափվելուն, իսկ թշի մկանները սնունդը կրկին վերադարձնում են ատամների մանրացնող (ծամիչ) մակերեսի վրա:

Թշերի լորձաթաղանթում տարբերում են երեք գոտի՝ վերին՝ **վերածնոտային** – zona maxillaris, ստորին՝ ստորածնոտային – zona mandibularis և միջին՝ **միջանկյալ** – **zona intermedia**: Լորձաթաղանթում մկանային թիթեղը բացակայում է:

Թշի լորձաթաղանթի վերածնոտային և ստորածնոտային գոտիների կառուցվածքը նման է շրթունքների լորձային բաժնին: Այստեղ էպիթելը բազմաշերտ տափակ չեղջերացող է, լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի պտկիկներն ունեն ոչ մեծ չափեր: Այս գոտիներում լավ է արտահայտված ենթալորձային հիմը, որի մեջ ամփոփված են մեծ քանակությամբ՝ շճալորձային և մաքուր լորձային արտազատիչ բաժիններով **թշային թքագեղձերը** – gl. buccales:

Ըստ իրենց տեղադրվածության տարբերում են թշային վերին և թշային ստորին գեղձեր:

Թշային վերին գեղձերը – gl. buccales dorsales ձգվում են վերին ծնոտի ատամնախորշային եզրի երկարությամբ, ընդ որում դրանց հետին մասն ուժեղ է զարգացած և ծածկված է այստեղ գտնվող ծամիչ մկանով: Առջևի հատվածն առանձին գեղձակույտերով տեղադրված է ծամիչ մկանի առջևի մասում և ընդմիջումներով ձգվում է մինչև բերանի անկյունը, որտեղ միանում է շրթունքային գեղձերին:

Թշային ստորին գեղձեր – gl. buccales ventrales սկսվում է ծամիչ մկանի առջևի մասից և հասնում մինչև շրթունքների անկյունը: Թշային բոլոր գեղձերը բազմաթիվ ծորաններով բացվում են բերանի նախադռան անդրթշային հատվածում:

Թշի միջին կամ **միջանկյալ գոտին** զբաղեցնում է բերանի անկյունից մինչև ստորին ծնոտի ճյուղերը ձգվող շրջանը: Թշի միջանկյալ գոտում գտնվում են ապաճած թքագեղձեր:

Թշի լորձաթաղանթը ենթադիր հյուսվածքներին միացած է ենթալորձային հիմի օգնությամբ, որում տեղադրված են մեծ քանակությամբ արյունատար անոթներ և նյարդային վերջավորություններ:

Թշի մաշկի և լորձաթաղանթի միջև ընկած են թշի մկանները՝ թշամկանը, ստորին շրթունքն իջեցնող մկանը, այտամկանը և շրթունքի ենթամաշկային մկանը:

ԼՆՂԵՐ

Լնդերն – gingiva իրենցից ներկայացնում են բերանի խոռոչի վարդագույն լորձաթաղանթի այն մասերը, որոնք պատում են ծնոտների, ատամների պսակի հիմքին մոտիկ տեսանելի մասերը: Ատամների պսակների հիմքային մասերի եզրերի երկարությամբ լինող սերտ կերպով ձուլվում է ատամնախորշերի վերնոսկրի հետ:

Լնդերն արտաքինից ծածկված են լորձաթաղանթով, որը շնորհիվ ենթալորձային հիմի բացակայության, սերտ կերպով ձուլվում է վերին և ստորին ծնոտների վերնոսկրերին: Լորձաթաղանթը պատված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով, որը երբեմն կարող է եղջերանալ: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է երկար պտկիկներ, որոնք խորը ներհրվում են էպիթելի մեջ: Պտկիկները գտնվում են լնդի և ատամի հպման կետից ներքև: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի շարակցական հյուսվածքում տեղ-տեղ կան հյուսվածքային բազոֆիլների մեծ կուտակումներ: Նրա հիմնական նյութը խիստ մետաքրոմատիկ է, այսինքն իր կազմում ունի զգալի քանակությամբ գլիկոզամինոգլիկաններ: Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը բացակայում է: Լնդերը լավ են նյարդավորված: Էպիթելում կան ազատ նյարդային վերջավորություններ, իսկ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում՝ պատիճավորված և չպատիճավորված նյարդային վերջավորություններ:

ԿԱՐԾՐ ՔԻՄՔ

Կարծր քիմքը – palatum durum լորձաթաղանթի պինդ գոյացություն է, որը կազմում է բուն բերանի խոռոչի վերին պատը (առաստաղը), իսկ միջին սագիտալ գծի վրա ունի քիմքային կարան: Նրա ոսկրային նեցուկային մասն են կազմում վերին ծնոտի և կտրիչ ոսկրերի քիմքային ելունները և մասամբ էլ քիմքոսկրների հորիզոնական թիթեղները: Կարծր քիմքի ենթալորձային հիմը բացակայում է, այդ պատճառով լորձաթաղանթը սերտաճած է վերնոսկրին: Լորձաթաղանթը պատված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով: Կարծր քիմքի կարանի շրջանում լորձաթաղանթի էպիթելը երբեմն առաջացնում է ձգանների տեսք ունեցող հաստացումներ: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է պտկիկներ, որոնք ներհրվում են

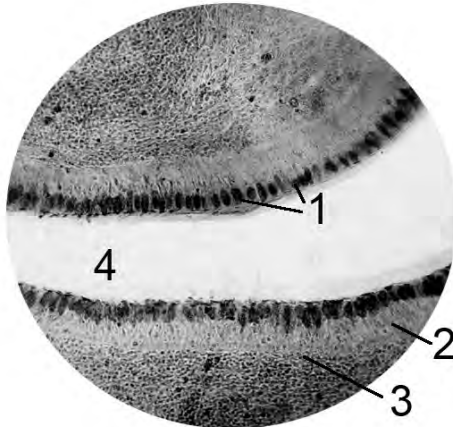
Էպիթեղի մեջ: Նրա մեջ տեղադրված են կոլագենային թելերի հզոր խրձեր, որոնք միահյուսված են միմյանց և ներհյուսվում են վերնոսկրին: Կարծր քիմքում կառուցվածքային այս առանձնահատկությունը ավելի լավ է արտահայտված լորձաթաղանթի և ոսկրի սերտաճման տեղերում (քիմքային կարանի շրջանում, լնդի անցման գոտում): Մյուս տեղերում լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի և վերնոսկրի միջև տեղադրված է ճարպային հյուսվածքի բարակ շերտ, որը համապատասխանում է բերանի խոռոչի ենթալորձային հիմի տեղադրությանը: Կարծր քիմքի միջին տեղամասերում լորձաթաղանթի և վերնոսկրի միջև գտնվում են **քիմքային թքագեղձերի** – gl. palatinae խմբեր: Քիմքային թքագեղձերն իրենցից ներկայացնում են բշտախողովակակազմ ճյուղավորված գեղձեր:

ՓԱՓՈՒԿ (ԿԱԿՈՒՂ) ՔԻՄՔ

Փափուկ (կակուղ) քիմքը – palatum molle, կամ **քիմքային վարազույրը** – velum palatinum թաղանթակազմ մկանային ծալք է, որն իր կալման տեղից, քիմքոսկրի խոռանային եզրերի ուղղությամբ, թեք ձևով իջնում է ետ և ցած մոտենալով լեզվի արմատին: Այն կազմված է լորձաթաղանթով ծածկված ջլամկանային հիմքից: Փափուկ քիմքն ունի **բերանային** (առջևի) և **ընկալանային** (հետին) **մակերեսներ**: Այդ մակերեսները բաժանող հյուսվածաբանական սահմանն անցնում է փափուկ քիմքի աղեղի վրայով՝ լորձաթաղանթը բերանային մակերեսից ընկալանայինի անցման գծով:

Փափուկ քիմքի **բերանային (առջևի) մակերեսի** լորձաթաղանթը ծածկված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է էպիթելի մեջ խորը ներհրվող բարձր ու նեղ պտկիկներ: Դրան հետևում է առաձգական թելերի լավ զարգացած շերտը: Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը բացակայում է: Այնուհետև հետևում է լավ արտահայտված ենթալորձային հիմք: Այն կազմված է ճարպային տարրերով հարուստ նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որում տեղադրված են լորձային թքագեղձերը: Այդ գեղձերի արտատար ծորանները բացվում են փափուկ քիմքի բերանային մակերեսի վրա: Գեղձերի կուտակումներ հայտնաբերվում են նաև մկանային շերտի ներսում: Փափուկ քիմքի հիմքը կազմող

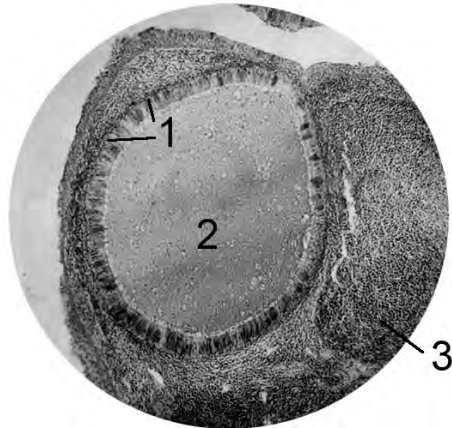
միջաձիգ զոլավոր մկանային հյուսվածքն ունի մի շարք առանձնահատկություններ: Հյուսվածքի մկանային թելերը ճյուղավորվում են և իրար հետ առաջացնում բազմաթիվ բերանակցումներ:



Նկ. 62. Ցուլի ըմպանի լորձաթաղանթի խողովակակազմ գեղձ գավաթանման բջիջներով:

1-գավաթաձև բջիջներ, 2-լորձաթաղանթի սեփական շերտ, 3-լիմֆոցիտների կուտակումներ, 4-գեղձի խոռոչ:

Փափուկ քիմքի *ըմպանային (հետին)* մակերեսի լորձաթաղանթը ծածկված է կեղծ բազմաշերտ թարթիչավոր էպիթելով: Նրա սեփական թիթեղում տեղադրված են լորձ արտադրող գավաթաձև բջիջներ, որոնց բազմաթիվ մանր անցքերը բացվում են էպիթելի մակերեսին: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն այստեղ զուրկ է պտկիկներից և էպիթելից բաժանված է լավ արտահայտված հիմնային թաղանթով:



Նկ. 63. Ցուլի ըմպանի լորձաթաղանթի պարզ բշտակազմ էկզոէպիթելային գեղձ:

1-գավաթաձև բջիջներ, 2-գեղձի խոռոչ, 3-լիմֆոիդ ֆոլիկուլներ:



Նկ. 64. Ցուլի ըմպանի
լորձաթաղանթը լիմ-
ֆոիդ ֆուլիկուլներով և
գեղձերով:

1 - լիմֆոիդ ֆուլիկուլներ:

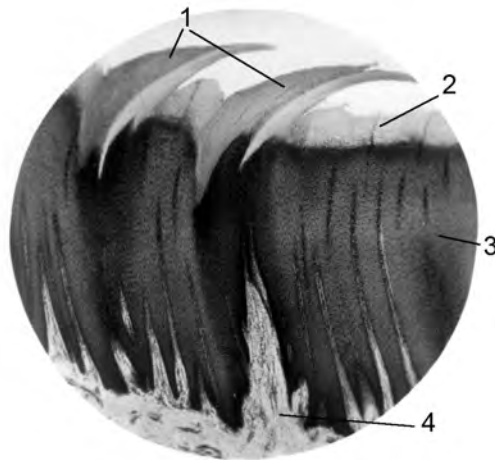
Որոշ կենդանիների՝ գառների, հորթերի, տավարի, գոմեշի փափուկ քիմքի միջնային մասի լորձաթաղանթը ծածկված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով, որի մակերեսին բացվում են պարզ խողովակակազմ, պարզ բշտակազմ և լորձային տիպի մանր թթագեղձերի ծորանները (նկ. 62, 63): Լորձաթաղանթի սեփական շերտը հարուստ է լիմֆոիդ բջտիկներով (նկ. 64): Սեփական թիթեղին հաջորդում է առաձգական թելերի շերտը: Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը բացակայում է:

ԼԵԶՈՒ

Կաթնասունների **լեզուն** – lingua բավական ուժեղ է զարգացած և ծնոտների փակված ժամանակ գրավում է ամբողջ բերանի խոռոչը: Կողքերից նա հարում է լնդերին, վերին և ստորին ատամնակամարներին, վերնից շփվում է կարծր և փափուկ քիմքին, իսկ դեպի ետ՝ գրեթե հասնում է մինչև կոկորդը:

Մարդու լեզուն համի ընկալման, սննդի մեխանիկական մշակման և կուլ տալու գործընթացներին մասնակցելուց բացի ծառայում է նաև որպես հաղորդակցական (խոսքի) օրգան: Լեզուն հարուստ է երեք՝ փոխուղղահայաց ուղղություններով ընթացող միջաձիգ զուլավոր

մկաններով, որի շնորհիվ էլ այն արտակարգ շարժուն է: Նրա գլխավոր զանգվածը կապված է բերանի խոռոչի հատակի հետ, ազատ է մնում միայն նրա առջևի հատվածը՝ ծայրը: Լեզվի մկանների մեջ տարբերում են երկու խմբեր: Առաջին խումբ մկանները՝ **լեզվի սեփական մկանները**, տեղադրված են բացառապես բուն լեզվի զանգվածում, իսկ երկրորդ խումբ մկանները սկսվելով հարևան՝ ենթալեզվային ոսկրից և ստորին ծնոտից, վերջանում են լեզվում:



**Նկ. 65. Գոմեշի լեզվի թե-
լանման պտկիկները:**

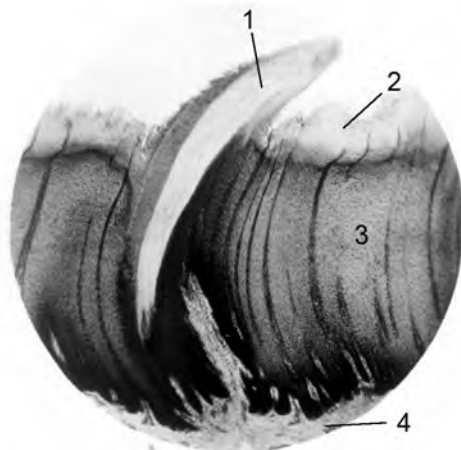
Եղջերային ծածկոցը թեթևակի խորանում է լեզվի էպիթելի մեջ:

1-թելանման պտկիկներ, 2-էպիթելի եղջերային շերտ, 3-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 4-լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Լեզուն ծածկված է լորձաթաղանթով: Վերջինիս ռելիեֆը տարբեր է լեզվի ստորին, կողմնային և վերին մակերեսների վրա: Ամենապարզ կառուցվածքն ունի **լորձաթաղանթի ստորին** մակերեսը: Այստեղ էպիթելը բազմաշերտ տափակ չեղջերացող է: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը ներհրվում է էպիթելի մեջ՝ առաջացնելով կարճ պտկիկներ: Սեփական թիթեղին հետևում է ենթալորձային հիմը, որն անմիջականորեն հարում է մկաններին: Ենթալորձային հիմի առկայության շնորհիվ լեզվի ստորին մակերեսի լորձաթաղանթը հեշտ տեղաշարժվում է:

Լեզվի կողմնային և վերին մակերեսների լորձաթաղանթը անշարժ սերտաճած է նրա մկանային զանգվածի հետ, քանի որ ենթալորձային հիմը բացակայում է: Լեզվի թիկնային մակերեսի լորձաթաղանթն՝ առաջացնում է տարբեր կառուցվածքի հատուկ գոյացություններ՝ պտկիկներ: Լեզուն ունի չորս տեսակի պտկիկներ՝ **թելաձև, սնկաձև, խրամապատ և տերևաձև (թերթաձև)**: Դրանցից մի մասն ունեն

մեխանիկական նշանակություն՝ ինչպես թելաձև պտկիկները (կամ եղջերավոր կենդանիների կոնաձև պտկիկները)՝ նպաստելով սննդի շարժմանը դեպի ըմպանը, մյուսները՝ սնկաձև, խրամատապատ և տերևաձև պտկիկները օժտված են սննդանյութի համը որոշելու հատուկ հարմարանքներով՝ ճաշակելիքի կոճղեզներով և համարվում են որպես ճաշակելիքի օրգաններ:



Նկ. 66. Տավարի լեզվի թելաձև պտկիկ:

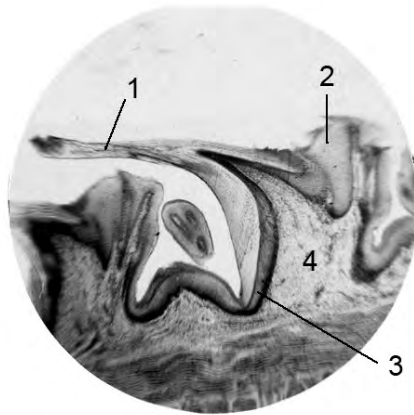
Եղջերային ծածկոցը խորը թափանցում է լեզվի էպիթելի մեջ:

1-թելաձև պտկիկ, 2-էպիթելի եղջերային շերտ, 3-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 4-լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Լեզվի բոլոր պտկիկները լորձաթաղանթի ածանցյալներն են և կառուցված են ընդհանուր պլանով, պտկիկների մակերեսը ձևավորված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող և մասնակիորեն եղջերացող (թելաձև պտկիկներում) էպիթելով, որը գտնվում է հիմային թաղանթի վրա: Յուրաքանչյուր պտկիկի հիմքը կազմում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի շարակցահյուսվածքային շերտի ելուստը (առաջնային պտկիկ): Առաջնային պտկիկի գագաթից դուրս են գալիս 5-ից մինչև 20 և ավելի բարակ շարակցահյուսվածքային երկրորդային պտկիկներ, որոնք ներհիվում են էպիթելի մեջ: Լեզվի պտկիկների շարակցահյուսվածքային հիմում կան բազմաթիվ արյունատար մազանոթներ, որոնք թափանցելով էպիթելի միջով՝ պտկիկին տալիս են բնորոշ կարմիր գույն:

Թելաձև պտկիկները – papillae filiformes թվով ամենաշատն են, հավասարաչափ պատում են լեզվի թիկնային մակերեսը և իրենց ծայրերով մեծ մասամբ ուղղված են դեպի ետ (նկ. 65, 66, 67): Այդ պտկիկները, լեզվի մեջքի վրա առաջացնելով անհարթ մակերես և

կատարելով զուտ մեխանիկական դեր, նպաստում են լեզվի վրա սննդանյութերի պահվելուն, քանի որ սննդանյութերը ծամելու ժամանակ լեզվի կողմից մշտապես հրվում են սեղանատամների ծամիչ մակերես: Որոշ կենդանիների (տավար, գոմեշ) լեզվի բարձիկը ծածկված է **կոնաձև պտկիկներով** – papillae conicae (նկ. 68):

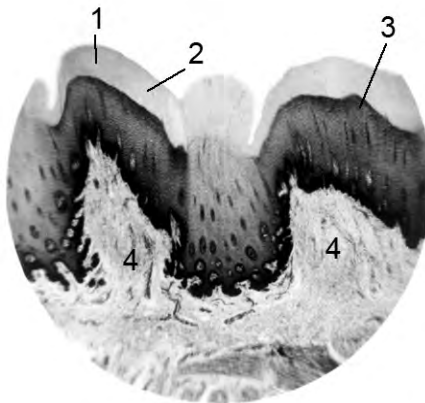


Նկ. 67. Կատվի լեզվի թելանման պտկիկ:

1-թելանման պտկիկ, 2-էպիթելի եղջերային շերտ, 3-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 4-լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Մնկաձև պտկիկները – papillae fungiformes ներկայանում են որպես լորձաթաղանթի բարձունքներ, որոնց ծայրերը սնկի գլխիկների նման լայն են:

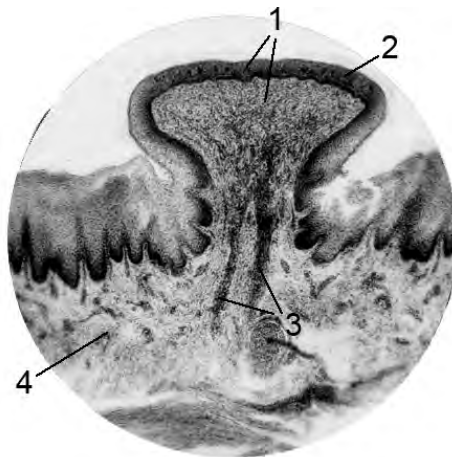
Մնկաձև պտկիկները շատ չեն և տարածված են թելաձև պտկիկների միջև: Նրանք հատկապես զգալի թվով ցրված են լեզվի մեջքի և նրա կողմնային եզրերի վրա: Մնկանման պտկիկներն ունեն, 0.7-1.8 մմ երկարություն և 0.4-1 մմ տրամագիծ, հետևապես, անզեն աչքով տեսանելի են (նկ. 69, 70):



Նկ. 68. Տավարի լեզվի բարձիկի կոնաձև պտկիկ:

1-կոնաձև պտկիկ, 2-էպիթելի եղջերային շերտ, 3-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 4-լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Այս պտկիկների հիմնական զանգվածն ունի սնկի տեսք՝ նեղ հիմքով և լայն գագաթով: Նրանց մեջ հանդիպում են կոնաձև և ուղնյակաձև պտկիկներ:



Նկ. 69. Տավարի պտղի լեզվի սնկանման պտկիկ:

1-սնկանման պտկիկ, 2-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 3-նյարդային խրճիկներ, 4-լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Էպիթելի հաստության մեջ գտնվում են **ճաշակելիքի (համային) կոճղեղներ** – gemmae gustatoriae, որոնք ամենից հաճախ տեղադրված են սնկաձև պտկիկի «գլխարկիկի» շրջանում:

Այդ գոտու կտրվածքի վրա յուրաքանչյուր սնկանման պտկիկում հայտնաբերվում է մինչև 3-4 ճաշակելիքի կոճղեղ: Որոշ պտկիկներում ճաշակելիքի կոճղեղները բացակայում են:



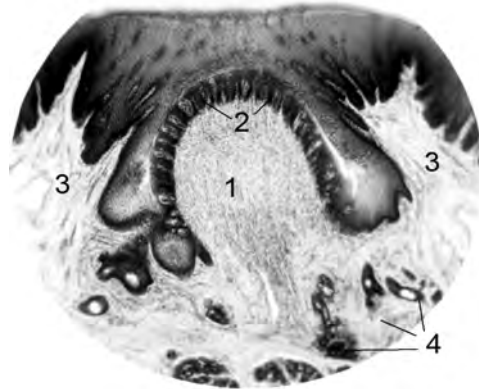
Նկ. 70. Տավարի լեզվի սնկանման պտկիկ:

1-սնկանման պտկիկ, 2-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 3-լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Խրամապատ պտկիկներն – papillae vallatae իրենց ձևով նման են սնկաձև պտկիկներին, բայց նրանցից ավելի խոշոր են: Այս պտկիկները հանդիպում են լեզվի արմատին ավելի մոտ՝ լեզվի մարմնի թիկնային մակերեսի վրա:

Դրանք տեղադրված են լեզվի արմատի և մարմնի միջև և լավ երևում են անզեն աչքով: Ի տարբերություն թելանման և սնկանման պտկիկների, որոնք պարզորոշ բարձրանում են լորձաթաղանթից վեր, խրամապատ պտկիկներն իրենց վերին մակերեսով դուրս չեն գալիս էպիթելի մակերեսի վրա: Դրանք լորձաթաղանթի հետ գտնվում են

գրեթե նույն մակարդակի վրա, և հարևան հատվածի լորձաթաղանթից սահմանազատված են օղակաձև ակոսով՝ խրամատով, որի արտաքին լանջը (կողը) կոչվում է թմբիկ:



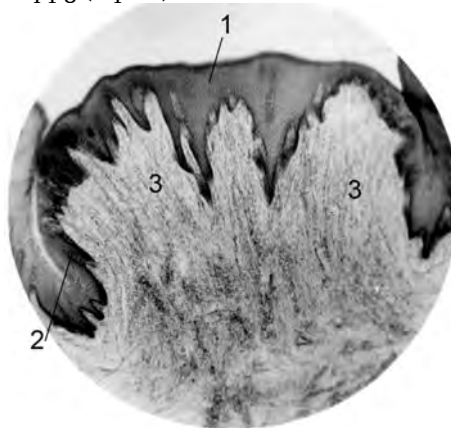
Նկ. 71. Գոմեշի լեզվի խրամատապատ պտկիկ, որի կողմնային և վերին մակերեսների էպիթելում երևում են ճաշակելիքի (համի) բազմաթիվ կոճղեզներ (բողբոջներ):

1-խրամատապատ պտկիկ, 2-ճաշակելիքի կոճղեզներ, 3-լորձաթաղանթի սեփական շերտ, 4-ենթալորձնային շերտ՝ թթագեղձերով:

Խրամապատ պտկիկներն ունեն նեղ հիմք և լայն, տափակած վերին ազատ մաս: Ինչպես նշվեց, պտկիկի շուրջը տեղադրված է նեղ, խորը ճեղք՝ **խրամատ** (այստեղից էլ անվանումը՝ խրամապատ պտկիկ): Խրամատի արտաքին լանջը (կողը) պտկիկին սահմանազատում է իրեն շրջապատող լորձաթաղանթի հաստացումից՝ **թմբիկից** կամ **պատնեշից**: Պտկիկի կազմության մեջ այս կառուցվածքի առկայությունը հիմք է տվել մյուս անվան ծագմանը՝ պատնեշով շրջապատված պտկիկ: Այս պտկիկի կողմնային մակերեսի և նրան շրջապատող պատնեշի էպիթելի հաստության մեջ տեղավորված են բազմաթիվ ճաշակելիքի կոճղեզներ (նկ 71, 72, 73):

Պտկիկների և պատնեշների շարակցական հյուսվածքում հաճախ հանդիպում են երկայնակի, թեք կամ շրջանակաձև տեղադրված հարթ մկանային բջիջների խրձեր: Այս խրձերի կծկումներից պտկիկը մոտենում է պատնեշին: Մա նպաստում է խրամատ ընկած սննդանյութերի և պտկիկի ու պատնեշի էպիթելում գտնվող ճաշակելիքի կոճղեզների ավելի արդյունավետ շփմանը: Պտկիկի հիմքի նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքում և նրան հարող միջաձիգ գոլավոր թելերի խրձերի միջև գտնվում են ոչ մեծ շճային թթագեղձերի ծայրային բաժինները, որոնց արտատար ծորանները բացվում են խրամատի հատակին: Այս գեղձերի արտազատուկը լվանում է պտկիկներն օղակող խրամատը մաքրելով այն կուտակված սննդային

մասնիկներից, անջատվող էպիթելային բջիջներից, զանազան մանրէներից (նկ. 74):



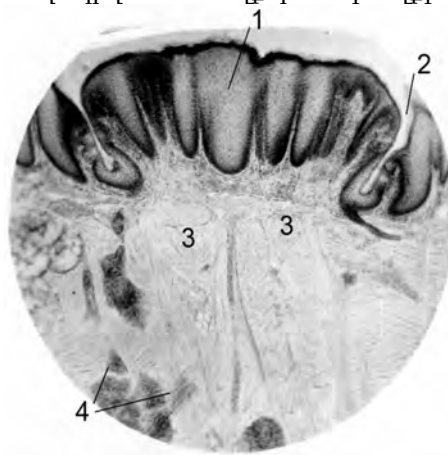
Նկ. 72. Ցուլի խրամատապատ պտկիկ:

1-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 2-պտկիկի ակոս , 3-լորձաթաղանթի սեփական շերտ:

Տերևաձև (թերթաձևան)

պտկիկները – papillae foliatae կազմված են լորձաթաղանթի՝ մի շարք իրար կողքի դարսված ծալքերից, որոնք իրենց ձևով հիշեցնում են տերևիկների:

Տերևաձև պտկիկները գտնվում են լեզվի արմատի եզրերում: Ցուրաքանչյուր կողմում այդ մեկական պտկիկն ունի երկար ձվաձև տեսք և պարունակում է նեղ տարածություններով բաժանված, զուգահեռ տեղադրված 4-8 ծալքեր: Մեկ ծալքի երկարությունը 2-5 մմ է (նկ. 75):

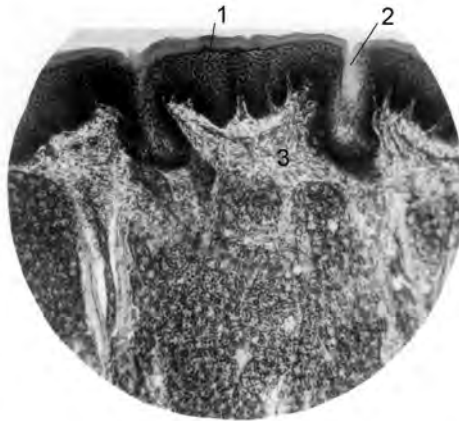


Նկ. 73. Խոզի լեզվի խրամատապատ պտկիկ:

1-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 2-պտկիկի ակոս, 3-լորձաթաղանթի սեփական շերտ, 4-ենթալորձնային շերտ՝ գեղձերով:

Պտկիկի կողմնային պատերի վրա գտնվող բազմաշերտ էպիթելի մեջ ընկած են ճաշակելիքի կոճղեզներ: Ծալքերի հատակի միջև եղած տարածություններում բացվում են շճային թրագեղձերի արտատար ծորանները:

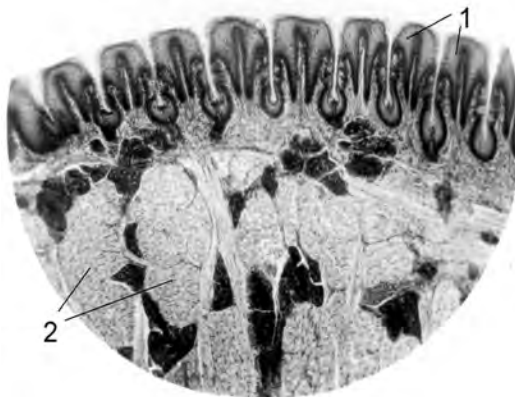
Դրանց ծայրային բաժինները տեղավորված են լեզվի մկանների միջև: Այս գեղձերի գեղձազատուկը թացացնում է թերթիկների պատերը և լվանում նրանց միջև ընկած նեղ տարածությունները:



Նկ. 74. Մովախտգուկի խրամատապատ պտկիկ շճային տիպի գեղձերով:

1-բազմաշերտ տափակ եղջերային էպիթել, 2-պտկիկի ակոս , 3-լորձաթաղանթի սեփական շերտ, 4-ենթալորձնային շերտ՝ շճային տիպի թրագեղձերով:

Այսպիսով, սնկաձև պտկիկների դուրս գցված մասերի վրայով սնունդը սահելիս արագ կերպով կարող է հետագոտվել նրա համը, իսկ սննդից անջատվող հեղուկ նյութերն ընկնելով խրամատապատ պտկիկների ակոսի կամ տերևաձև պտկիկների ծալքերի միջև՝ կարող են այստեղ պահվել տևականորեն և նպաստել սննդի համը ավելի մանրամասնորեն որոշելուն:



Նկ. 75. Ճագարի լեզվի տերևաձև (թերթանման) պտկիկ:

1-տերևաձև պտկիկի թերթիկներ, 2-լեզվի միջաձիգ զուլավոր մկանախորձեր:

Լեզվի արմատի լորձաթաղանթին բնորոշ է պտկիկների բացակայությունը: Բայց այստեղ էպիթելի մակերեսը հարթ չէ՝ այն առաջացնում է բարձրություններ և իջվածքներ: Բարձրություններն առաջանում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում ավշային հանգույցների կուտակումների հաշվին: Այստեղ լորձաթաղանթն

առաջացնում է իջվածքներ՝ **կրիպտներ**, որոնց մեջ բացվում են բազմաթիվ լորձային թքագեղձերի արտատար ծորանները: Լեզվի արմատի հետին թիկնային մասի լորձաթաղանթի մեջ գտնվում են բազմաթիվ լեզվային ավշային (լիմֆոիդ) հյուսվածքի կուտակումներ, որոնց հանրագումարը կոչվում է **լեզվային նշիկ**:

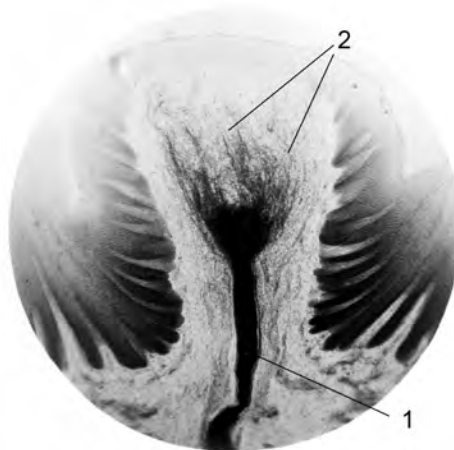
Լեզվի մկանները: Միջաձիգ զուլավոր մկանային հյուսվածքից կազմված լեզվի սեփական մկաններն իրենցից ներկայացնում են երեք փոխուղղահայաց ուղղություններով լորձաթաղանթի տակ տեղադրված մկանային խրձեր: Նրանց որոշ մասն ընթանում է երկայնակի, մյուսները՝ լայնակի, երրորդները՝ ուղղահայաց: Լեզվի մկանունքը խիտ շարակցահյուսվածքային միջնապատով բաժանված է աջ ու ձախ կեսերի: Մկանային թելերի և խրձերի առանձին բաժինների միջև ընկած նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը պարունակում է ճարպային բյուրեղներ: Այստեղ են տեղադրված լեզվի լորձային գեղձերի ծայրային բաժինները: Լեզվի մկանային մարմնի և նրա վերին մակերեսի լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի միջև՝ սահմանի վրա, գտնվում է շարակցահյուսվածքային հզոր թիթեղ՝ կազմված կռվագենային և առաձիգ թելերի ցանցանման միահյուսվածքից: Այն առաջացնում է այսպես կոչված ցանցանման շերտը: Սա լեզվի ինքնատիպ ապոնևրոզն է, որը հատկապես ուժեղ է զարգացած խրամատապատ պտկիկների շրջանում: Դեպի լեզվի ծայրն ու եզրերը նրա հաստությունը փոքրանում է:

Լեզվի թքագեղձերը – gl. lingualis բաժանվում են երեք խմբի՝ շճային, լորձային և խառը:

Շճային թքագեղձերը տեղավորված են լեզվի հաստության մեջ՝ խրամատապատ և տերևաձև պտկիկների շրջանում: Սրանք պարզ խողովակակազմ գեղձեր են: Նրանց արտատար ծորանները բացվում են պատնեշով շրջապատված պտկիկների խրամատի մեջ կամ տերևաձև պտկիկների ծայքերի միջև և պատված են բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Գեղձերի ծայրային բաժինները ներկայացված են որպես նեղ լուսանցք ունեցող ճյուղավորված խողովակներ: Նրանք կազմված են շճային գեղձազատուկ արտազատող կոնաձև բջիջներից, որոնց միջև անցնում են չափազանց բարակ միջբջջային արտազատիչ ծորանները:

Լորձային գեղձերը տեղադրված են գլխավորապես լեզվի արմատում և նրա կողմնային եզրերի երկայնքով: Սրանք մենավոր, պարզ

բշտախոտովակակազմ ճյուղավորված գեղձեր են, որոնց ծորանները պատված են երբեմն թարթիչներ կրող բազմաշերտ էպիթելով: Լեզվի արմատի վրա դրանք բացվում են լեզվային նշիկի կրիպտներում: Այս գեղձերի խոռովակակազմ ծայրային բաժինները կազմված են լորձային բջիջներից:



Նկ. 76. Գոմեշի լեզվի սնկանման պտկիկի նյարդավորումը մեկ նյարդային ցողունով:

1-նյարդային ցողունիկ, 2-նյարդային վերջավորություններ (ծայրապարատներ):

Խառը գեղձերը տեղադրված են լեզվի առջևի բաժնում: Սրանց ծորանները բացվում են լեզվի տակ՝ լորձաթաղանթի ծալքերի երկայնքով: Խառը գեղձերի արտազատիչ բաժինները տեղավորված են լեզվի հաստության մեջ:

Անոթավորումը: Լեզվի արյունամատակարարումն իրականանում է նրա մեջ թափանցող զարկերակներով, որոնք խիստ ճյուղավորվում են և լեզվի մկաններում առաջացնում համատարած ցանց: Նրանք էլ ճյուղեր են տալիս լեզվի մակերեսային տեղամասերին: Լեզվի ցանցանման շերտում անոթները տեղադրված են հորիզոնական, ապա՝ նրանցից դեպի լորձաթաղանթի պտկիկներն են հեռանում ուղղաձիգ ծայրային ճյուղեր: Ծայրային ճյուղերը շարակցահյուսվածքային պտկիկներում ձևավորում են մազանոթային ցանց, որից պտկիկ է մտնում արյունատար մազանոթների մեկ կանթ: Արյունը լեզվի մակերեսային շերտից հոսում է երակային անոթացանցերի մեջ, որոնք գտնվում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում: Ավելի խոշոր երակային անոթացանց է գտնվում լեզվի հիմքում: Փոքրիկ ավշային անոթները նույնպես առաջացնում են ցանց՝ լորձաթաղանթի սեփական

թիթեղում: Այս ցանցը կապված է լեզվի ստորին մակերեսի ենթալորձային հիմում գտնվող ավելի խոշոր ցանցի հետ: Ավելի մեծ քանակությամբ ավշային անոթներ են գտնվում առանձնապես լեզվի նշիկի շրջանում:

Նյարդավորումը: Ենթալեզվային նյարդի և թմբկալարի ճյուղավորումները միջաձիգ զուգվոր մկանաթելերի վրա առաջացնում են բազմաթիվ նյարդային շարժիչ ծայրապարատներ: Լեզվի առջևի 2/3-ի զգացող նյարդավորումն իրականանում է եռոյակ նյարդի ճյուղերով, հետին 1/3-ինը՝ լեզվաբմբայանային նյարդի ճյուղերով:

Լեզվի լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում կա լավ արտահայտված նյարդային հյուսակ, որից նյարդաթելեր են ձգվում դեպի ճաշակելիքի բողբոջները (կոճղեզները) (նկ. 76), էպիթելը, գեղձերը և անոթները: Էպիթել մտնող նյարդաթելերը ճյուղավորվում են էպիթելային բջիջների միջև և ավարտվում են ազատ նյարդային վերջավորություններով:

ՊԻՐԱԳՈՎԻ ԸՄՊԱՆԱՑԻՆ ԱՎՇԱԷՊԻԹԵԼԱՑԻՆ (ԼԻՄՖՈԷՊԻԹԵԼԱՑԻՆ) ՕՂԸ ՆՇԻՎՆԵՐ

Բերանի խոռոչի և ըմպանի սահմանի լորձաթաղանթում գտնվում են լիմֆոիդ հյուսվածքի մեծ կուտակումներ: Նրանց ամբողջությունը կազմում է **ըմպանային ավշաէպիթելային (լիմֆոէպիթելային) օղը**, որը շրջապատում է շնչառական և մարսողական ուղիների մուտքը: Այս օղի ամենախոշոր կուտակումները կրում են նշիկ անվանումը: Ըստ տեղադրման՝ տարբերում են **քիմքային, ըմպանային և լեզվային նշիկները**: Բացի թվարկված նշիկներից, մարսողական խողովակի առջևի բաժնի լորձաթաղանթում կան լիմֆոիդ հյուսվածքի մի շարք կուտակումներ, որոնցից ամենախոշորն են լսողական փողերի շրջանի կուտակումները՝ **փողային նշիկները** և կոկորդի փորոքի կուտակումները՝ **կոկորդային նշիկները**:

Օրգանիզմում նշիկները կատարում են կարևոր պաշտպանական գործառույթ՝ վնասագերծում են մանրէներին, որոնք արտաքին միջավայրից օրգանիզմ են թափանցում քթանցքներով (ռունգներով) և բերանով:

Լիմֆոիդ հյուսվածք պարունակող այլ օրգանների հետ նշիկներն ապահովում են լիմֆոցիտների բազմացումն ու տարբերակումը, որոնք մասնակցում են հումորալ և բջջային իմունիտետի ռեակցիաներին:

Կառուցվածքը: *Քիմքային նշիկները՝ քիմքա-լեզվային* (առջևի) և *քիմքա-ըմպանային* (հետին) աղեղների միջև՝ ըմպանի երկու կողմերում տեղադրված երկու ձվաձև մարմիններ են: Յուրաքանչյուր նշիկ կազմված է լորձաթաղանթի մի քանի ծալքերից, որի սեփական թիթեղում տեղադրված են բազմաթիվ *ավշային հանգույցիկներ* – noduli lymphathici: Նշիկի մակերեսից դեպի խորքն են գնում 10-20 *կրիպտներ* – cryptae tonsillares, որոնք ճյուղավորվում են՝ առաջացնելով երկրորդային կրիպտներ:

Լորձաթաղանթը պատված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով: Շատ տեղերում՝ հատկապես կրիպտներում, էպիթելը հաճախ լինում է ինֆիլտրացված (բնակեցված) լիմֆոցիտներով և հատիկավոր լեյկոցիտներով: Էպիթելի հաստության մեջ թափանցած լեյկոցիտները սովորաբար մեծ կամ փոքր քանակությամբ դուրս են գալիս նրա մակերես և շարժվում սննդի կամ օդի հետ բերանի խոռոչ թափանցած մանրէներին ընդառաջ: Նշիկում լեյկոցիտներն ակտիվ կերպով ֆագոցիտոզի են ենթարկում մանրէներին, որի ընթացքում լեյկոցիտների մի մասը նույնպես մահանում է: Լեյկոցիտների կողմից արտադրված ֆերմենտների և մանրէների ազդեցությամբ նշիկների էպիթելը հաճախ կարող է քայքայվել: Սակայն որոշ ժամանակ անց էպիթելային շերտի բջիջների բազմացման հաշվին այս տեղամասերը վերականգնվում են:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է պտկիկներ, որոնք ներհրվում են էպիթելի մեջ: Այս թիթեղի նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի մեջ կան բազմաթիվ լիմֆոիդ հանգույցիկներ: Որոշ հանգույցիկների կենտրոններում լավ են արտահայտված լուսավոր շրջանները՝ գերմինատիվ կենտրոնները: Նշիկների լիմֆոիդ հանգույցիկները հաճախ իրարից բաժանված են շարակցական հյուսվածքի բարակ միջնաշերտերով: Սակայն որոշ հանգույցիկներ կարող են միաձուլվել:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղն արտահայտված չէ:

Ենթալորձային հիմը տեղադրված է ավշային հանգույցիկների կուտակումների տակ: Այն նշիկի շուրջը ձևավորում է պատիճ, որից

դեպի նշիկի խորքն են գնում շարակցահյուսվածքային խտրոցներ: Այս շերտում գտնվում են նշիկի հիմնական արյունատար և ավշային անոթներն ու նրա նյարդավորումն իրականացնող լեզվաբնականային նյարդի ծայրային ճյուղավորությունները: Այստեղ են գտնվում նաև ոչ մեծ թթագեղձերի ծայրային՝ արտազատիչ բաժինները: Այս գեղձերի ծորանները բացվում են նշիկի շուրջը գտնվող լորձաթաղանթի մակերեսի վրա: Արտաքինից ենթալորձային հիմը ծածկված է ըմպանի միջաձիգ գոլավոր մկաններով՝ մկանային թաղանթի անալոգով:

Ըմպանի նշիկը տեղադրված է ըմպանի հետին պատի շրջանում՝ լսողական փողերի բացվածքների միջև: Նրա կառուցվածքը նման է մյուս նշիկների կառուցվածքին: Մեծահասակների օրգանիզմում այն պատված է բազմաշերտ տափակ չեղեջերացող էպիթելով: Սակայն երբեմն հասակավորների ըմպանային նշիկների կրիպտաներում ևս հանդիպում են սաղմնային զարգացման շրջանին բնորոշ կեղծ բազմաշերտ թարթիչավոր էպիթելի տեղամասեր: Որոշ հիվանդությունների դեպքում ըմպանային նշիկը կարող է բավականին մեծանալ (ադենոիդներ):

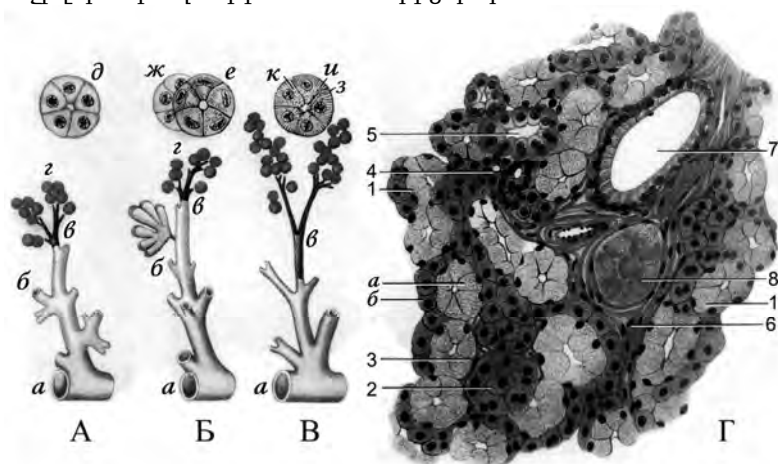
Լեզվային նշիկը գտնվում է լեզվի արմատի լորձաթաղանթում: Նշիկի մակերեսը ծածկող և կրիպտները պատող էպիթելը բազմաշերտ տափակ չեղեջերացող է: Էպիթելը և ենթադիր լորձաթաղանթի սեւիական թիթեղն ինֆիլտրացված են լեյկոցիտներով, որոնք այստեղ թափանցում են ավշային հանգույցներից: Մի շարք կրիպտների հատակին բացվում են լեզվային թթագեղձերի արտատար ծորանները: Նրանց արտազատուկը նպաստում է կրիպտների վազմանը և մաքրմանը:

ԹՔԱԳԵՂՁԵՐ

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄՈՐՖՈՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ջրային ողնաշավորները բարդ *թթագեղձեր*–gl. salivales չունեն: Դրանք տարբեր աստիճանի են զարգացած միայն ցամաքային ձկների մոտ: Այս հանգամանքը վկայում է, որ թթագեղձերի առաջացումը կապված է ինչպես բերանի խոռոչի լորձաթաղանթը, այնպես էլ ընդունվող կոշտ կերանյութը թացացնելու և լորձապատելու անհրաժեշտության հետ: Բերանի գեղձերն ամենաբարձր զարգացման են հասնում կաթնասունների դասում:

Բացի բերանի խոռոչի լորձաթաղանթում գտնվող բազմաթիվ մանր թթագեղձերի կույտերից՝ *շրթունքային, թշային, լեզվային, քիմքային*, բերանի խոռոչում բացվում են նաև առպատային երեք զույգ խոշոր թթագեղձերի դրսաբեր ծորանները: Դրանք հարականջային, ենթաձնոտային և ենթալեզվային թթագեղձերն են, որոնք գտնվում են բերանի խոռոչի լորձաթաղանթի սահմաններից դուրս:



Նկ. 77. Խոշոր թթագեղձերի և ենթաստամոքսային գեղձի կառուցվածքի առանձնահատկությունները: A – հարականջային, Ե – ենթաձնոտային, Բ – ենթաստամոքսային գեղձեր

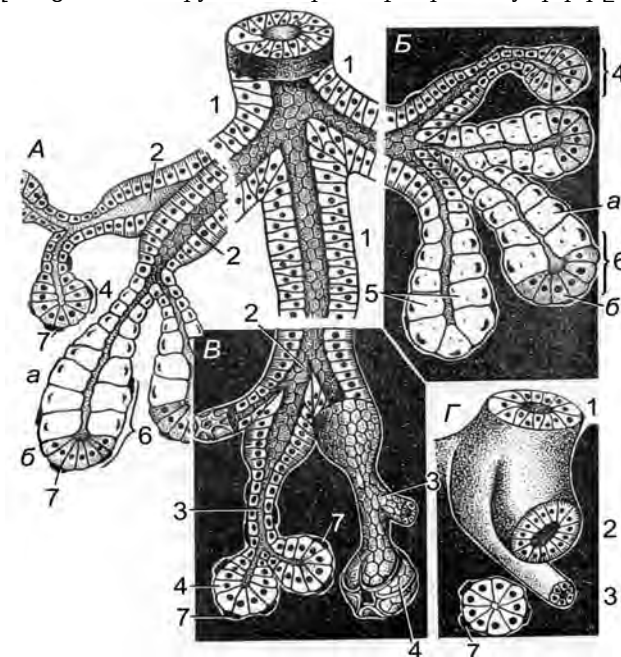
a – արտաբեր ծորաններ, 6 – գծավորված ծորաններ, 8 – ներդիր ծորաններ, 7 – ծայրային բաժիններ, 4 – շճային բաժիններ, e – լորձային բջիջներ, խ – շճային կիսալուսին, 3 – օբսիդիլ գոտի, u – բազոֆիլ գոտի, կ – ենթաստամոքսային գեղձի կենտրոնական աղիակային բջիջներ:

Դ – ենթաստամոքսային գեղձ

1 – շճա - լորձային (խառը) ծայրային բաժին (a – լորձային և 6 – շճային բջիջներ), 2 – շճային ծայրային բջիջներ, 3 – միոէպիթելիային բջիջ, 4 – ներդիր ծորան, 5 – գծավոր ծորան, 6 – միջբլթային շարակցական հյուսվածք, 7 – միջբլթակային ծորան, 8 – արյունատար անոթներ:

Բոլոր թթագեղձերի էպիթելային հյուսվածքները զարգանում են էկտոդերմից: Նույն ծագումն ունի նաև բերանի խոռոչը պատող բազմաշերտ տափակ էպիթելը: Այդ է պատճառը, որ թթագեղձերի ինչպես արտատար ծորանները, այնպես էլ արտազատիչ բաժինները բազմաշերտ են:

Թքագեղձերը բարդ բշտակազմ կամ բշտախողովակակազմ գեղձեր են: Յուրաքանչյուր թքագեղձ ունի բլթակաձև կառուցվածք և արտաքինից պատված է շարակցահյուսվածքային թաղանթով՝ գեղձի պատիճով: Վերջինից դեպի օրգանի ներսն են թափանցում զգալի քանակությամբ միջնաշերտեր, որոնք իրենց հերթին բաժանվում են ավելի ու ավելի մանր միջնաշերտերի՝ ստեղծելով գեղձի նեցուկը: Այդ շերտերով անցնում են արյունատար անոթներն ու նյարդերը:



Նկ. 78. Թքագեղձերի կառուցվածքի գծապատկերը: A – ենթաձնոտային թքագեղձի բլթակ, B – ենթալեզվային թքագեղձի բլթակ, G – տարբեր բաժինների լայնակի կտրվածք

1 – դուրս բերող ծորան, 2 – գծավորված ծորան, 3 – ներդիր ծորան, 4 – ծայրային սպիտակուցային ծորան, 5 – լորձային ծայրային բաժին, 6 – սպիտակուցա - լորձային (խառը) բաժին, a – լորձային բջիջներ, 6 – սպիտակուցային բջիջներ, 7 – մկանա - էպիթելիային բջիջներ:

Գեղձի աշխատող (գործող) հատվածները բաղկացած են ծայրային հյութազատիչ բաժիններից՝ խողովակներից ու բշտերից՝ ավելուներից, և արտազատուկը դուրս բերող՝ արտատար ծորաններից (նկ. 77, 78):

Ծայրային բաժիններն - portio terminalis, ըստ կազմության և արտազատած գեղձագատուկի բնույթի, լինում են երեք տիպի՝ **սպիտակուցային** (շճային), **լորձային** և **խառը** (շճալորձային):

Թքագեղձերի արտատար ծորաններն են՝ ա) **ներբլթակային ծորանները** - ductus interlobularis, որոնք ներառում են **ներդիր** - ductus intercalates և **գծավորված** - ductus striatus ծորանները, բ) **միջբլթակային արտատար ծորանները** - ductus interlobularis, և գ) **գեղձի գլխավոր արտատար ծորանը** - ductus excretorius s. glandulae:

Սպիտակուցային գեղձերն արտադրում են ֆերմենտներով հարուստ հեղուկ արտազատուկ: Լորձային գեղձերն արտադրում են ավելի թանձր և մածուցիկ արտազատուկ, որը պարունակում է մուցին՝ հյութ, որի կազմի մեջ մտնում են գլիկոզամինոգլիկաններ: Ըստ բջիջներից արտազատուկի անջատման մեխանիզմի՝ բոլոր թքագեղձերը մերոկրինային են:

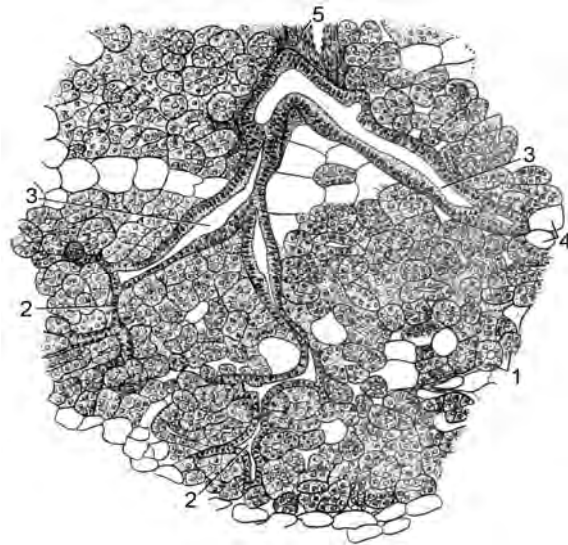
Թքագեղձերը կատարում են ինչպես արտազատական (էկզոկրին), այնպես էլ ներզատական (էնդոկրին) գործառույթներ: **Արտազատական գործառույթը** թքի կանոնավոր արտազատումն է բերանի խոռոչ:

Թուքն անգույն, թեթևակի պղտորված (մուցինի առկայության հետևանքով), թույլ հիմնային, անհոտ հեղուկ է: Մուցինը թքին տալիս է յուրօրինակ կազմախտություն և սահունություն, որի շնորհիվ թքով շաղախված սննդային զանգվածը հեշտությամբ կուլ է գնում և կերակրափողով հեշտությամբ սահում դեպի ստամոքս: Թուքը համ տվող նյութերի լավագույն լուծիչն է:

Թքի կազմի մեջ մտնում են ջուր (մոտ 99%), սպիտակուցային նյութեր (այդ թվում ֆերմենտներ), անօրգանական նյութեր, ինչպես նաև բջջային տարրեր (էպիթելային բջիջներ, լեյկոցիտներ):

Թուքը թրջում է սնունդը, նրան տալիս կիսահեղուկ վիճակ, որը հեշտացնում է ծամելու և կուլ տալու գործընթացները: Թքի միջոցով բերանի խոռոչի օրգանների լորձաթաղանթի մշտապես խոնավացումը, նպաստում է մարդկանց խոսքի ձևավորմանը, ճիշտ **արտասանությանը**: Թքի կարևոր գործառույթներից մեկը սննդի ֆերմենտատիվ մշակումն է: Թքի ֆերմենտները մասնակցում են պոլիսախարիդների (ամիլազա, մալթազա, հիալուրոնիդազա), նուկլեինաթթուների և նուկլեոպրոտեինների (նուկլեազաներ և կալիկրեին), սպիտակուցների (կալիկրեինանման պրոտեազներ, պեպսինոգեն, տրիպսինանման

ֆերմենտներ), բջջաթաղանթների (լիզոցիմ) ճեղքմանը: Բացի հյութազատիչ գործառույթից, թքագեղձերն ունեն նաև արտաթորության (էքսկրետոր) գործառույթ: Թքի հետ արտաքին միջավայր են արտազատվում տարբեր օրգանական և անօրգանական նյութեր՝ միզաթթու, կրեատին, երկաթ, յոդ և այլն: Թքագեղձերն իրականացնում են նաև պաշտպանական գործառույթ, որը դրսևորվում է նրանց կողմից բակտերիոցիտ նյութի՝ լիզոցիմի արտազատման մեջ:



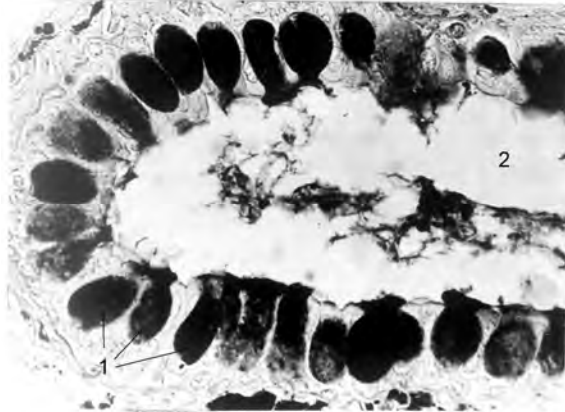
Նկ. 79. Հարականջային թքագեղձ:

1 – ծայրային բաժիններ, 2 – ներդիր բաժիններ, 3 – թքախողովակներ, 4 – ճարպային բջիջներ, 5 – միջբլթակային շարակցական հյուսվածք:

Թքագեղձերի ներզատական գործառույթն ապահովում են թքի մեջ գտնվող կենսաբանական ակտիվ նյութերը (հորմոնների տիպի)՝ ինսուլինը, պարոտինը, նյարդերի աճի գործոնը (ՆԱԳ), էպիթելի աճի գործոնը (ԷԱԳ), թիմոցիտ տրանսֆորմացնող գործոնը (ԹՏԳ) և այլն: Թքագեղձերն ակտիվորեն մասնակցում են ջրաաղային հոմեոստազի կարգավորմանը:

Թքագեղձերի կառուցվածքը: **Հարականջային թքագեղձը** – gl. parotis բարդ բշտիկավոր (ալվեոլային) ճյուղավորված գեղձ է, որը բացի բերանի խոռոչ արտազատվող շճային բնույթի թուք արտադրելուց, ունի նաև ներզատական գործառույթ: Արտաքինից այն ծածկված է խիտ շարակցահյուսվածքային պատիճով: Գեղձն ունի արտահայտված բլթակավոր կառուցվածք (նկ. 79): Միջբլթակային շարակցահյուս-

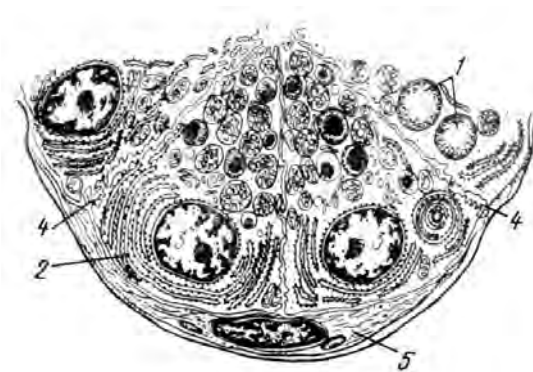
վածքային խտրոցների միջև տեղավորված են միջբլթակային ծորաններ, արյունատար անոթներ և նյարդեր: Գառների թքագեղձերի այդ ծորանները հարուստ են գավաթանման բջիջներով (նկ. 80):



Նկ. 80. Գառների հարականջային թքագեղձի միջբլթակային արտաբեր ծորանի գավաթաձև բջիջներ (ներկված է մուգիկարմիրով):

1-գավաթաձև բջիջներ, 2-արտաբեր ծորանի լուսանցք

Հարականջային թքագեղձի **ծայրային բաժինները** սպիտակուցային (շճային) բնույթի են: Նրանք կազմված են կոնաձև հյութազատող բջիջներից՝ **սպիտակուցային բջիջներից** կամ **սերոցիտներից** – serocytis և **միոէպիթելային բջիջներից** (նկ. 81):



Նկ. 81. Հարականջային թքագեղձի հյութազատիչ (ացինուսի) էլեկտրոնումանրադիտակային կառուցվածքը:

1 – հյուսի հատիկներ, 2 – հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանց, 3 – կորիզ, 4 – միջբջջային սեկրետոր խողովակիկ, 5 – միոէպիթելային բջիջ:

Սերոցիտներն ունեն նեղ գագաթային մաս, որն ուղղված է դեպի ծայրային բաժնի լուսանցքը: Նրա մեջ կան ացիդոֆիլ արտազատական հատիկներ, որոնց քանակը, կախված արտազատման փուլից, փոփոխվում է: Բջջի հիմային մասը, որտեղ տեղակայված է կորիզը

ավելի լայն է: Արտագատուկի կուտակման փուլում բջի չափերը զգալիորեն մեծանում են, կորիզը տափակում է, իսկ արտագատումից հետո բջիջը կրկին փոքրանում է, կորիզը նորից ընդունում է իր կլորաձևությունը: Հարականջային թթագեղձի արտագատուկում գերակշռում է սպիտակուցային բաղադրամասը, բայց հաճախ այն պարունակում է նաև մուկոպոլիսախարիդներ, որի պատճառով այդպիսի գեղձերը կարող են կոչվել շճալորձային:

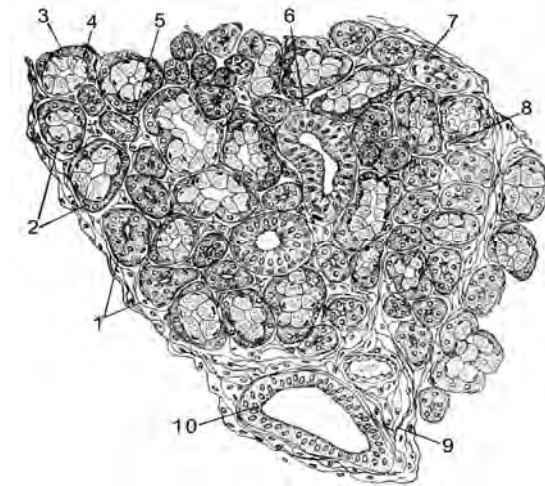
Հարականջային գեղձի ծայրային բաժնում սերոցիտների միջև դասավորված են միջբջջային արտագատիչ խողովակիկներ, որոնց լուսանցքն ունի մոտ 1մկմ տրամագիծ: Այդ խողովակիկներով բջից արտագատվում է սեկրետ, որը հետագայում լցվում է ծայրային արտագատական բաժինների լուսանցքի մեջ: Երկու գեղձերի ծայրային բաժինների ընդհանուր արտագատական մակերեսը մոտ 1.5մ² է:

Միոէպիթելային բջիջները (միոէպիթելոցիտներ) ծայրային արտագատական բաժիններում կազմում են բջիջների երկրորդ շերտը: Սրանք, ըստ ծագման, էպիթելային բջիջներ են, իսկ ըստ գործունեության՝ կծկվող տարրեր, որոնք մկանային բջիջներ են հիշեցնում: Սրանց անվանում են նաև աստղաձև էպիթելոցիտներ, քանի որ ունեն աստղի ձև և իրենց ելուստներով զամբյուղիկի նման գրկում են ծայրային արտագատական բաժինները: Միոէպիթելային բջիջները գտնվում են հիմային թաղանթի և էպիթելային բջիջների հիմքերի միջև: Իրենց կծկումներով սրանք նպաստում են ծայրային բաժիններից գեղձագատուկի արտամղմանը:

Հարականջային գեղձի ներթլթակային ներդիր ծորանները սկսվում են անմիջապես նրա ծայրային բաժիններից և սովորաբար ուժեղ ճյուղավորված են: Ներդիր ծորանները պատված են խորանարդաձև կամ տափակ էպիթելով: Սրանց երկրորդ շերտը կազմում են միոէպիթելոցիտները: Ացինուսին հարող բջիջներում հայտնաբերվում են մուկոպոլիսախարիդներ պարունակող էլեկտրոնախիտ հատիկներ: Հենց այստեղ էլ տեղադրված են տոնոֆիլամենտները, ռիբոսոմները և հարթ էնդոպլազմային ցանցը:

Գծավորված թթային ծորանները ներդիր ծորանների շարունակությունն են բլթակի ներսում: Դրանց տրամագիծը զգալիորեն ավելի մեծ է, քան ներդիրներինը, լուսանցքը լավ է արտահայտված: Գծավորված ծորանները ճյուղավորվում են՝ առաջացնելով ամպուլաձև

լայնացումներ: Դրանք պատված են միաշերտ գլանաձև էպիթելով: Երկրորդ շերտը կազմվում է միոէպիթելոցիտներով: Էպիթելային բջիջների ցիտոպլազման ացիդոֆիլ է: Բջիջների գագաթային մասում նկատվում են միկրոթավիկներ, տարբեր էլեկտրոնախտությամբ, արտազատիչ հատիկներ՝ Գոլջիի համալիր: Էպիթելային բջիջների հիմային մասում պարզորոշ հայտնաբերվում է հիմային գծավորությունը, որն առաջանում է միտոքոնդրիումներով: Դրանք տեղավորված են ցիտոպլազմայում՝ հիմային բջջաթաղանթի ծալքերի միջև: Գծավորված բաժիններում հայտնաբերել են պարբերական փոփոխություններ՝ անկախ մարսողության գործընթացի ռիթմից:



Նկ. 82. Ենթածնոտային թքագեղձ:

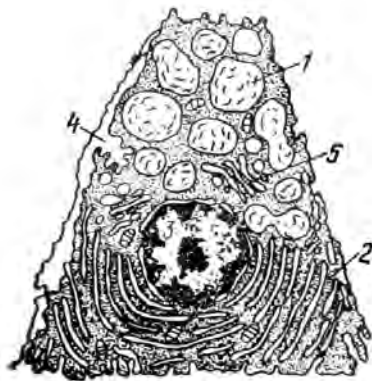
1 – սպիտակուցային ծայրային բաժիններ, 2 – խառը ծայրային բաժիններ, 3 – շճային կիսալուսիններ, 4 – խառը ծայրային բաժնի լորձային բջիջներ, 5 – արտաբեր ծորանի ներդիր բաժին, 6 – թքախողովակ, 7 – զամբյուղավոր բջիջ, 8 – ներբլթակային շարակցական հյուսվածք, 9 – միջբլթակային շարակցական հյուսվածք, 10 – միջբլթակային արտաբեր ծորան:

Միջբլթակային արտատար ծորանները պատված են երկշերտ էպիթելով: Ծորանների մեծացմանը զուգընթաց՝ նրանց էպիթելն աստիճանաբար վերածվում է բազմաշերտի: Արտատար ծորանները շրջապատված են նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի շերտերով:

Հարականջային թքագեղձի գլխավոր ծորանը, որն սկսվում է գեղձի մարմնից, անցնում է ծամիչ մեծ մկանի միջով, և իր թեթևակի լայնացած ծայրով՝ վերին 2-րդ սեղանատամի մակարդակի վրա ծակում է թշի պատը և թքային ցածր պտկիկով բացվում է լորձաթաղանթի վրա բերանի անդրթշային նախադռան մեջ: Ծորանն իր ողջ երկարությամբ ներսից պատված է բազմաշերտ խորանարդաձև, իսկ ելուզանցքը՝ բազմաշերտ տափակ էպիթելով:

Ենթաձնոտային թքագեղձ – gl. submaxillaris: Մա բարդ բշտակազմ, որոշ տեղերում բշտախողովակակազմ ձյուղավորված գեղձ է: Ըստ գեղձագատուկի բնույթի՝ այն խառը՝ շճալորձային գեղձ է (նկ. 82):

Գեղձն արտաքինից պատված է խիտ շարակցահյուսվածքային պատիճով, որից դեպի օրգանի խորքն են ընթանում տարբեր հաստության շարակցահյուսվածքային միջնապատեր՝ գեղձը բաժանելով առանձին բլթակների: Ենթաձնոտային գեղձի ծայրային՝ արտազատիչ բաժինները երկու տիպի են՝ շճային և շճալորձային: Ենթաձնոտային գեղձում գերակշռում են շճային ծայրային բաժինները: Սերոցիտների արտազատիչ հատիկները ցրված են և ունեն ոչ բարձր էլեկտրոնային խտություն: Հատիկներն իրենց ներսում հաճախ պարունակում են էլեկտրոնախիտ միջուկ (նկ. 83): Դրանց կառուցվածքը նման է հարականջային թքագեղձի ծայրային բաժիններին: Ծայրային բաժինները (ացինուսներ) կազմված են 10-18 շճալորձային բջիջներից, որոնցից միայն 4-6 բջիջ է տեղավորված ացինուսի լուսանցքի շուրջը: Արտազատիչ հատիկները պարունակում են գլիկոլիպիդներ և գլիկոպրոտեիններ: **Խառը ծայրային բաժիններն** ավելի խոշոր են, քան սպիտակուցայինները և կազմված են երկու տիպի բջիջներից՝ լորձային և շճային:



Նկ. 83. Ենթաձնոտային թքագեղձի շճային բջջի էլեկտրոնո մանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

1 – սեկրետոր հատիկներ, 2 – հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, 3 – կորիզ, 4 – միջբջջային խողովակիկ, 5 – Գոլջիի համալիր:

Լորձային բջիջները – mucocytic շճայինների համեմատ ավելի խոշոր են և ծայրային բաժնում զբաղեցնում են կենտրոնական մասը: Լորձային բջիջների կորիզները միշտ տեղադրված են դրանց հիմքում, տափակված են, խտացած: Այդ բջիջների ցիտոպլազման ունի ցանցանման կառուցվածք՝ շնորհիվ իր մեջ պարունակվող լորձային

արտագատուկի, որն ընտրողաբար ներկվում է մուցիկարմինով: Ոչ մեծ քանակությամբ շճային բջիջները գրկում են լորձային բջիջներին փոքրիկ *կափարիչի* կամ *շճային կիսալուսինների* – semilunium serosum տեսքով:

Սպիտակուցային (շճային) կիսալուսինները խառը գեղձերին բնորոշ կառուցվածքներ են: Գեղձային բջիջների միջև տեղադրված են միջբջջային խողովակիկներ: Կիսալուսինների բջիջներին արտաքինից հարում են միոէպիթելային բջիջները:

Ենթաձնոտային գեղձի *ներդիր ծորանները* ավելի քիչ են ճյուղավորված ու ավելի կարճ են, քան հարականջային գեղձում, որը բացատրվում է զարգացման ընթացքում այս մասերի լորձացմամբ: Այս բաժինների բջիջները պարունակում են մանր հատիկներ, որոնք հաճախ ունեն մանր, խիտ միջուկներ:

Ենթաձնոտային գեղձում *գծավորված ծորանները* լավ զարգացած են, երկար և խիտ ճյուղավորված: Դրանցում հաճախ հանդիպում են նեղացումներ և սրվակաձև լայնացումներ: Նրանց ծածկող, լավ արտահայտված հիմային գծավորությամբ, պրիզմայաձև էպիթելը պարունակում է դեղին պիգմենտ: Էլեկտրոնային մանրադիտակով ուսումնասիրությունների ժամանակ հայտնաբերվել են բջիջների մի քանի տիպեր՝ լայն մուգ, բարձր լուսավոր, մանր եռանկյունաձև (քիչ տարբերակված) և գավաթաձև: Բարձր բջիջների հիմային մասում կողմնային մակերեսների վրա կան բազմաթիվ ցիտոպլազմային ելուստներ: Որոշ կենդանիների (կրծողներ) գեղձում, բացի գծավորված ծորաններից, կան նաև *հատիկավոր բաժիններ*, որոնց բջիջները պարունակում են լավ զարգացած Գոլջիի համալիր՝ տեղադրված բջիջների հիմային մասում և հատիկներ, որոնք պարունակում են տրիպսինանման պրոտեազներ, ինչպես նաև՝ մի շարք հորմոնային և աճը խթանող գործոններ: Հայտնի է, որ թթագեղձերի ներգատական գործառույթը (ինսուլինանման և այլ նյութերի առաջացումը) կապված է այս բաժինների հետ:

Ենթաձնոտային գեղձի *միջբլթակային ծորանները* տեղադրված են շարակցահյուսվածքային խտրոցներում, որոնք սկզբում պատված են երկշերտ, իսկ հետո՝ բազմաշերտ էպիթելով:

Ենթաձնոտային թթագեղձի ծորանն ուղղվում է դեպի առաջ, անցնում ենթալեզվային թթագեղձի ներսի մակերեսով և բացվում է բուն

բերանի խոռոչի մեջ՝ լեզվի սանձիկի առջևի եզրի վրա՝ ենթալեզվային գեղձի ծորանի կողքին: Նրա ելուզանցքը պատված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Ենթաձնոտային գեղձի ծորանը հարականջային գեղձի ծորաններից ավելի շատ է ճյուղավորված:

Ենթալեզվային թքագեղձ – gl. sublingualis: Բարդ ավեղախոռոչավակազմ ճյուղավորված գեղձ է, որն ընկած է բերանի խոռոչի հատակի լորձաթաղանթի տակ, լեզվի միջին մասի՝ մարմնի կողմնային հատվածում՝ սկսած 3-րդ սեղանատամից մինչև ստորին ծնոտի կզակային անկյունը:

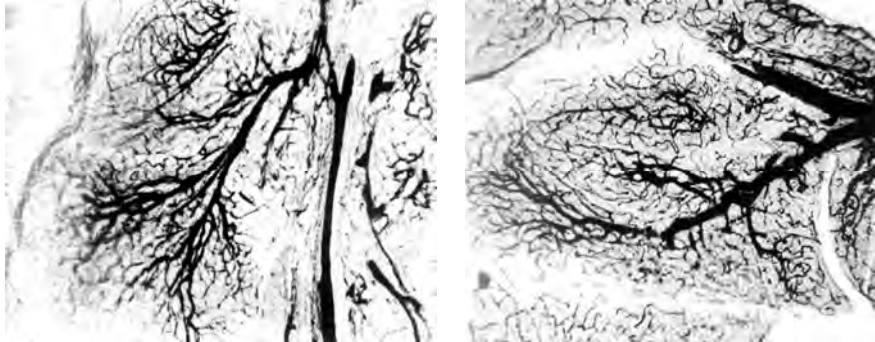
Սա, ըստ արտազատուկի բնույթի, խառը՝ շճալորձային գեղձ է՝ լորձային արտազատուկի գերակշռությամբ: Ունի երեք տիպի արտազատական ծայրային բաժիններ՝ **սպիտակուցային, խառը և լորձային:**

Սպիտակուցային ծայրային բաժինները շատ քիչ են: Խառը ծայրային բաժինները կազմում են գեղձի հիմնական մասը և բաղկացած են **սպիտակուցային կիսալուսիններից** ու **լորձային բջիջներից:** Կիսալուսինները, որոնք առաջացել են **շճալորձային բջիջներից**, այստեղ ավելի լավ են արտահայտված, քան ենթաձնոտայինում: Ենթալեզվային գեղձում կիսալուսինները ձևավորող բջիջները զգալիորեն տարբերվում են հարականջային և ենթաձնոտային գեղձերի համապատասխան բջիջներից: Սրանց արտազատիչ հատիկներն առաջացնում են մուգինի ռեակցիա: Այս բջիջները միաժամանակ արտադրում են սպիտակուցային և լորձային արտազատուկ, որի պատճառով ստացել են «**շճալորձային բջիջներ**» անվանումը: Նրանցում ուժեղ զարգացած է հատիկավոր ենդոպլազմային ցանցը: Նրանք ունեն միջբջջային արտազատիչ խողովակներ: Այս գեղձի լորձային ծայրային բաժինները կազմված են բնորոշ լորձային բջիջներից, որոնք պարունակում են քոնդրոիտինսուլֆատ B և գլիկոպրոտեիններ: Միոէպիթելային տարրերը բոլոր տիպի ծայրային բաժինների համար առաջացնում են արտաքին շերտը:

Ենթալեզվային գեղձում ներդիր ծորանների ընդհանուր մակերեսը շատ փոքր է, քանի որ դեռևս սաղմնային զարգացման ընթացքում դրանք գրեթե ամբողջապես լորձացվում են՝ ձևավորելով ծայրային բաժինների լորձային մասերը: Այդ գեղձում գծավորված ծորանները թույլ են զարգացած՝ շատ կարճ են, իսկ որոշ տեղերում բացակայում են:

Այս ծորանները ներսից պատված են գլանաձև կամ խորանարդաձև էպիթելով, որում ևս, ինչպես մյուս թքագեղձերի համապատասխան ծորաններում, տեսանելի է հիմային գծավորությունը:

Գծավորված ծորանները ծածկող էպիթելային բջիջների ցիտոպլազմայում կան շատ փոքր բշտիկներ, որոնք դիտվում են որպես արտազատման ցուցանիշ:



Նկ. 84, 85. Առնետի հարականջային թքագեղձի արյունատար մագանոթային ցանց:

Ենթալեզվային թքագեղձի ներբլթակային և միջբլթակային արտատար ծորանները կազմված են երկշերտ պրիզմայաձև, իսկ բերանի խոռոչի հատակի վրա բացվող դրանց ելուզանցքը՝ բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Հյուսվածքային ներբլթակային և միջբլթակային խտրոցներն ավելի լավ են զարգացած, քան հարականջային և ենթաճնոտային թքագեղձերում:

Անոթավորումը: Բոլոր թքագեղձերն ունեն հարուստ անոթավորում: Գեղձ մտնող զարկերակներն ուղեկցում են արտատար ծորանների ճյուղավորություններին: Դրանցից անջատվում են ճյուղեր՝ ծորանների պատերի սնման համար: Փոքր զարկերակները ծայրային բաժինների մոտ ճյուղավորվում են մագանոթային ցանցերի, որոնք այդ բջիջներից յուրաքանչյուրին խիտ հյուսապատում են (նկ. 84, 85): Արյունատար մագանոթներից արյունը հավաքվում է երակների մեջ, որոնք հետևում են զարկերակների ընթացքին:

Թքագեղձերի արյունատար համակարգին բնորոշ է զգալի քանակությամբ զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումների առկայությունը:

նը: Սրանք տեղադրված են գեղձի դրունքում՝ անոթի բլթակ մտնելու տեղին մոտ, մինչև ծայրային բաժինների մագանոթային ցանցերը: Թքագեղձերում բերանակցումները պայմանավորում են առանձին բաժինների, բլթակների և նույնիսկ ամբողջ գեղձի արյունամատակարարման ուժգնության զգալի փոփոխության հնարավորությունը և, հետևաբար, թքագեղձերի հյութազատման փոփոխությունները:

Նյարդավորումը: Խոշոր թքագեղձերի էֆերենտ (արտազատիչ) թելերը ծագում են երկու աղբյուրից՝ նյարդային համակարգի պարասիմպաթիկ և սիմպաթիկ բաժիններից: Գեղձերում հայտնաբերված են միելինապատ և միելինազուրկ նյարդեր, որոնք ընթանում են արյունատար անոթների և արտատար ծորանների ուղղությամբ: Դրանք անոթների պատերում, գեղձերի ծայրային բաժիններում և արտատար ծորաններում առաջացնում են նյարդային վերջավորություններ: Արտազատիչ և անոթային նյարդերի միջև ոչ միջոտ են հայտնաբերում ձևաբանական տարբերություններ: Կենդանիների վրա դրված փորձերով պարզվել է, որ էֆերենտ սիմպաթիկ ուղիների դրդումից արտազատվում է մածուցիկ թուփ, որը մեծ քանակությամբ լորձ է պարունակում: Պարասիմպաթիկ էֆերենտ թելերի դրդումից արտազատվում է սպիտակուցով հարուստ հեղուկ գեղձազատուկ:

Զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումների և ծայրային երակների լուսանցքի բացվելն ու փակվելը նույնպես պայմանավորված է նյարդային գրգիռներով:

ԱՏԱՄՆԵՐ

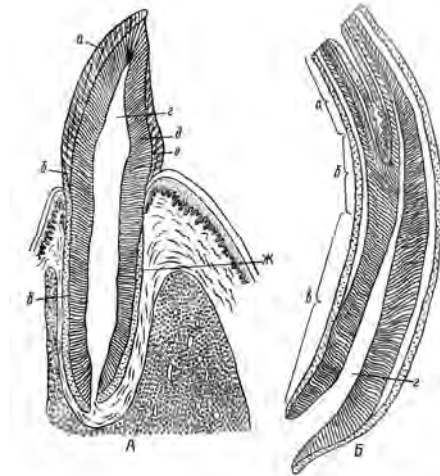
Ատամները – dentes կազմում են ծամիչ ապարատի մի մասը, մասնակցում են սննդի մեխանիկական մշակմանը, և թեպետ հանդիսանում են օրգանիզմի ամենակարծր գոյացությունները, սակայն էվոյուցիայի տվյալները ցույց են տալիս, որ նրանց ևս հատուկ է չափազանց լայն փոփոխականություն: Դա վերաբերում է թե՛ նրանց ձևին, թե՛ քանակին և թե՛ նրանց բաղադրիչ մասերի հարաբերակցությանը:

Կախված իրենց դուրս գալու ժամանակից և աշխատանքի երկարատևությունից՝ կաթնասունների և մարդու ատամները հանդես են գալիս երկու գեներացիաներով: Սկզբում առաջանում են ժամանա-

կավոր ատամներ (կաթնատամները), իսկ հետագայում դրանք փոխարինվում են մնայուն (մշտական) ատամներով:

Ծնոտների խորշիկներում ատամներն ամրանում են խիտ շարակցական հյուսվածքով պերիոդոնտով, որն ատամի վզիկի շրջանում առաջացնում է ատամի շրջանաձև կապանը: Ատամի կապանի կողագենային թելերը հիմնականում ունեն ճառագայթային ուղղություն: Մի կողմից նրանք թափանցում են ատամի արմատի մեջ, մյուս կողմից՝ ատամնախորշի ոսկրի մեջ: Պերիոդոնտը կատարում է ոչ միայն մեխանիկական, այլև սննդային գործառույթ, քանի որ նրա միջով անցնում են ատամի արմատը սնող արյունատար անոթներ:

Կառուցվածքը: Յուրաքանչյուր ատամ կազմված է կարծր և փափուկ մասերից: Ատամի կարծր մասում տարբերում են **էմալը**, **դենտինը** և **ցեմենտը**, իսկ ատամի փափուկ մասը կազմում է միջուկը կամ կակղանը (պուլպան) (նկ. 86):

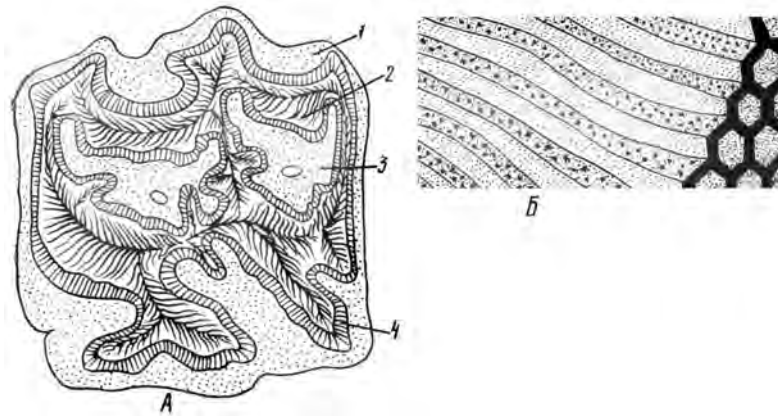


Նկ. 86. Որոճողների (A) և ձիերի B կտրիչ ատամի երկայնակի կտրվածքը:

a - պսակ, б - վզիկ, в - արմատ, г - ատամի խոռոչ, д - դենտին, е - էմալ (արծնի), ж - ցեմենտ:

Ատամները լինում են **կարճապսակ** և **երկարապսակ**: Կարճապսակ ատամների էմալը պատում է միայն պսակի հատվածի դենտինը, իսկ ցեմենտը ծածկում է ատամի արմատը:

Երկարապսակ ատամի ոչ միայն պսակն է պատված էմալով, այլև արմատը, իսկ ցեմենտը էմալի վրայից ծածկում է ամբողջ ատամը: Կարճապսակ ատամների թվին են պատկանում բոլոր տիպի կաթնատամները, մարդկանց, շների և խոզերի բոլոր ատամները, եղջերավոր կենդանու մնայուն կտրիչները: Երկարապսակ ատամների թվին են պատկանում ձիերի բոլոր մշտական ատամները և եղջերավոր կենդանիների սեղանատամները:



Նկ. 87. Ատամի հյուսվածաբանական կառուցվածքը լայնական կտրվածքում:

A - ձիու ատամի կառուցվածքը լայնական կտրվածքում, 1,3 - ցեմենտ, 2 - դենտին, 4 - էմալ, B - էմալային զանններ:

Էմալ – substantia adamantina s. enamelum: Ծածկում է միայն ատամի պսակի դենտինը և իր առավելագույն հաստությանն է հասնում պսակի գագաթում (մարդկանց ատամներում մինչև 3.5 մմ): Էմալը պարունակում է աննշան քանակությամբ օրգանական նյութեր (մոտ 3-4%) և անօրգանական աղեր (96-97%): Անօրգանական նյութի մեջ գերակշռող մեծամասնություն են կազմում կալցիումի կարբոնատներն ու ֆոսֆատները և մոտ 4% կալցիումի ֆտորիդը: Էմալը կազմված է 3-5 մկմ հաստությամբ **էմալային պրիզմաներից** – prisma enameli (նկ. 87): Յուրաքանչյուր պրիզմա բաղկացած է բարակ ֆիբրիլային ցանցից, որտեղ գտնվում են հիդրօքսիապատիտների երկարացած պրիզմաների տեսք ունեցող բյուրեղները: Պրիզմաները տեղադրված են խրձերով, ունեն ծոմոված ընթացք և գրեթե ուղղահայաց ընկած են դենտինի մակերեսին: Լայնական կտրվածքի վրա էմալային պրիզմաները սովորաբար ունեն բազմանկյան կամ զոգավորառուտուցիկ տեսք: Պրիզմաների միջև գտնվում է ավելի քիչ կրակալված սոսնձող նյութ: Շնորհիվ պրիզմաների “S”-աձև ծովածության, ատամի երկայնակի հղկվածքների վրա նրանց մի մասը հատված է լինում ավելի երկայնակի, իսկ մյուս մասը՝ ավելի լայնակի, ինչը պայմանավորում է մուգ և բաց էմալային գույների հերթագայությունը: Երկայնական կտրվածքներում կարելի է տեսնել էլ ավելի բարակ զուգահեռ գծեր: Դրանց ի հայտ

գալը պայմանավորված է պրիզմաների աճի պարբերականությամբ և տարբեր գոտիների կրակալվածության տարբեր աստիճանով, ինչպես նաև ծամելու ժամանակ ուժագծերի ազդեցության արդյունքում առաջացող էմալի կառուցվածքի փոփոխմամբ:

Էմալն արտաքինից պատված է բարակ *կուտիկուլայով* – cuticula enameli (արծնածածկ), որն ատամի ծամիչ մակերեսից արագ մաշվում ու անհետանում է և տեսանելի է միայն նրա կողմնային մակերեսներին: Էմալի քիմիական կազմը փոխվում է՝ կապված օրգանիզմի նյութափոխանակության, հիպոօքսիապատիտի բյուրեղների լուծման և օրգանական մատրիցիայի վերահանքայնացման արագացման հետ: Էմալի որոշակի տեղամասերում՝ անմիջականորեն բերանի խոռոչից, հնարավոր է ջրի, իոնների, վիտամինների, գլյուկոզայի և այլ նյութերի թափանցումը ատամի պսակի մեջ: Տվյալ դեպքում մեծ դեր ունի թուրք ոչ միայն որպես տարբեր նյութերի աղբյուր, այլ նաև որպես գործոն, որն ակտիվորեն ազդում է ատամի մեջ այդ նյութերի թափանցման գործընթացների վրա: Թափանցելիությունը մեծանում է թթուների, կալցիտոնինի, սպիրտի ազդեցության, ինչպես նաև՝ սննդի մեջ կալցիումի, ֆոսֆորի, ֆտորի և այլ նյութերի քիչ քանակի դեպքում: Էմալը և դենտինը միանում են ինտերդիգիտացիաների՝ իրար մեջ ներքիվող մատնանման ներսեղմվածքների օգնությամբ:

Դենտին – dentinum: Ատամի հիմնական մասը դենտինն է: Այն կազմում է ատամների արմատի, վզիկի և պսակի մեծ մասը: Դենտինը բաղկացած է 28% օրգանական (գլխավորապես կոլագեն) և 72% անօրգանական (գլխավորապես կալցիումի և մագնեզիումի ֆոսֆատ՝ կալցիումի ֆտորիդի խառնուրդով) նյութերից: Դենտինը կազմված է հիմնական նյութից, որը հարուստ է *խոռովակիկներով* – tubuli dentinalis: Դենտինի հիմնական նյութը պարունակում է մուկոպրոտեիդներով հարուստ կոլագենային թելեր, որոնք հավաքված են խրճերով և ունեն առավելապես երկու ուղղություն՝ ճառագայթաձև և գրեթե երկայնակի կամ տանգենցիալ: Ճառագայթաձև ուղղվածություն ունեցող թելերը գերակշռում են դենտինի արտաքին շերտում, այսպես կոչված՝ *թիկնոցային դենտինում*, տանգենցիալները՝ ներքինում՝ *հարպուլալային դենտինում*: Դենտինի ծայրամասերում առաջանում են *ինտերգլոբուլյար տարածությունները*, որոնք իրենցից ներկայացնում են դենտինի չկրակալված հատվածները, և ունեն անհարթ գնդաձև

մակերեսներով խոռոչների տեսք: Ամենամեծ ինտերգլոբուլյար տարածությունները գտնվում են ատամի պսակում, իսկ փոքրերը՝ բազմաթիվ քանակությամբ հանդիպում են արմատում, որտեղ նրանք կազմում են **հատիկավոր** շերտը:

Ինտերգլոբուլյար տարածությունները մասնակցում են դենտինի նյութափոխանակությանը: Դենտինի հիմնական նյութը ներթափանցված է **դենտինային խողովակիկներով**, որոնց միջով անցնում են ատամի պուլպայում տեղադրված դենտինոբլաստների ելուստները (տես ստորև) և հյուսվածքային հեղուկը: Խողովակիկները սկիզբ են առնում դենտինի ներքին մակերեսից և հովհարաձև գնալով՝ ավարտվում են նրա արտաքին մակերեսին: Դենտինոբլաստների ելուստներում հայտնաբերված է ացետիլխոլինէսթերազ, որը մեծ դեր է խաղում նյարդային ազդակների փոխանցման ժամանակ: Դենտինի տարբեր հատվածներում խողովակիկների քանակը, ձևը և չափերը տարբեր են: Դրանք ավելի խիտ են տեղադրված կակղանի մոտ: Ատամի արմատի դենտինում խողովակիկներն իրենց ամբողջ երկարությամբ ճյուղավորվում են, իսկ պսակում նրանք գրեթե ճյուղավորված չեն և բաժանվում են փոքր ճյուղերի միայն էմալի մոտ: Ցեմենտին սահմանակից դենտինային խողովակիկները նույնպես ճյուղավորվում են՝ առաջացնելով իրար հետ բերանակցվող կամարներ (արկադ): Որոշ խողովակիկներ թափանցում են ցեմենտի և էմալի մեջ՝ հատկապես ծամիչ թմբիկների շրջանում և ավարտվում սրվակաձև փքվածքներով: Խողովակիկների համակարգն ապահովում է դենտինի սնուցումը: Դենտինը էմալին միացման շրջանում սովորաբար ունի ծալքավոր եզր, ինչը նպաստում է դրանց ավելի ամուր միացմանը: Դենտինային խողովակների պատի ներքին շերտը պարունակում է շատ նախակոլագենային արգիրոֆիլ թելեր, որոնք ուժեղ հանքայնացված են՝ համեմատած դենտինի հիմնական նյութի հետ:

Դենտինի լայնական կտրվածքի վրա նկատելի են շրջանաձև զուգահեռ գծեր, որոնց առկայությունը, ամենայն հավանականությամբ, պայմանավորված է դենտինի աճման պարբերականության հետ:

Դենտինի և դենտինոբլաստների միջև գտնվում է **պրեդենտինի շերտը** կամ չկրակալված դենտինը, որը կազմված է կոլագենային թելերից և անձն նյութից: Ռադիոակտիվ ֆոսֆորի կիրառմամբ կատարված փորձերը ցույց են տվել, որ դենտինն աճում է

աստիճանաբար պրեդենտինում անլուծելի ֆոսֆատների շերտավորման ճանապարհով: Մեծահասակների ատամներում դենտինի առաջացումը շարունակվում է: Այսպես՝ երկրորդային կամ փոխարինող դենտինը, որը տարբերվում է դենտինային խողովակներից ոչ հստակ ուղղվածությամբ, բազմաթիվ ինտերգլոբուլյար տարածությունների առկայությամբ, կարող է լինել ինչպես պրեդենտինում, այնպես էլ պուլպայում (դենտիկլ): Դենտիկլներն առաջանում են նյութափոխանակության խանգարման դեպքում, տեղային բորբոքային երևույթների ժամանակ: Մոլորաբար դրանք տեղակայվում են դենտինոբլաստների մոտ, որոնց գործունեության հետ է պայմանավորված դենտիկլների առաջացումը: Նրանց զարգացման աղբյուր են դենտինոբլաստները: Դենտինի մեջ աղերի ոչ մեծ քանակություն կարող է թափանցել պերիոդոնտի ցեմենտի միջով:

Ցեմենտը – substantia ossea s. cementum ծածկում է ատամի արմատի և վզիկի դենտինը: Նրա փոքր շերտը կարող է անցնել էմալի վրա: Դեպի արմատի գագաթ ցեմենտն աստիճանաբար հաստանում է: Իր քիմիական բաղադրությամբ ցեմենտը մոտ է ոսկրին: Նրանում առկա է 30% օրգանական և 70% անօրգանական նյութեր, որոնց մեջ գերակշռում են կալցիումի ֆոսֆատը և կալցիումի կարբոնատը:

Ըստ հյուսվածաբանական կառուցվածքի տարբերում են բջջային կամ առաջնային և ոչ բջջային կամ երկրորդային ցեմենտ:

Ոչ բջջային ցեմենտն առավելապես տեղադրված է արմատի վերին, իսկ բջջայինը՝ նրա ստորին մասում: Բազմարմատ ատամներում բջջային ցեմենտը գլխավորապես գտնվում է արմատի ճյուղավորման տեղում:

Բջջային ցեմենտն ունի բջիջներ՝ ցեմենտոցիտներ, բազմաթիվ կոլագենային թելեր, որոնք չունեն որոշակիորեն կողմնորոշված ուղղվածություն: Այս պատճառով բջջային ցեմենտն ըստ կառուցվածքի և կազմության համեմատվում է կոպիտ թելակազմ ոսկրային հյուսվածքի հետ, բայց ի տարբերություն վերջինիս, չի պարունակում արյունատար անոթներ: Բջջային ցեմենտը կարող է ունենալ շերտավոր կառուցվածք:

Ոչ բջջային ցեմենտում չկան ոչ բջիջներ, ոչ էլ նրանց ելուստները: Այն կազմված է կոլագենային թելերից և դրանց միջև գտնվող անձև սոսնձող նյութից:

Կոլագենային թելերն ունեն երկայնակի և ճառագայթաձև ուղղություն: Ճառագայթաձև թելերն անմիջապես շարունակվում են պերիոդոնտի մեջ և հետո թափանցող թելերի տեսքով մտնում ատամ-նախորշային ոսկրի կազմության մեջ: Ներսից դրանք միաձուլվում են դենտինի ճառագայթաձև ընթացք ունեցող կոլագենային թելերին:

Ցեմենտի սնուցումը կատարվում է պերիոդոնտի արյունատար անոթներից՝ սփռուն (դիֆուզ) եղանակով: Ատամի կարծր մասերում հեղուկի շրջանառությունը կատարվում է մի շարք գործոնների շնորհիվ՝ պուլպայի և պերիոդոնտի անոթների արյան ճնշմամբ, որը փոխվում է բերանի խոռոչում շնչառության, սննդի ընդունման, ծամելու ժամանակ ջերմաստիճանի փոփոխության հետևանքով: Որոշակի հետաքրքրություն են ներկայացնում դենտինային խողովակիկների՝ ցեմենտի բջիջների ելուստների հետ բերանակցումների առկայության մասին տվյալները: Խողովակիկների այդպիսի կապը ծառայում է որպես դենտինի համար լրացուցիչ սնուցող համակարգ՝ կակղանում արյունամատակարարման խանգարման դեպքում (բորբոքում, կակղանի հեռացում, արմատի խողովակների ատամնալիցք, խոռոչի փակում և այլն):

Ատամի միջուկ՝ կակղան – pulpa dentis: Ատամնախոռոչը՝ սկսած ատամի ծայրից մինչև պսակը, լցված է ատամի միջուկով, որտեղ ճյուղավորվում են արյունատար անոթներն ու նյարդերը: Հետևապես, ատամի միջուկը գտնվում է ինչպես նրա պսակային խոռոչում, այնպես էլ արմատային խողովակներում: Ատամի միջուկը կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից, որն ունի երեք շերտ՝ **ծայրամասային, միջանկյալ և կենտրոնական:**

Միջուկի ծայրամասային շերտը կազմված է բազմաեղուստ տանձաձև բջիջների՝ **դենտինոբլաստների** մի քանի շարքերից, որոնք տարբերվում են իրենց բազոֆիլ ցիտոպլազմայով: Դենտինոբլաստի կորիզը գտնվում է բջջի հիմային մասում: Դենտինոբլաստի գազաթային մակերեսից դուրս է գալիս երկար ելուստ, որը մտնում է դենտինային խողովակի մեջ: Ենթադրվում է, որ դենտինոբլաստների այս ելուստները մասնակցում են դենտինին և էմալին հանքային աղերով մատակարարմանը: Դենտինոբլաստների կողմնային ելուստները կարճ են: Դենտինոբլաստներն իրենց գործառնություններով նման են օստեոբլաստներին: Դենտինոբլաստներում հայտնաբերված է հիմնային ֆոսֆատագ,

որն ակտիվորեն մասնակցում է ատամի հյուսվածքների կալցինացման գործընթացներին, բացի այդ ելուստներում հայտնաբերվել են նաև մուկոպրոտեիդներ: Միջուկի ծայրամասային շերտում գտնվում են չհասունացած կոլագենային թելեր, որոնք անցնում են դենտինի բջիջների միջով և հետագայում ձևափոխվում վերջինիս կոլագենային թելերի:

Միջուկի միջանկյալ շերտում տեղադրված են չհասունացած մանր բջիջներ, որոնք տարբերակվելով՝ փոխարինում են մահացած դենտինոբլաստներին:

Միջուկի կենտրոնական շերտը կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից, կոլագենային թելերից և արյունատար անոթներից: Այս շերտի բջջային ձևերի մեջ կան ադվենտիցիալ բջիջներ, մակրոֆագեր և ֆիբրոբլաստներ: Բջիջների մեջ կան ինչպես արգիրոֆիլ, այնպես էլ կոլագենային թելեր: Ատամի միջուկում էլաստիկ թելերը բացակայում են: Ատամի միջուկն ունի որոշիչ դեր ատամի սնուցման և նյութափոխանակության գործում: Նրա հեռացումը կտրուկ արգելակում է ատամի նյութափոխանակության գործընթացները, խանգարում ատամի զարգացմանը, աճին և վերականգնմանը:

Ատամնալնդային միացում: Ատամը ծնոտի ատամնախորշիկում ամրանում է ոչ միայն պերիոդոնտի օգնությամբ, այլ նաև լնդի բազմաշերտ տափակ էպիթելի ու ատամի վզիկի կուտիկուլայի սերտաձման շնորհիվ:

Ատամնալնդային միացման ամբողջականության խախտման և ատամնալնդային գրպանի առաջացման հետևանքով վերջիններս կարող են ախտահարվել և բորբոքվել:

Անոթավորումը: Արյունատար անոթները (ենթաակնակապճային և ստորատամնախորշային զարկերակի ճյուղեր) ատամի խոռոչ են թափանցում ատամի արմատում տեղադրված հիմնական և հավելյալ խողովակների միջով: Զարկերակներն ատամի արմատ են մտնում մեկ կամ մի քանի ցողունիկներով: Կակղանում ճյուղավորվելով բազմաթիվ բերանակցվող մազանոթների՝ դրանք հետագայում հավաքվում են զարկերակներին հոմոլոգ երակների մեջ:

Կակղանում կան ոչ մեծ քանակությամբ ավշային մազանոթներ:

Նյարդավորումը: Նյարդաթելերը (եովորյակ նյարդի ճյուղեր) ատամի խոռոչ են թափանցում զարկերակներին և նրանց ճյուղավորություններին զուգընթաց:

Ատամի կակղանում նյարդերն առաջացնում են երկու հյուսակ՝ խորանիստ, որը կազմված է գերազանցապես միելինապատ թելերից և մակերեսային՝ կազմված ոչ միելինապատ թելերից: Կակղանի ընկալիչների սահմանային ճյուղավորումները հաճախ միաժամանակ կապված են ինչպես կակղանի շարակցական հյուսվածքի, այնպես էլ անոթների հետ (բազմավալենտ ընկալիչներ): Դենտինաբլաստները խիտ ցանցապատված են եովորյակ նյարդի բարակ վերջավորություններով:

Դենտինի զգայունության բնույթի հարցը վերջնականապես պարզված չէ: Շատ գիտնականներ ժխտում են դենտինային խողովակիկների մեջ նյարդաթելիկների գոյությունը՝ չնայած այդ խողովակիկների սկզբնական բաժիններում երբեմն հանդիպում են նյարդային վերջավորություններ:

Հնարավոր է, որ ցավի առաջացման մեջ որոշակի դեր է խաղում դենտինային խողովակիկների ներքին բաժիններում տեղադրված նյարդային վերջավորությունների հիդրոդինամիկ գրգռման մեխանիզմը (դենտինային խողովակիկներով շրջանառող հեղուկի սյան ճնշման փոխանցումը սահմանային զգացող նյարդերի վրա):

ԸՄՊԱՆ

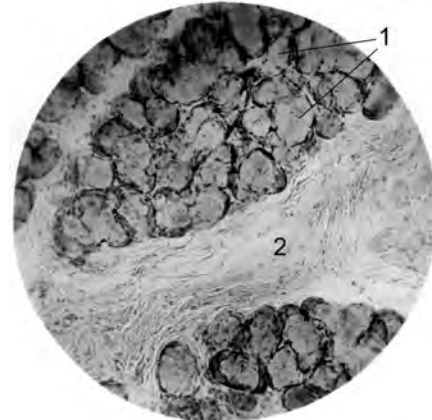
Ըմպանը – pharynx բավականին բարդ կազմություն ունեցող օրգան է: Այն բերանաբերանի հետին բաժինն է, որը բերանի խոռոչից բաժանված է քիմքային վարագույրով: Վերջինիս և լեզվի արմատի միջև առաջանում է դեպի ըմպանի մուտքը տանող մի անցք, որի միջով սննդագունող բերանի խոռոչից անցնում է ըմպանի խոռոչ, իսկ ըմպանից էլ՝ ըմպանակերակրափողային մուտքով դեպի կերակրափող: Ըմպանի միջով անցնում է նաև շնչառական ուղին, որը սկսվում է քթի խոռոչից և խտաններով հասնում է մինչև կոկորդ: Այսպիսով, ըմպանում խաչաձևվում են մարսողական և շնչառական ուղիները: Դրա շնորհիվ ըմպանում տարբերում են ուրույն կառուցվածք ունեցող երկու բաժիններ՝ **շնչառական** կամ **քթային (վերին)** և **մարսողական** կամ **կոկորդային (ստորին)**: Այս բաժիններից յուրաքանչյուրը տարբերվում է առանձնապես լորձաթաղանթի կառուցվածքով:

Ըմպանի պատի զանգվածը ներսից պատված է լորձաթաղանթով, միջին շերտը՝ բարդ դասավորված մկաններ են, իսկ արտաքին

մակերեսից ըմպանը պատված է նոսր շարակցական հյուսվածքով՝ ադվենտիցիայով:

Ըմպանի քթային շնչառական բաժնում – pars nasalis, որի միջով քթի խոռոչից օդն անցնում է դեպի կոկորդ, լորձաթաղանթը պատված է կեղծ բազմաշերտ պրիզմայաձև թարթիչավոր էպիթելով, պարունակում է խառը գեղձեր (լորձաթաղանթի շնչառական տիպ):

Ըմպանի կոկորդային մարսողական բաժնում – pars laryngea, որի միջով կուլ տված սննդագնդիկը բերանի խոռոչից անցնում է դեպի կերակրափող, լորձաթաղանթը պատված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով՝ տեղադրված լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի վրա, որում գտնվում է լավ արտահայտված առաձիգ թելերի շերտ:



Նկ. 88. Ցույի ըմպանի հետին մասի լորձաթաղանթի շճալորձային տիպի գեղձեր:

1-գեղձի բլթակներ, 2-նոսր շարակցական հյուսվածք:

Նշված երկու մասերը, բացի էպիթելային դաշտի սահմանազատական տարբերությունից, իրարից բաժանվում են նաև **քիմքաըմպանային աղեղով** – *arcus palatopharyngeus*, որը, որպես լորձաթաղանթի ծալք, սկսվում է

քիմքային վարագույրից և գնում է դեպի ըմպանի կողմնային պատերը:

Ըմպանի ենթալորձային հիմում տեղադրված են ոչ մեծ քանակի բարդ շճալորձային գեղձերի ծայրային բաժինները: Դրանց արտատար ծորանները բացվում են էպիթելի մակերեսին (նկ. 88):

Կուլ տալու գործունեության հետ կապված՝ ըմպանի պատերում ուժեղ զարգացած են միջաձիգ զուլավոր մկանները, որոնք առավելապես ձևավորում են ըմպանի երեք գույգ սեղմանները: Այդ մկանները, որոնց մեծամասնությունը դասավորված են օղակաձև, իսկ փոքրամասնությունը՝ լայնակի, սնունդը կուլ տալու ժամանակ նեղացնում են ըմպանը: Կուլ տալուց հետո ըմպանի շնչառական գործառնություն ապահովում է միայն մեկ գույգ՝ ենթալեզվաըմպանային մկանները, որոնք, համարվելով որպես ըմպանը լայնացնող մկաններ, ապահովում

են օդի ազատ մուտքը քթի խոռոչից դեպի ըմպան և կոկորդ՝ ներշնչման և հակառակ ուղղությամբ՝ արտաշնչման ժամանակ:

Ընպանն արտաքինից շրջապատված է ադվենտիցիալ թաղանթով, որի միջոցով էլ ըմպանը միանում է հարևան օրգաններին:

Ընպանն իր պատերում ունի յոթ անցք: Դրանցից երկուսը խոանային, որոնց միջով ներշնչման ժամանակ օդը քթի խոռոչից անցնում է ըմպանը և այնտեղից էլ դեպի կոկորդը, իսկ արտաշնչման ժամանակ՝ հակառակ ուղղությամբ: Մյուս երկուսը լսողական խողովակի մուտքերն են, որոնք բացվում են միջին ականջի թմբկախոռոչում: Մեկ անցք բացվում է բերանի խոռոչում, մեկ անցք՝ դեպի կոկորդը և մեկ անցք էլ՝ դեպի կերակրափողը: Կուլ տալու ժամանակ թվարկված բոլոր անցքերը փակվում են, բացի ըմպանակերակրափողային անցքից:

Կուլ տալու ակտը բարդ ռեֆլեքսային գործողություն է, որին մասնակցում են մի շարք մկաններ: Դա սկսվում է լեզվի կծկմամբ, որի ժամանակ լեզուն աստիճանաբար սեղմվում է նախ կարծր քիմքին, ապա՝ փափուկ քիմքին, և կերագունդը սեղմում դեպի ըմպանը: Կերակրագունդն այստեղ գրգռելով ըմպանի լորձաթաղանթը՝ առաջ է բերում ըմպանի պատերի մի շարք ռեֆլեքսային կծկումներ, որի շնորհիվ այն արագորեն անցնում է դեպի կերակրափողը:

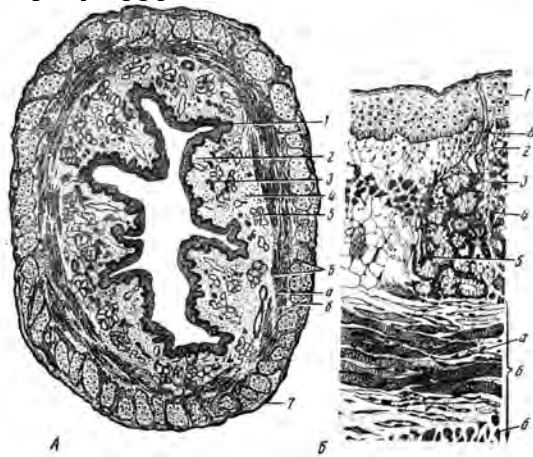
Տեղին է նշել, որ բերանաըմպանի օրգաններից՝ լեզվին, թթագեղձերին, ըմպանին վերաբերող նկարների մեծամասնությունը ընտրված են պրոֆեսոր Ա.Ա. Հովսեփյանի անձնական ուսումնասիրություններից:

ԿԵՐԱԿՐԱՓՈՂ

Կերակրափողը – oesophagus համեմատաբար երկար խողովակ է, որն սկսվում է ըմպանից, անցնում պարանոցի հատվածով, կրծքի խոռոչով և անցնելով ստոծանին՝ մտնում է որովայնի խոռոչը՝ բացվելով ստամոքսի մեջ: Նրա գործառույթն այն է, որ կուլ տված կերագունդը հետագա վերամշակման համար տեղափոխում է ստամոքս:

Կառուցվածքը: Կերակրափողում տարբերում են պարանոցի, կրծքի և որովայնի բաժիններ: Կերակրափողի ինչպես և ցանկացած խողովակակազմ օրգանի պատերը կազմված են լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմից, մկանային թաղանթից և շարակցահյուսված-

քային թաղանթից (ադվենտիցիալ թաղանթ) կամ համապատասխան շճաթաղանթից:



Նկ. 89. Կերակրափող:

A - փոքր խոշորացում,
B - մեծ խոշորացում

1 - բազմաշերտ տափակ էպիթել, 2 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 3 - լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ, 4 - ենթալորձային հիմ, 5 - կերակրափողի սեփական գեղձեր, 6 - մկանային թաղանթ, 7 - ադվենտիցիալ թաղանթ, 8 - գեղձի դրսաբեր խողովակ:

Կերակրափողի լորձաթաղանթը, բացի պաշտպանիչ, այսինքն բազմաշերտ տափակ էպիթելով պատված լինելուց, բնորոշվում է նաև ուժեղ զարգացած ենթալորձային հիմի առկայությամբ: Դրա շնորհիվ լորձաթաղանթը հեշտությամբ հավաքվում և առաջացնում է երկայնակի ծալքեր, որոնք ներփքվում են նրա լուսանցքի մեջ: Այդ ծալքերի բացվելը հնարավոր է դարձնում ծավալով զգալի սննդագնդի ազատ անցումը կերակրափողի միջով (նկ. 89):

Կերակրափողի լորձաթաղանթը կազմված է էպիթելից, լորձաթաղանթի սեփական և մկանային թիթեղներից:

Լորձաթաղանթի էպիթելը բազմաշերտ տափակ, չեղջերացող է, բայց մեծահասակների կերակրափողում նրա մակերեսային բջիջները կարող են եղջերացման ենթարկվել: Էպիթելի կազմում կան 20-25 բջջային շերտ: Կերակրափողի էպիթելի մակերեսային շերտի բջիջներում առկա է կերատոհիալինի հատիկների ոչ մեծ քանակություն:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է շարակցահյուսվածքային պտկիկներ, որոնք ներհրվում են էպիթելի մեջ: Դրանում՝ լորձային գեղձերի ծորանների շուրջը, կան լիմֆոցիտների մեծ կուտակումներ, որոնք նույնիսկ կարող են առաջացնել առանձին ավշային հանգույցիկներ:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում տեղադրված են **կերակրափողի կարդիալ գեղձերը** – gl. cardiae oesophagi, որոնք ներկայացված են երկու խմբերով:

Գեղձերի մի խումբը գտնվում է կոկորդի մատանիաձև աճառի և շնչափողի 5-րդ աճառային օղակի մակարդակին, իսկ երկրորդ խումբը՝ կերակրափողի հետին մասում՝ ստամոքսի մուտքի մոտ: Կերակրափողային գեղձերն իրենց լորձային արտազատուկով խոնավացնում են նրա էպիթելային ծածկոցը:

Ըստ իրենց կառուցվածքի՝ այդ գեղձերը հիշեցնում են ստամոքսի կարդիալ գեղձերը (այստեղից էլ՝ սրանց անվանումը): Սրանք պարզ խողովակակազմ, ճյուղավորված գեղձեր են, որոնց ծայրային բաժինները կազմված են հատիկավոր ցիտոպլազմա ունեցող խորանարդաձև ու պրիզմայաձև էպիթելոցիտներից:

Կարդիալ գեղձերի որոշ ծայրային բաժիններում կան վերադիր բջիջներ, որոնք արտադրում են քլորիդներ: Այս գեղձերի ամենափոքր ծորանները միավորվում են խոշոր լայնացած ծորաններում, որոնք բացվում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի պտկիկների գագաթներին: Ծորանների էպիթելը պրիզմայաձև է: Այն նման է ստամոքսային փոսիկների լորձային էպիթելին և տալիս է մուցինին բնորոշ ռեակցիա: Երբեմն կերակրափողի լորձաթաղանթը կարդիալ գեղձերի տեղադրման մասերում ստանում է ստամոքսի լորձաթաղանթի տեսք: Կերակրափողում կարդիալ գեղձերն ի հայտ են գալիս շատ ավելի վաղ՝ մինչ նրա էպիթելը դառնում է բազմաշերտ: Կերակրափողի կարդիալ գեղձերը ծայրային բաժիններում և արտատար ծորաններում պարունակում են մեծ քանակությամբ ներզատիչ բջիջներ: Ըստ բջջաքիմիական առանձնահատկությունների՝ տարբերում են երեք տիպի բջիջներ: Առաջինները նման են ստամոքսաաղիքային ուղու էնտերոքրոմոֆինային բջիջներին և արտադրում են սերոտոնին (EC): Երկրորդները հիշեցնում են էնտերոքրոմոֆինանման բջիջներին (ECL), որոնք բնորոշ են ստամոքսի մարմնի լորձաթաղանթին: Երրորդների բնույթը պարզ չէ: Բժշկական տեսանկյունից կերակրափողի կարդիալ գեղձերի գործառույթները և կառուցվածքը հետաքրքիր են հատկապես դրանց տեղադրման մասերում՝ կերակրափողի դիվերտիկուլների, կիստաների, խոցերի և ուռուցքների առաջաման պատճառով:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը կազմված է երկայնակի տեղադրված հարթ մկանային բջիջների խրձերից, որոնք շրջապատված են առաձիգ թելերի ցանցով: Այս թիթեղն առանձին ոչ մեծ խրձերի տեսքով սկսվում է կոկորդի մատանիաձև աճառի մակարդակից: Կերակրափողի հետագա զարգացման ընթացքում թիթեղի հաստությունն ավելանում է և ստամոքսի շրջանում հասնում է 200-400 մկմ-ի:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը մեծ դեր է կատարում կերակրափողով սնունդ անցնելիս և պաշտպանում է դրա ներքին մակերեսը կոշտ սննդային մասնիկներից վնասվելուց: Կոշտ սնունդը գրգռում է կերակրափողի պատը, իջեցնում մկանային թիթեղի լարվածությունը, որի պատճառով էլ համապատասխան հատվածի լորձաթաղանթը լայնանում է: Արդյունքում հեշտանում է կոշտ մասնիկներ պարունակող կերակրագնդի անցումը:

Կերակրափողի **ենթալորձային հիմն** ապահովում է լորձաթաղանթի շարժունակությունը մկանային թաղանթի նկատմամբ: Այն լորձաթաղանթի հետ առաջացնում է բազմաթիվ երկայնակի ծալքեր, որոնք սննդի կուլ տալու ժամանակ հարթվում են: Ենթալորձային հիմնում գտնվում են կերակրափողի սեփական գեղձերը:

Կերակրափողի սեփական գեղձերը – glandulae oesophageae propriae բարդ, խիստ ճյուղավորված բշտախողովակակազմ գեղձեր են, որոնց ծայրային բաժինները կազմված են բացառապես լորձային բջիջներից: Գեղձագատուկը թափվում է փոքր արտատար ծորանների մեջ, որոնք միավորվում են ավելի մեծ ծորաններում: Այդ ծորաններն անցնում են լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի միջով և լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում առաջացնում խոշոր ամպուլաձև լայնացող ծորաններ, որոնք բացվում են էպիթելի մակերեսին: Փոքր ծորանները պատող էպիթելը ցածր խորանարդաձև է, իսկ ավելի մեծ ծորաններում՝ բազմաշերտ տափակ, որտեղ երբեմն հանդիպում են թարթիչավոր բջիջներ: Կերակրափողի սեփական գեղձերը հիմնականում տեղադրված են նրա առջևի 1/3 հատվածի ստորին մակերեսին: Կերակրափողի սեփական գեղձերի դերը լորձի արտազատումն է, որը մշտապես խոնավացնում է լորձաթաղանթի մակերեսը և նպաստում կերագնդի ավելի հեշտ անցմանը:

Մկանային թաղանթը գրավում է միջին դիրք և ծառայում է կերագունդն ու հեղուկները դեպի ստամոքսը հրելու գործին: Մկանային

թաղանթը կազմված է ներքին օղակաձև և արտաքին երկայնակի շերտերից, որոնք բաժանված են նոսր թելակազմ շարակցահյուսվածքային միջնապատերով: Կերակրափողի առջևի 1/3-ում այս շերտերը կազմված են մուգ կարմրավուն, միջաձիգ զոլավոր մկանային հյուսվածքներից, որոնք ըմպանի մկանային հյուսվածքի շարունակությունն են: Կերակրափողի միջին մասում մկանային թաղանթը պարունակում է ինչպես միջաձիգ զոլավոր, այնպես էլ հարթ մկանային հյուսվածքներ: Կերակրափողի հետին 1/3-ում, նրա երկու շերտերն էլ փոխելով գույնը, դառնում են գունատ, դեղնավուն, քանի որ կազմված են միայն հարթ մկանային հյուսվածքից: Այս հանգամանքը կարող է կողմնորոշիչ հանդիսանալ հյուսվածաբանական կտրվածքներում կերակրափողի տարբեր տեղամասերը որոշելու համար: Մկանային երկու շերտերը ոչ միշտ են ունենում ճիշտ օղակաձև կամ երկայնակի ուղղություն: Ներքին շերտում հանդիպում են պարուրաձև և թեք խրճեր, իսկ արտաքին շերտում առանձին խրճեր նույնիսկ կարող են ունենալ ոչ միանման տեղադրություն:

Մկանային թաղանթի ներքին օղակաձև շերտի հաստացումը մատանիաձև աճառի մակարդակի վրա, առաջացնում է կերակրափողի առջևի սեղմանը, իսկ կերակրափողից ստամոքս անցնելու մակարդակին այդ շերտի հաստացումն առաջացնում է կերակրափողի հետին սեղմանը: Կերակրափողի մկանային թաղանթի կծկումները նպաստում են սննդի մղմանը դեպի ստամոքս:

Շարակցահյուսվածքային թաղանթը (ադվենտիցիալ թաղանթը) կազմում է կերակրափողի շարակցահյուսվածքային նեցուկի արտաքին շերտը: Կերակրափողի պարանոցային մասում այն ավելի զանգվածային է, որը մի կողմից կապված է իր իսկ մկանային թաղանթում տեղադրված շարակցահյուսվածքային շերտավորումների, իսկ մյուս կողմից՝ պարանոցի խորանիստ փակեղի, կերակրափողը շրջապատող օրգանների (շնչափող, պարանոցի մկաններ և այլն) շարակցական հյուսվածքի հետ: Ադվենտիցիալ թաղանթը հարուստ է բազմաթիվ արյունատար անոթներով և նյարդերով: Կերակրափողի կրծքային հատվածում այն ավելի թույլ է զարգացած և արտաքինից պատված է շճաթաղանթով, քանի որ կերակրափողն այստեղ ընկած է միջնորմի թերթիկների միջև: Կերակրափողի որովայնային փոքր

բաժինն արտաքինից ծածկված է որովայնամիզով, որը կազմված է մեզոթելից և ստորադիր շարակցական հյուսվածից:

Անոթավորումը: Կերակրափողի պատի մեջ մտնող զարկերակները ենթալորձային հիմում կազմում են անոթացանցեր, որոնցից արյունը լցվում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի անոթացանցը: Հենց այստեղ էլ գտնվում է արյունատար մազանոթների ենթաէպիթելային ցանցը:

Երակային արտահոսքը սկսվում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի փոքր երակների ցանցով, որոնք արյունը տանում են դեպի ենթալորձային հիմի երակային անոթացանցեր, իսկ այստեղից՝ ադվենտիցիալ թաղանթ:

Կերակրափողի ավշային համակարգը կազմված է ավշային մազանոթների հարուստ ցանցից, որը գտնվում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում, ենթալորձային հիմում և մկանային թաղանթում: Ավշային անոթների հյուսակները գտնվում են ենթալորձային հիմում և մկանային թաղանթում (երբեմն էլ՝ ադվենտիցիալ թաղանթում): Կերակրափողից ավշային արտահոսքի գլխավոր կուտակիչը ենթալորձային անոթացանցն է:

Նյարդավորումը: Ներպատային նյարդային ապարատը կազմված է իրար հետ կապված չորս հյուսակից՝ **ադվենտիցիալ**, որը լավ զարգացած է կերակրափողի միջին և հետին երրորդականներում, **ենթաադվենտիցիալ**, որն ընկած է մկանային թաղանթի մակերեսին և լավ արտահայտված է միայն կերակրափողի առջևի մասերում, **միջմկանային**, որը գտնվում է երկայնակի և օղակաձև մկանաշերտի միջև և կազմված է տարբեր տրամաչափի նյարդաթելերից, և **ենթալորձային հյուսակ**, որը կազմված է նյարդային ցողունների համակարգից: Վերջիններիս ճյուղավորման տեղերում կան փոքր նյարդային հանգույցիկներ: Միջմկանային հյուսակն ամենահզորն է, որի հանգույցները կազմված են հիմնականում առաջին տիպի բջիջներից:

Զգացող նյարդային վերջավորությունները կերակրափողի լորձաթաղանթի և ենթալորձային հիմի մկանային, էպիթելային, շարակցական հյուսվածքներում ներկայացված են նոսր կամ պատիճավոր կծիկների, թփերի, ծառանման ճյուղավորումների տեսքով: Ներպատային հանգույցներում հայտնաբերվում են խոշոր պատիճավորված

կծիկավոր ընկալիչներ, որոնք, ըստ երևույթին, հանդիսանում են բարո-
ն մեխանո ընկալիչներ: Կերակրափողի և ստամոքսի սահմանի
հյուսվածաբանական կտրվածքում երևում է կերակրափողի բազմա-
շերտ տափակ էպիթելի և ստամոքսի միաշերտ գլանաձև էպիթելի
միացման տեղը: Կերակրափողի այս շրջանի լորձաթաղանթի
սեփական թիթեղում կան կարդիալ գեղձեր, իսկ ստամոքսի
լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում՝ ստամոքսային գեղձերի հետ
մեկտեղ կարող են գտնվել նաև կերակրափողի լորձային գեղձեր:
Այստեղ կերակրափողի մկանաթաղանթի օղակաձև շերտն
առաջացնում է հաստացում՝ ձևավորելով սեղման:

ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ՄԻՋԻՆ ԵՎ ՀԵՏԻՆ ԲԱԺԻՆՆԵՐԸ

Մարսողական ուղու միջին բաժնում օրգանական միացությունները
(սպիտակուցները, ճարպերը և որոշ ածխաջրատները) փոխարինվում
են ջրի մեջ հեշտ լուծվող ձևերի, քանի որ սննդանյութերը կարող են
միայն այդ վիճակում ներծծվել աղիքների պատերից: Սննդի՝ չլուծվող
բաղադրիչ մասերի փոխարկումը լուծելի վիճակի տեղի է ունենում
քիմիական գործոնների (ֆերմենտների) ներգործությամբ: Վերջիններն
արտադրվում են գլխավորապես ներպատային և արտապատային
գեղձերի կողմից: Արտադրված ֆերմենտների օգնությամբ տեղի է
ունենում սննդի ֆերմենտային (քիմիական) մշակում: Այստեղ
իրականանում է նաև մարսված սննդի վերջնանյութերի ներծծումն
արյան և ավշային շրջանառության մեջ, իսկ աղիքներն իրենց
պարունակությունն աստիճանաբար տեղափոխում են դեպի աղիքային
խողովակի հետին ծայրն ու պարբերաբար դուրս բերում արտաքին
միջավայր:

ՍՏԱՄՈՔՍ

Ստամոքսը – ventriculus s. gaster որովայնի խոռոչում (ստոծանուց
անմիջապես հետ) կերակրափողի ծայրի լայնացումն է՝ բարակ
աղիքային բաժնին (տասներկումատնյա աղիքին) անցնելուց առաջ:

Կաթնասունների ստամոքսը կատարում է մի քանի կարևորագույն
գործառնություններ: Դրանցից ամենագլխավորը **արտազատիչ** (ստամոքսա-

հյուրի արտադրություն) գործառույթն է: Ստամոքսահյուրը անգույն, պարզ, թափանցիկ, թթու ռեակցիայով հեղուկ է, որի կազմի մեջ մտնում են երեք տիպի ֆերմենտներ՝ **պեպսին, քիմոզին, լիպազա**, ինչպես նաև՝ **ադաթթու** և **լորձ**:

Պեպսինը ստամոքսահյուրի հիմնական ֆերմենտն է, որը ստամոքսի գեղձերի կողմից արտադրվում է ոչ ակտիվ վիճակում՝ **պեպսինոգենի** ձևով: Ադաթթվի ազդեցության տակ պեպսինոգենը փոխարկվում է ակտիվ պեպսինի, որն ազդում է, ադաթթվի ազդեցությունից արդեն ուռչած, սննդի բարդ սպիտակուցների վրա՝ նրանց ճեղքելով ավելի պարզ սպիտակուցների՝ ալբումոզների և պեպտոնների: Այսպիսով, պեպսինն իր ֆերմենտային հատկությունները դրսևորում է միայն թթվային միջավայրում, այդ պատճառով նրա ակտիվացման համար անհրաժեշտ է ադաթթվի ներկայությունը:

Լիպազա ֆերմենտը ստամոքսում արտադրվում է քիչ քանակությամբ: Նրա ազդեցության տակ ճարպերը ճեղքվում են՝ վերածվելով գլիցերինի և ճարպաթթուների, ընդ որում, այս ֆերմենտն ազդում է միայն կաթիլային վիճակում գտնվող ճարպերի վրա, այսինքն այն ճարպերի, որոնք կոտորակվելով վերածվել են մանրագույն ճարպագնդիկների (օրինակ՝ կաթի ճարպը):

Քիմոզին ֆերմենտը ստամոքսում արտադրվում է վաղ կաթնակերության շրջանում: Նրա դերը կաթը մակարդելն է, իսկ ավելի ճիշտ՝ մակարդում է կաթի կազեինոգեն սպիտակուցը:

Լորձը ծածկում է ստամոքսի լորձաթաղանթի մակերեսը՝ պաշտպանելով այն ադաթթվի ազդեցությունից և սննդի կոշտ մասնիկներից վնասվելուց: Ենթադրում են, որ ստամոքսում արտադրվում է հատուկ նյութ՝ **հակապեպսին**, որի առկայությունը ստամոքսահյուրի մեջ կայուն է պահում ստամոքսի պատը պեպսինի մարսող ազդեցության նկատմամբ:

Ստամոքսահյուրը, մարսողական գործունեությունից բացի, օրգանիզմի համար հանդես է գալիս նաև որպես ուժեղ պաշտպանական գործոն: Ադաթթվի ազդեցության տակ կանգ է առնում սննդի հետ ներթափանցած միկրոօրգանիզմների աճն ու զարգացումը, իսկ նրանցից որոշ տեսակներ նույնիսկ ոչնչանում են:

Բացի սննդի քիմիական մշակումից, ստամոքսը կատարում է մի քանի կարևոր գործառույթներ ևս: Ստամոքսի **մեխանիկական**

գործառույթը սնունդը ստամոքսահյուսքի հետ խառնելու ու մշակված սնունդը տասներկուամատնյա աղիք մղելու մեջ է: Նշված գործառույթի իրականացմանը մասնակցում են ստամոքսի պատի մկանները: Ստամոքսի պատի **հակասակավարչությունության գործոնը** նպաստում է սննդի մեջ գտնվող B₁₂-վիտամինի ներծծմանը: Այս գործոնի բացակայության դեպքում առաջանում է չարորակ սակավարչություն:

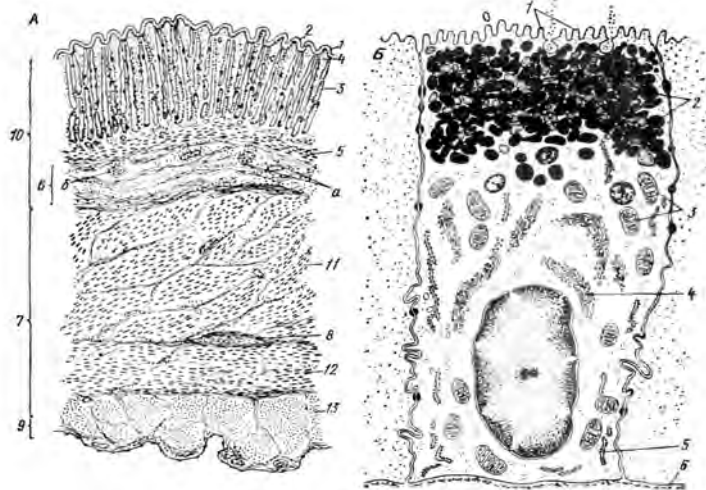
Ստամոքսի պատի միջով տեղի է ունենում այնպիսի նյութերի ներծծում, ինչպիսիք են ջուրը, սպիրտը, աղերը, շաքարը, հետևապես ստամոքսը կատարում է նաև **ներծծման** գործառույթ: Միաժամանակ ստամոքսն իրականացնում է **արտաթորման** գործառույթ՝ հատկապես երիկամների հիվանդությունների ժամանակ, երբ ստամոքսի պատի միջով արտաթորվում են սպիտակուցային փոխանակության մի շարք վերջնական արգասիքներ՝ ամոնիակ, միզանյութ և այլն: Ստամոքսի **ներգատիչ** դերը մի շարք կենսաբանական ակտիվ նյութերի՝ **գաստրինի, հիստամինի, մոտիլինի**, էնտերոգլյուկագոնի արտադրությունն է: Այս նյութերը ստամոքսի և մարսողական ուղու մյուս բաժինների շարժողական գործունեության և գեղձային բջիջների արտադատիչ ակտիվության համար խթանիչներ կամ արգելակիչներ են:

Գառուցվածքը: Ստամոքսի պատի կազմությանը մասնակցում են հետևյալ թաղանթները. լորձաթաղանթը, ենթալորձային հիմը, մկանային և շճային թաղանթները:

Ստամոքսի լորձաթաղանթն – tunica mucosa ունի անհարթ մակերես իր առաջացրած երեք գոյացությունների՝ ծալքերի, դաշտերի և փոսիկների պատճառով:

Ստամոքսային ծալքերի – plicae gastricae առաջացմանը մասնակցում են լորձաթաղանթը և ենթալորձային հիմը (նկ. 90):

Ստամոքսային դաշտերը – areol gastricae ակոսներով միմյանցից սահմանազատված լորձաթաղանթի հատվածներ են: Դրանք բազմանկյունաձև են և ունեն 1-ից մինչև 16 մմ տրամագիծ: Դաշտերի առկայությունը բացատրվում է նրանով, որ ստամոքսի գեղձերը, դասավորվելով խմբերով, իրարից բաժանված են շարակցահյուսվածքային նրբաշերտերով: Այս նրբաշերտերի մեջ մակերեսայնորեն տեղադրված երակները, կարմրավուն գծի տեսքով, թափանցում են դաշտերի միջով՝ առաջացնելով վերջիններիս իրարից բաժանող սահմաններ:



Նկ. 90. A - ստամոքսի հատակի մանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - միաշերտ գլանաձև գեղձային էպիթել, 2 - ստամոքսային փոսիկ, 3 - ստամոքսի հատակային սեփական գեղձեր, 4 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 5 - լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ, 6 - ենթալորձային հիմք (a - արյունատար անոթ, 6 - ճարպային բջիջ), 7 - մկանային թաղանթ, 8 - միջմկանային նյարդային հյուսակ, 9 - շճաթաղանթ, 10 - լորձաթաղանթ, 11 - մկանաթաղանթի շեղանկ շերտ, 12 - օղակաձև շերտ, 13 - մկանաթաղանթի երկարաձիգ շերտ:

Ե - Ստամոքսի մակերեսային էպիթելային շերտի լորձային բջիջների էլեկտրոն-մանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - միկրոթավիկներ, 2 - լորձային հյուսի հատիկներ, 3 - միտոքոնդրիումներ, 4 - գոլջիի համալիր, 5 - հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, 6 - հիմային թաղանթ:

Ստամոքսային փոսիկները – foveolae gastricae էպիթելի ներփքումներ են՝ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի մեջ: Սրանք դասավորված են ստամոքսի ամբողջ ներքին մակերեսին: Ստամոքսում փոսիկների թիվը հասնում է մոտ 3 միլիոնի: Ստամոքսային փոսիկներն ունեն մանրադիտակային չափեր, բայց դրանց խորությունը ստամոքսի տարբեր բաժիններում տարբեր է: Այսպես, եթե ստամոքսի մուտքային (կարդիալ) բաժնում և մարմնում դրանց խորությունը կազմում է լորձաթաղանթի ողջ հաստության միայն 1/4-ը, ապա ստամոքսի ելքային (պիլորիկ) բաժնում փոսիկներն ավելի խորն են և զբաղեցնում են ամբողջ լորձաթաղանթի հաստության մոտ կեսը:

Ստամոքսային փոսիկների հատակին բացվում են գեղձերի արտատար ծորանները, որոնց հյութազատիչ բաժինները տեղակայված են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում:

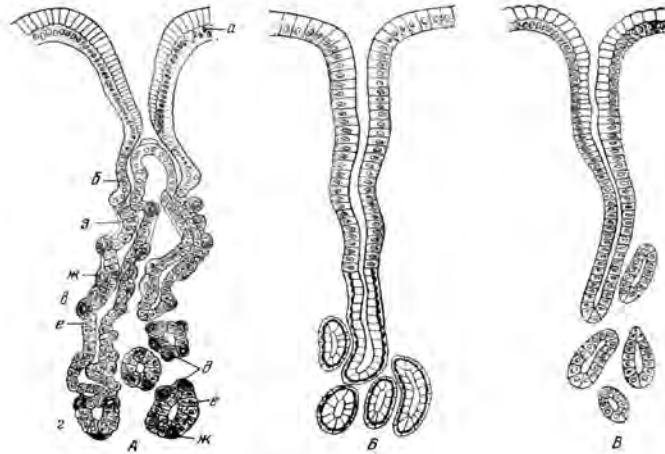
Լորձաթաղանթն ավելի բարակ է ստամոքսի կարդիալ բաժնում: Ստամոքսի լորձաթաղանթի մակերեսը և փոսիկները պատող **էպիթելը** միաշերտ պրիզմայաձև է: Այս էպիթելի առանձնահատկությունը նրա գեղձային բնույթն է: **Ստամոքսի մակերեսային բոլոր էպիթելոցիտները** epitheliocyti superficiales gastrici անընդհատ արտադրում են մուկոիդ (լորձանման) գեղձազատուկ: Յուրաքանչյուր գեղձային բջիջ հստակ ստորաբաժանվում է երկու մասի՝ հիմային և գագաթային: Հիմային մասում, որը հարում է հիմային թաղանթին, գտնվում է ձվաձև կորիզը, որի վրա տեղադրված է Գոլջիի համալիրը: Բջջի գագաթային մասը լցված է մուկոիդ արտազատուկի հատիկներով կամ կաթիլներով: Մարդկանց և կենդանիների ստամոքսի մակերեսային էպիթելային բջիջների գեղձազատուկի յուրահատկությունը որոշվում է ածխաջրային բաղադրամասի կազմով, իսկ սպիտակուցային մասը բնութագրվում է հյուսվածքաքիմիական հատկությունների ընդհանրությամբ: Ստամոքսահյուսվածքի վնասակար ազդեցության դեմ, ստամոքսի լորձաթաղանթի պաշտպանական ռեակցիաներում որոշիչ դեր է կատարում ածխաջրատային բաղադրամասը:

Ստամոքսի մակերեսային էպիթելոցիտների դերը լորձ արտադրելն է, որը պաշտպանում է ստամոքսի պատը սննդի կոշտ մասնիկների մեխանիկական և ստամոքսահյուսվածքի քիմիական ազդեցություններից: Ստամոքսում լորձի քանակությունը խիստ ավելանում է նրա մեջ մուտք գործած գրգռիչ նյութերի (ալկոհոլ, թթուներ, մանանեխ և այլն) ազդեցությունից:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում տեղադրված են ստամոքսի գեղձերը, որոնց միջև ընկած են նոսր թելակազմ շարակցահյուսվածքային նրբաշերտերը: Այստեղ միշտ գտնվում են կամ քիչ քանակությամբ լիմֆոիդ տարրերի կուտակումներ, կամ դիֆուզ ինֆիլտրատներ, իսկ տասներկուամտնյա աղիքի անցման տեղում հաճախ հանդիպում են մենավոր ավշային հանգույցիկներ:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը կազմված է հարթ մկանահյուսվածքային երեք շերտերից՝ ներքին ու արտաքին օղակաձև և միջին երկայնակի: Մկանային թիթեղից առանձին մկանային բջիջներ

ընթանում են դեպի լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի շարակցական հյուսվածք: Լորձաթաղանթի մկանային տարրերի կծկումը ապահովում է նրա շարժունակությունը, ինչպես նաև՝ նպաստում է ստամոքսի գեղձերից գեղձագատուկի արտազատման գործընթացին:



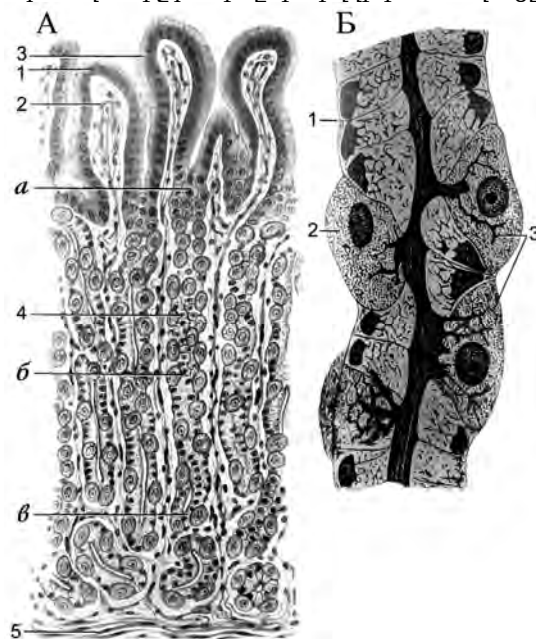
Նկ. 91. Ստամոքսի երեք տիպի գեղձեր:

A - հատակային, B - պիլորիկ (ելքային), B - կարդիալ (մուտքային) գեղձեր: a - պաստառող էպիթել, б - նեղուց, в - մարմին, r - գեղձի հատակ, d - գեղձի առանձին ճյուղերի լայնական և շեղ կտրվածքներ, e - գլխավոր, ж - առպատային (պարիետալ) z - հավելյալ բջիջներ:

Ստամոքսի գեղձերը – *gl. gastricae* նրա տարբեր բաժիններում ունեն ոչ միանման կառուցվածք: Ըստ իրենց կառուցվածքի և տեղադրության՝ տարբերում են երեք տիպի ստամոքսային գեղձեր՝ ստամոքսի սեփական (ֆունդալ), պիլորիկ և կարդիալ (նկ. 91): Քանակապես գերակշռում են ստամոքսի սեփական գեղձերը: Սրանք գտնվում են ստամոքսի մարմնում և հատակում, որի շնորհիվ կոչվում են նաև ֆունդալ գոտու գեղձեր, իսկ կարդիալ և պիլորիկ գեղձերը տեղադրված են ստամոքսի համապատասխան մասերում:

Ստամոքսի սեփական գեղձերը – *glandulae gastricae propriae* անհամեմատ ավելի շատ են: Մարդու ստամոքսում դրանք 35 միլիոն են: Յուրաքանչյուր գեղձի մակերեսը կազմում է մոտավորապես 100 մմ²: Սեփական (ֆունդալ) գեղձերի ընդհանուր արտազատիչ մակերեսը հասնում է հսկայական չափերի, մոտավորապես 3-4 մ²: Ըստ

կառուցվածքի՝ այս գեղձերը պարզ ճյուղավորված, երբեմն էլ շատ թույլ ճյուղավորված խողովակաձև գեղձեր են (նկ. 92): Գեղձերի արտատար ծորանները խմբերով բացվում են ստամոքսային փոսիկների մեջ: Յուրաքանչյուր գեղձում տարբերում են **նեղուց** – isthmus, **վզիկ** – cervix, և **գլխավոր մաս** – pars principalis, որը կազմված է **մարմնից** – corpus և **հատակից** – fundus: Մարմինը և հատակը կազմում են գեղձի արտազատիչ բաժինը, իսկ վզիկն ու նեղուցը՝ նրա արտատար ծորանը:



Նկ. 92. A - ստամոքսի հատակի լորձաթաղանթ:

1 - լորձաթաղանթի բարձր գլանաձև էպիթել, 2 - լորձաթաղանթի սեփական էպիթել, 3 - ստամոքսի փոսիկներ, 4 - ստամոքսի հատակի սեփական գեղձեր, a - վզիկ (հավելյար բջիջներ), 6 - մարմին (գլխավոր և վերդիր բջիջներ), 5 - լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ:

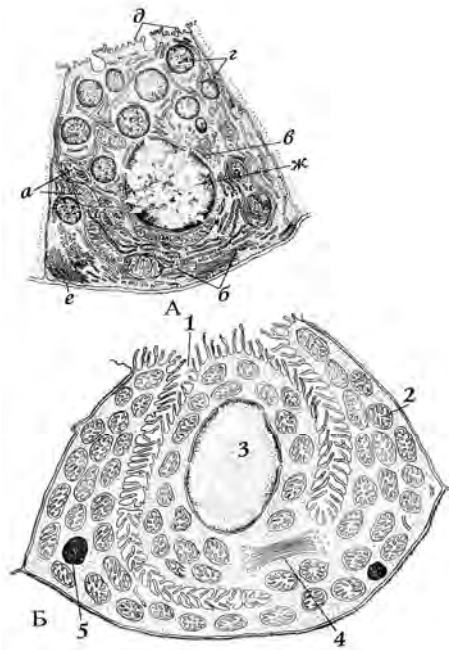
Ե - ստամոքսի հատակի գեղձի բջիջներ:

1 - գլխավոր բջիջներ, 2 - վերադիր բջիջներ, 3 - սեկրետոր մազանոթներ, որոնք վերադիր բջիջներից գնում են դեպի գեղձի լուսանցքը:

Գեղձերում լուսանցքը շատ նեղ է, որի պատճառով մանրադիտակային պատրաստուկներում գրեթե չի երևում: Ստամոքսի սեփական գեղձերը պարունակում են գեղձային բջիջների 5 հիմնական տեսակ՝ գլխավոր էկզոկրինոցիտներ, վերադիր (պարիետալ) էկզոկրինոցիտներ, լորձային (հավելյալ, վզիկային մուկոցիտներ) էնդոկրինային (արգիրոֆիլ), չտարբերակված էպիթելոցիտներ:

Գլխավոր էկզոկրինոցիտները – exocrinocyti principales առավելապես տեղադրված են գեղձերի հատակին և մարմնի շրջանում (նկ. 93): Այս բջիջների կորիզը գնդաձև է և գտնվում է բջիջի կենտրոնում: Բջջում տարբերում են հիմային և գազաթային մասեր: Հիմային մասը լավ

արտահայտված բազոֆիլ է: Այդ մասում գտնվում է բջջի լավ զարգացած սինթետիկ ապարատը: Բջջի գազաթային մասում հայտնաբերվում են սպիտակուցային արտազատուկի հատիկներ: Բջջի գազաթային մակերեսին կան կարճ միկրոթավիկներ: Գլխավոր բջջիներն արտազատում են պեպսինոգեն՝ նախաֆերմենտ (զիմոգեն), որն աղաթթվի ազդեցությամբ վերածվում է ակտիվ ձևի (**պեպսինի**): Ենթադրում են, որ **քիմոզին**, որը ճեղքում է կաթի սպիտակուցը՝ կազեինոգենը, նույնպես արտադրվում է գլխավոր բջջիների կողմից: Գլխավոր բջջիների արտազատման տարբեր փուլերի ուսումնասիրումից պարզվել է, որ այդ բջջիները խոշոր են գեղձազատուկի արտադրման և կուտակման ակտիվ փուլում, երբ նրանց մեջ լավ տարբերվում են նախաֆերմենտի հատիկները: Գեղձազատուկի արտազատումից հետո բջջիների չափերը և ցիտոպլազմայի մեջ հատիկների քանակը զգալիորեն նվազում է: Փորձերով ապացուցված է, որ գլխուղեղի X-րդ գույգ՝ թափառող նյարդի գրգռումից բջջիներն արագ ազատվում են պեպսինոգենի հատիկներից:



Նկ. 93. Ստամոքսի հատակի գլխավոր բջջի էլեկտրոնո մանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

(A) - a - միտոքոնդրիում, b - հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, v - գուլջի համալիր, r - պեպսինոգենի հատիկներ, d - միկրոթավիկներ, e - հիմային թաղանթ, ж - կորիզ:

B - ստամոքսի հատակի պարիետալ գեղձի էլեկտրոնո մանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը, 1 - խողովակիկ, 2 - միտոքոնդրիում, 3 - կորիզ, 4 - լիզոսոմ, 5 - գուլջի համալիր:

Վերադիր (պարիետալ) էկզոկրինոցիտները – exocrinocyti parietalis տեղադրված են գլխավոր և լորձային բջիջներից դուրս և սերտ հպվում են նրանց հիմային ծայրերին: Սրանք գլխավոր բջիջներից մեծ են և ունեն անկանոն կլոր ձև: Վերադիր բջիջներն ընկած են միայնակ, և հիմնականում կենտրոնացված են գեղձերի մարմնի ու վզիկի շրջանում: Այս բջիջների ցիտոպլազման խիստ օքսիֆիլ է և հատիկավոր: Յուրաքանչյուր բջջում առկա է մեկ կամ երկու կլորավուն կորիզ, որոնք գտնվում են ցիտոպլազմայի կենտրոնական մասում: Բջիջների ներսում կան **ներբջջային խողովակների** հատուկ համակարգեր – canaliculus intracellulares՝ բազմաթիվ միկրոթավիկներով, որոնք անցնում են **միջբջջային խողովակների** մեջ: Վերջիններս գտնվում են գլխավոր և լորձային բջիջների միջև և բացվում են գեղձի լուսանցքի մեջ: Բջիջների գազաթային մակերեսից դուրս են գալիս միկրոթավիկներ: Վերադիր բջիջներին բնորոշ է բազմաթիվ միտոքոնդրիումների առկայությունը: Վերադիր բջիջների դերը քլորիդների արտադրությունն է, որոնցից առաջանում է աղաթթու:

Լորձային բջիջները – mucocyti ներկայացված են երկու տեսակներով: Մի մասը գտնվում են սեփական գեղձերի մարմիններում և ունեն բջջի հիմային մասում տեղադրված խտացած կորիզ: Այդ բջիջների գազաթային մասում հայտնաբերվում են բազմաթիվ կլոր կամ ձվաձև հատիկներ, ոչ մեծ քանակությամբ միտոքոնդրիումներ և Գոլջիի համալիր: Մյուս լորձային բջիջները (վզիկային) տեղադրված են միայն ստամոքսի սեփական գեղձերի վզիկներում: Սրանց կորիզը տափակված է, երբեմն անկանոն եռանկյունաձև և սովորաբար գտնվում է բջջի հիմնային մասում: Այս բջիջների գազաթային մասերում կան արտազատուկի հատիկներ: Վզիկային բջիջների կողմից արտադրված լորձը թույլ է ներկվում հիմային ներկանյութով, բայց լավ է հայտնաբերվում մուցիկարմինով ներկելիս: Ստամոքսի մակերեսային բջիջների հետ համեմատած՝ վզիկային բջիջները փոքր են և զգալիորեն քիչ քանակությամբ լորձի կաթիլներ են պարունակում: Սրանց արտազատուկն իր քիմիական կազմով տարբերվում է ստամոքսի գեղձային էպիթելի արտադրած մուկոիդ արտազատուկից: Վզիկային բջիջներում, ի տարբերություն հատակի (ֆունդալ) գեղձերի մյուս բջիջների, հայտնաբերվում են միտոզի տարբեր փուլեր: Ենթադրվում է, որ այդ բջիջները **չտարբերակված էպիթելային բջիջնր են** – epitheliocyti

nondifferentiati, որոնք գեղձերի արտազատիչ էպիթելի և ստամոքսային փոսիկների էպիթելի վերականգնողներն են:

Պիլորիկ գեղձերը – glandulae pyloricae, որոնց քանակը կազմում է մոտ 3.5 միլիոն, գտնվում են ստամոքսից դեպի տասներկուամատնյա աղիքի անցման սահմանում: Ստամոքսի պիլորիկ գեղձերը տարբերվում են նրա սեփական գեղձերից մի քանի հատկանիշներով՝ ավելի նոսր են դասավորված, ավելի ուժեղ են զարգացած ու ճյուղավորված, ունեն լայն լուսանցքներ, և վերջապես, պիլորիկ գեղձերի մեծ մասը գուրկ է վերադիր բջիջներից: Պիլորիկ գեղձերի ծայրային բաժինները կազմված են հիմնական սեփական գեղձերի լորձային բջիջներ հիշեցնող բջիջներից: Սրանց կորիզները տափակ են և ընկած են բջիջների հիմքի մոտ: Ներկման հատուկ մեթոդներ օգտագործելիս ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում է լորձ: Պիլորիկ գեղձերի բջիջները հարուստ են դիպեպտիդազներով: Պիլորիկ գեղձերի արտազատուկն ունի հիմնային ռեակցիա: Գեղձի վզիկում տեղադրված են նաև միջանկյալ՝ վզիկային բջիջներ, որոնք արդեն նկարագրվել են ստամոքսի սեփական գեղձերը նկարագրելիս: Պիլորիկ մասի լորձաթաղանթի կառուցվածքն ունի մի քանի առանձնահատկություններ՝ ստամոքսային փոսիկներն այստեղ ավելի խորն են, քան ստամոքսի մարմնում և զբաղեցնում են լորձաթաղանթի ամբողջ հաստության մոտ կեսը: Ստամոքսաէլքի մոտ այդ թաղանթն ունի լավ արտահայտված օղակաձև ծալք: Սրա առաջացումը պայմանավորված է մկանաթաղանթի հզոր օղակաձև շերտով, որը գոյացնում է պիլորիկ սեղմակ: Վերջինս կարգավորում է սննդի անցումը ստամոքսից դեպի տասներկուամատնյա աղիք:

Կարդիալ գեղձերը – glandulae cardicae պարզ խողովակակազմ, խիստ ճյուղավորված ծայրային բաժիններով գեղձեր են: Այս գեղձերի արտատար ծորանները կարճ են՝ պատված պրիզմայաձև բջիջներով: Բջիջների կորիզները տափակ են և ընկած են նրանց հիմքում: Ցիտոպլազման լուսավոր է: Մուցիկարմիրով ներկելիս այստեղ հայտնաբերվում է լորձ: Ըստ երևույթին, այս գեղձերի արտազատիչ բջիջները նման են ստամոքսի պիլորիկ և կերակրափողի կարդիալ գեղձերը պատող բջիջներին: Սրանց մեջ նույնպես հայտնաբերվում են պեպտիդազներ, իսկ երբեմն էլ հանդիպում են քիչ քանակությամբ գլխավոր և վերադիր բջիջներ:

Ստամոքս - աղիքային էնդոկրինոցիտներ – endocrinocyt gastrintestinales: Ստամոքսում, ըստ կառուցվածքային, կենսաքիմիական և գործառական հատկանիշների, հայտանբերված են ներզատիչ բջիջների մի քանի տեսակներ:

EC-բջիջներ, որոնք ամենաբազմաքանակն են և գտնվում են գեղձերի մարմնի ու հատակի շրջաններում՝ գլխավոր բջիջների միջև: Այս բջիջներն արտադրում են **սերոտոնին** և **մելատոնին**: Սերոտոնինը խթանում է մարսողական ֆերմենտների սեկրեցիան, լորձի արտադրությունը, շարժողական ակտիվությունը: Մելատոնինը կարգավորում է լուսապարբերական գործառության ակտիվությունը, որը պայմանավորված է լուսային ցիկլի ազդեցությամբ:

G-բջիջները (գաստրին արտադրող) նույնպես բազմաթիվ են և հիմնականում գտնվում են պիլորիկ, ինչպես նաև կարդիալ գեղձերում՝ դասավորվելով դրանց մարմնի և հատակի, երբեմն վզիկի շրջաններում: Սրանց արտադրած **գաստրինը** խթանում է գլխավոր բջիջների կողմից՝ պեպսինոգենի, վերադիր (պարիետալ) բջիջների կողմից՝ աղաթթվի արտազատումը, ինչպես նաև արագացնում է ստամոքսի շարժական գործունեությունը: Ստամոքսահյուսքի գերարտազատման դեպքում նկատվում է G-բջիջների քանակի ավելացում: Բացի գաստրինից, այդ բջիջներն արտադրում են **էնկեֆալին**, որը հանդիսանում է էնդոգեն մորֆիններից մեկը: Սրանց են վերագրում ցավի միջնորդության դերը:

Քանակով ավելի քիչ են P-, ECL-, D-, D₁-, A- և X-բջիջները: **P-բջիջներն** արտադրում են **բումբեզին**, որը խթանում է աղաթթվի և ֆերմենտներով հարուստ ենթաստամոքսային հյուսքի արտադրությունը, ինչպես նաև արագացնում է լեղապարկի հարթ մկանների կծկումները: **ECL-բջիջները** (էնտերոքրոմաֆինանման) բնութագրվում են ձևերի բազմազանությամբ և տեղադրվում են գլխավորապես ֆունդալ գեղձերի մարմնում և հատակում: Այդ բջիջներն արտադրում են **հիստամին**, որը կարգավորում է քլորիդներ արտադրող վերադիր բջիջների արտազատիչ ակտիվությունը: **D, D₁ բջիջները** հիմնականում գտնվում են պիլորիկ գեղձերում: Սրանք ակտիվ պոլիպեպտիդներ արտադրողներ են: **D-բջիջներն** արտադրում են **սոմատոստատին**, որն արգելակում է սպիտակուցային սինթեզը: **D₁-բջիջներն** արտադրում են **վազոփնտեստինալ պեպտիդ** (ՎԻՊ), որը լայնացնում է արյունատար

անոթները և իջեցնում զարկերակային ճնշումը, ինչպես նաև՝ խթանում է ենթաստամոքսային գեղձի հորմոնների արտադրությունը: **A-բջջիները** սինթեզում են **գլյուկագոն**, այսինքն ունեն ենթաստամոքսային գեղձի կղզյակների A-բջջիների ներգատիչ գործունեության նման գործառույթ: **X-բջջիների** գործառույթները պարզաբանված չէ:

Ստամոքսի ենթալորձային հիմք կազմված է նոսր թելակազմ, չձևավորված շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է մեծ քանակությամբ առաձիգ թելեր: Նրա մեջ գտնվում են զարկերակային և երակային հյուսակներ, ավշային անոթացանցեր և ենթալորձային նյարդային հյուսակներ:

Ստամոքսի մկանային թաղանթը - tunica muscularis հատակի շրջանում համեմատաբար թույլ է զարգացած և լավ արտահայտված է մարմնում, իսկ առավելագույն չափով զարգացած է ստամոքսաէլքում:

Մկանային թաղանթն առաջացնում է երեք շերտ, որոնք ձևավորված են հարթ մկանային բջջիներից: Մակերեսային բարակ **երկայնակի շերտը** – stratum longitudinale ընկած է ստամոքսի մեծ և փոքր կորությունների վրա, հանդիսանում է կերակրափողի երկայնակի մկանաշերտի շարունակությունը: Միջին՝ **օղակաձև շերտը** – stratum circulare նույնպես կերակրափողի օղակաձև շերտի շարունակությունն է, որը մասամբ շրջապատում է ստամոքսի հատակը և իր առավելագույն զարգացմանն է հասնում ստամոքսի պիլորիկ բաժնում, որտեղ և երկու պրկումների ծալքերում ձևավորում է 3-5 սմ հաստությամբ ուժեղ **պիլորոսի սեղմանը** – sphincter pylori: Ներքին շերտը հարթ մկանային բջջիների խրձեր են, որոնք ունեն շեղ ուղղություն և անվանվում են **շեղ շերտ** – fibrae obliquae: Մկանաթաղանթի շերտերի միջև գտնվում են միջմկանային նյարդային հյուսակներ և ավշային անոթացանցեր:

Շճաթաղանթը – tunica serosa ստամոքսի պատի արտաքին թաղանթն է, որը փաստորեն որովայնամզի ընդերային թերթիկն է:

Անոթավորումը: Ստամոքսը սնող **զարկերակներն** անցնում են ճճային և մկանային թաղանթների միջով՝ տալով նրանց համապատասխան ճյուղեր, որից հետո ենթալորձային հիմքում առաջացնում են հզոր ցանցեր: Այս անոթացանցից զարկերակային ճյուղերը թափանցում են մկանային թիթեղի միջով և լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում առաջացնում երկրորդ ցանցը: Այս ցանցից անջատվում են մանր

զարկերակիկներ, որոնք շարունակվում են արդեն որպես արյունատար **մագանոթներ**. վերջիններս էլ շրջահյուսում են գեղձերը և ապահովում ստամոքսի էպիթելի սնուցումը: Լորձաթաղանթի արյունատար մագանոթներից արյունը հավաքվում է մանր երակիկների մեջ: Անմիջապես էպիթելի տակից անցնում են համեմատաբար խոշոր հետմագանոթային **աստղաձև երակները – venae stellatae**: Ստամոքսի էպիթելի վնասումը սովորաբար ուղեկցվում է այս երակների պատվածքով, որի արդյունքում առաջանում է զգալի արյունահոսություն: Լորձաթաղանթի երակները, միասին հավաքվելով սեփական թիթեղի զարկերակային ցանցի մոտ, առաջացնում են երակային ցանց: Երկրորդ երակացանցը գտնվում է ենթալորձային հիմում: Ստամոքսի երակները, սկսած լորձաթաղանթում գտնվողներից, ունեն փականներ:

Ստամոքսի ավշային ցանցը սկիզբ է առնում ավշային մագանոթներից, որոնց կույր ծայրերն անմիջապես գտնվում են ստամոքսային փոսիկների և գեղձերի էպիթելի տակ՝ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում: Այս ցանցը հաղորդակցվում է ենթալորձային հիմնի ավշային անոթների ցանցի հետ: Ավշային ցանցից հեռանում են առանձին անոթներ, որոնք թափանցում են մկանաթաղանթ: Այստեղ նրանք բացվում են ավշային այլ անոթների մեջ, որոնք սկսվում են միջմկանային շերտում գտնվող հյուսակներից:

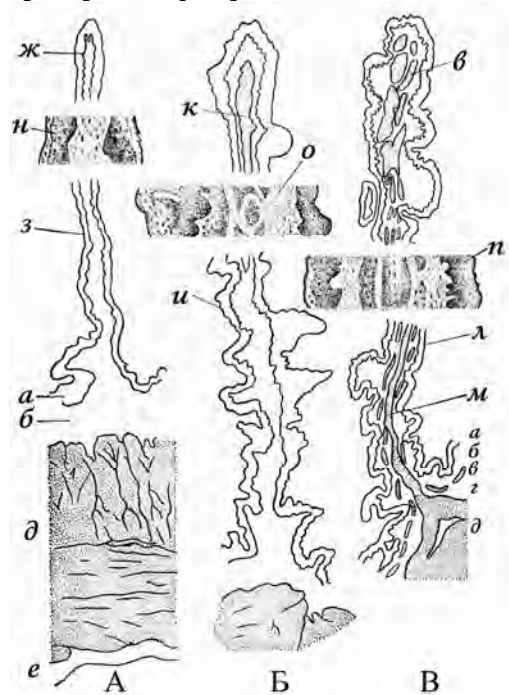
Նյարդավորումը: Ստամոքսն ունի **էֆերենտ** նյարդավորման երկու աղբյուր՝ **սիմպաթիկ** (արևաձաղ հյուսակից և սիմպաթիկ սահմանային սյունից) և պարասիմպաթիկ (թափառող նյարդից): Ստամոքսի պատում տեղադրված են երեք նյարդային հյուսակներ՝ **միջմկանային, ենթալորձային և ենթաշճային**: Նյարդային հանգույցները քիչ են կարդիալ բաժնում, իսկ ստամոքսաէլքի ուղղությամբ դրանց քանակն ավելանում է, չափերը՝ մեծանում:

Միջմկանային հյուսակի ամենահզոր հանգույցները կառուցված են առավելապես առաջին և աննշան քանակի երկրորդ տիպի բջիջներից: Երկրորդ տիպի բջիջների առավելագույն քանակ է նկատվում ստամոքսաէլքի շրջանում: Ենթալորձային հյուսակը թույլ է զարգացած: Թափառող նյարդի գրգռումն արագացնում է ստամոքսի կծկումները և ուժեղացնում գեղձերի կողմից ստամոքսահյութի արտազատումը: Սիմպաթիկ նյարդերի դրդումից, ընդհակառակը, ստամոքսի կծկումները դանդաղում են, և թուլանում է գեղձերի արտազատումը:

Աֆերենտ թելերը մկանաթաղանթում առաջացնում են զգացող հյուսակներ, որոնց թելերն իրականացնում են նյարդային հանգույցների, հարթ մկանների, շարակցական հյուսվածքի ընկալիչ նյարդավորումը: Ստամոքսում հայտնաբերված են բազմավալենտ ընկալիչներ:

ՈՐՈՃՈՂՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՏԵՂԱՆԻ ՄՏԱՄՈՔՍ

Վայրի որոճողների ապրելակերպը յուրահատուկ է: Նրանք հարկադրված են շուտափույթ հավաքել սննդանյութը և դրա հետագա վերամշակման համար թաքնվել գիշատիչներից հեռու՝ անվտանգ տեղում: Այդ հանգամանքը, ինչպես և նրանց համեմատաբար ոչ մեծ պահանջկոտությունը դեպի բուսական կերի ընտրությունը, պատմականորեն ուղեկցվել է այդ կենդանիներին բնորոշ մեծածավալ, բազմախոց (բազմակամերանի) խառը ստամոքսի զարգացմամբ ու պահպանմամբ (նկ. 94):



Նկ. 94. Խոշոր եղջերավոր կենդանու նախաստամոքսների հյուսվածաբանական կառուցվածքի գծապատկերը:

A - Կտրիչ, B - ցանց, B - գիրք, a - էպիթելային շերտ, б - լորձաթաղանթի հենք, в - մկանային թիթեղ, г - լորձաթաղանթի ենթալորձային հիմք, ж - ենթաէպիթելային շարակցական հյուսվածք, 3 - կտրիչի լորձաթաղանթի պտկիկներ, и - ցանցի խոշոր ծալք, к - նրա մկանախորձ, л - գրքի խոշոր թերթիկ, м - մկանաթաղանթի օղակաձև շերտ: Մեծ խոշորացումով н - կտրիչի պտկիկ, о - ցանցի ծալք, п - գրքի թերթիկ:

Իրար հաջորդող և իրարից պրկումներով պարզորոշ սահմանա-
զատվող մի քանի խցեր ունեցող ստամոքսները հատուկ են
խոտակերների մեծ մասին, իսկ ընտանի կենդանիներից՝ խոշոր և մանր
եղջերավորներին, հյուսիսային եղջերուներին և ուղտերին: Հիշյալ
կենդանիների ստամոքսի կերակրափողին մոտ գտնվող խցերում
լորձաթաղանթը համատարած կերպով պատված է բազմաշերտ
տափակ էպիթելով: Այդ խցերի պատերը չեն պարունակում գեղձեր,
հետևաբար, չեն արտադրում մարսողական հյուսվածք և պետք է դասվեն
գեղձագուրկ ստամոքսների շարքին:

Ստամոքսի վերջին խուցը, որը մոտ է տասներկու մատնյա աղիքին,
իրենից ներկայացնում է իսկական գեղձային բաժին՝ իր բոլոր գեղձային
գոտիներով և լորձաթաղանթը պատող գլանաձև էպիթելային շերտով:
Այդպիսի ստամոքսները հայտնի են որպես **բազմախոց (բազմատե-
ղանի)** կամ **բազմախոց խառը ստամոքսներ**, կամ **կերակրա-
փողաաղիքային տիպի բազմատեղանի ստամոքսներ**:

Բազմատեղանի ստամոքսի գեղձագուրկ խցերը, որոնք ոչ այնքան
հաջող կոչվում են նախաստամոքսներ կամ կեղծ ստամոքսներ, կարող
են լինել 1) երկու խցից և այն էլ մասամբ գեղձագուրկ, քանի որ
կոշտուկատանիների (ուղտեր, լամաներ) կտրիչը և ցանցը մասամբ
պարունակում են գեղձեր, իսկ գիրքը բացակայում է, կամ 2) երեք
պարկից, ինչպիսին է խոշոր և մանր եղջերավորների, հյուսիսային
եղջերուների ստամոքսը: Վերջիններիս ստամոքսն ամբողջությամբ
գեղձային բաժնի հետ միասին կազմված է չորս խցերից: Այդ խցերից ոչ
գեղձային մասերին՝ նախաստամոքսներին տրվել է հատուկ **կտրիչ,
ցանց** և **գիրք** անունները, իսկ տասներկու մատնյա աղիքին մոտիկ
գտնվող գեղձային մասին, որպես իսկական մարսող ստամոքսի, կոչել
են **շրդան**:

Որոճողների ստամոքսի այդպիսի խցերի առկայությունն ունի
ֆիզիոլոգիական խոշոր նշանակություն, քանի որ հնարավորություն է
տալիս կտրիչում կուտակելու մեծ քանակությամբ թույլ կերպով ծամած
կերը, որը հետո, շնորհիվ կտրիչի հատուկ կառուցվածքի և
գործունեության, որոճման ժամանակ առանձին բաժիններով նորից ետ
է բերվում բերանի խոռոչը: Այստեղ կերը խնամքով նորից ծամվում է և
ուղարկվում դեպի ստամոքսի մյուս բաժինները՝ մինչև շրդանը
ներառյալ:

Ասվածից հետևում է, որ չնայած նախաստամոքսներում չի արտադրվում մարսողական հյութ, սակայն ընթանում են մեխանիկական, կենսաբանական և որոշ քիմիական գործընթացներ, կերի հետագա մարսողությունը գեղձային ստամոքսում շրջանում իրականացնելու համար:

Ստամոքսի պատն ամբողջությամբ վերցրած կազմված է ներսի շերտից՝ լորձաթաղանթից, միջին շերտից՝ մկանային թաղանթից և արտաքին շերտից՝ շճաթաղանթից:

Կտրիչը – rumen որոճողների ստամոքսի սկզբի ամենամեծ բաժինն է: Նրա **լորձաթաղանթը** գուրկ է գեղձերից, պատված է բազմաշերտ տափակ, արտաքինից եղջերացած էպիթելով, որը ձևավորում է բազմաթիվ, տարբեր ձևի ու մեծության ինքնուրույն շարժվող պոկիկներ:

Այդ պոկիկները ստեղծում են կտրիչի կոշտ, խիստ խորդուբորդ մակերեսը, և միայն մկանային փոկերի հատվածի լորձաթաղանթը համեմատաբար հարթ է և ավելի բաց գույն ունի, որը ցայտուն կերպով աչքի է ընկնում կտրիչի ներքին դաշտի ընդհանուր ֆոնի վրա:

Լորձաթաղանթի սեփական շերտն աճում է դեպի էպիթելը և ձևավորում մեծաքանակ, ոչ բարձր շարակցահյուսվածքային ցցվածքներ: Լորձաթաղանթի մկանային շերտը ներկայացնում է միայն առանձին խրճեր, որոնք լավ նկատելի են պոկիկների հիմքում և նրանց ներսում: Ենթալորձային շերտը բավականաչափ հաստ է:

Մկանային թաղանթում մկանաթելերը կանոնավոր դասավորված են՝ առաջացնելով ներքին օղակաձև և արտաքին երկայնակի շերտեր: Առանձնապես ուժեղ են զարգացած օղակաձև մկանային շերտի այն տեղամասերը, որտեղ նրանք մտնում են կտրիչի միջնապատերի՝ մկանային փոկերի ներսը: Նշված տեղամասերում մակերեսային շերտի ավելի խորանիստ մկանաթելերն են միայն թափանցում այդ միջնապատերի զանգվածի մեջ:

Ստամոքսի մուտքային բաժնում՝ կտրիչի նախադռան հատվածում, հարթ մկանային հյուսվածքին խառնվում են կերակրափողից եկող միջաձիգ զուլավոր մկանաթելեր:

Կտրիչի **շճային թաղանթը** չունի նկատելի կառուցվածքային առանձնահատկություններ:

Ցանցը – reticulum ներկայացնում է ոչ մեծ կլորավուն պարկ, որը կտրիչի նախադռան շարունակությունն է: Ցանցն իր պատի զանգվածի

մեջ ամփոփելով նույն շերտերը, ինչ որ կտրիչը՝ տաբերվում է նրանից իր լորձաթաղանթի յուրահատուկ և մենատիպ կառուցվածքով: Լորձաթաղանթը ցանցի ներսում առաջացնում է բավականին բարձր, թիթեղաձև շարժուն ծալքեր կամ կատարներ: Դրանք միանալով իրար՝ ձևավորում են բազմաթիվ՝ չորս, հինգ կամ վեց կողմանի փոքրիկ խորշեր, առաջացնում են ցանց, որն իր կառուցվածքով հիշեցնում է մեղրահացը: Խորշերի հատակին տեղավորված են ավելի ցածր ծալքեր, որոնք սահմանափակում են ավելի փոքր՝ երկրորդ կարգի խորշերը: Ինչպես ծալքերի ազատ եզրերը, այնպես էլ նրանց կողմնային պատերը, ինչպես նաև խորշերի հատակը, կրում են մանր, եղջերացած պտկիկներ: Դեպի կտրիչի և կերակրափողային ակոսի կողմը խորշերը ցածրանում են, խախտվում է նրանց ամբողջականությունը և, վերջապես, նրանք, իրենց տեղը զիջելով կտրիչի հատուկ պտկիկներին, բոլորովին անհետանում են:

Ցանցի լորձաթաղանթի վրա ձևավորված բազմաթիվ ծալքերն ու յուրահատուկ խորշիկները, ինչպես կտրիչում, ծածկված են բազմաշերտ տափակ, եղջերացող էպիթելով: Լորձաթաղանթի մկանային շերտը կազմված է տարբեր ուղղություններով ընթացող հարթ մկանային բջիջներից: Միայն մեծ ծալքերի ազատ եզրի վրայով ձգվում են ուժեղ զարգացած երկայնակի մկանային խրձեր: Ցանցի բոլոր մկանային տարրերը ներկայացնում են ընդհանուր համակարգ և շարունակվում են կերակրափողային ակոսի մկանային թաղանթի մեջ:

Մկանային թաղանթը նույնպես ստորաբաժանվում է ներքին օղակաձև և արտաքին երկայնակի շերտերի: Նրանք միահյուսվում են կերակրափողի և կերակրափողային ակոսի մկանային թաղանթին:

Ցանցը կտրիչի հետ հաղորդակցվում է **կտրիչացանցային մուտքով**, իսկ գրքի հետ՝ **ցանցագրքային մուտքով**, բացի դրանից, **կերակրափողային ակոսի** միջոցով նա կապված է կերակրափողի հետ:

Կերակրափողային ակոսի – sulcus oesophageus միջոցով ցանցը կապված է կերակրափողի հետ: Այդ ակոսը, սկսվելով կերակրափողի մուտքից կտրիչի նախադռան և ցանցի աջ կողմի պատով, շարունակվում է ցած՝ դեպի ցանցի և գրքի միջև եղած անցքը: Ակոսին որպես եզրեր են ծառայում լորձաթաղանթի երկու գլանաձև ծալքերը, որոնք կոչվում են **ակոսի շրթունքներ**: Դրանց միջև ընկած է **ակոսի հատակը**:

Կերակրափողային ակոսը կառուցված է այնպես, ինչպես ցանցը, միայն նրանում, համարյա մինչև գրքի հատվածը, զգալիորեն ավելի զարգացած է լորձաթաղանթի մկանային շերտը:

Ինչպես շրթունքների, այնպես էլ կերակրափողային ակոսի հատակի հաստության մեջ՝ նրա լորձաթաղանթի տակ, տեղադրված են մկաններ: Ակոսի շրթունքների հիմքում տեղադրված են բավականին հաստ երկայնակի ընթացող հարթ մկանային խրձեր, որոնք հանդիսանալով ցանցի մկանային թաղանթի ներքին օղակաձև շերտի շարունակությունը, ակոսի կողմնային մասերի և նրա ծայրերի վրա՝ մտնում են ցանցի և գրքի ներքին շերտերի մեջ: Կերակրափողային ակոսի հատակում գտնվում է հարթ մկանային թելերից կազմված համեմատաբար ուժեղ, ակոսին լայնակի դրությամբ դրված **ներքին** խոտորնակի շերտը, որը ցանցի մկանային թաղանթի երկայնակի շերտի շարունակությունն է և միջաձիգ զուլավոր մկանային խրձերից կազմված **արտաքին երկայնակի** շերտ, որն այստեղ է շարունակվում կերակրափողի մկանային թաղանթից:

Գիրքը (հագարաթերթիկ) - omasum մի կողմից կազմում է ցանցի անմիջական շարունակությունը, իսկ մյուս կողմից անցնում է շրդանի: Գիրքը, ինչպես և ցանցը, բնորոշվում է լորձաթաղանթի ուրույն կառուցվածքով: Վերջինս առաջացնում է գրքի թերթերին նմանվող, տարբեր մեծության երկայնակի ծալքեր, որոնք կոչվում են գրքի թերթիկներ (թիթեղիկներ): Գրքում ճառագայթաձև դասավորված թերթիկները չունեն միատեսակ մեծություն: Նրանց մի մասը **մեծ** է (խոշոր եղջերավորների գրքում՝ թվով 12-14, մանր եղջերավորներինը՝ 9-11), մյուսները՝ **միջին**, երրորդները՝ **փոքր** և, վերջապես, չորրորդներն՝ **ամենից փոքր** են: Բացառություն են կազմում այծերը, որոնք ամենափոքր թերթիկները չունեն: Թերթիկների կողմերը և եզրերը իրենց վրա են կրում կարճ և կոպիտ պտկիկներ:

Յուրաքանչյուր երկու մեծ թերթիկների միջև եղած տարածության մեջ, որը կոչվում է միջթերթիկային խորշ, օրինաչափորեն իրար են հաջորդում միջին, փոքր և ամենից փոքր թերթիկներն այն կարգով, որ խորշի մեջտեղում գտնվում է մեկ միջին թերթիկ, նրա կողքերին մեկական փոքր թերթիկ, իսկ խորքում՝ նշված թերթիկների միջև դասավորված են ամենափոքր թերթիկները, որոնց թիվը, հետևապես, յուրաքանչյուր խորշում 4-ական հատ է:

Գրքի բոլոր թերթիկները, որոնց մակերեսներին առկա են մանր եղջերացված ցցվածքներ, պատված են բազմաշերտ տափակ եղջերացող էպիթելով: Լավ զարգացած է լորձաթաղանթի մկանային շերտը, որոնց թելերն ընթանում են երկայնակի և թերթիկների ներսում՝ էպիթելի ու լորձաթաղանթի սեփական շերտի հետ միասին ձևավորում են երկայնակի ծալքեր:

Յուրաքանչյուր ծալքի գագաթին մկանային շերտը հաստանում է՝ որպես ուժեղ զարգացած թերթիկի եզրային մկանունք:

Խոշոր և միջին թերթիկներում մկանային ծալքերի ներսում տեղադրված մկանային թաղանթի ներքին օղակաձև շերտի թիթեղաձև ելունը տեղադրված է թերթիկի հիմքից մինչև ազատ եզրը՝ նրա երկարության նկատմամբ միջաձիգ ուղղությամբ:

Մկանային թաղանթի օղակաձև շերտը անհամեմատ բարակ է, բայց գրքի հատակում վերափոխվում է ուժեղ զարգացած լայնակի մկանունքի:

Շրդանը (խախածոց)-abomasum իսկական ստամոքսն է, որը համապատասխանում է այլ տեսակի կենդանիների գեղձային ստամոքսին: Շրդանը ձգված է երկայնությամբ և ունի ծոված տանձի ձև, ընդ որում, դրա հաստացած հիմքային մասը միացած է գրքի հետ, իսկ նեղ, ծայրային հատվածի ծոված մասը, այն է՝ պիլորուսը, անցնում է տասներկումատնյա աղիքի:

Շրդանի լորձաթաղանթը պատված է միաշերտ զլանաձև էպիթելով և իր երեք գոտիների պատի զանգվածում պարունակում է տարբեր բնույթի բազմաթիվ գեղձեր:

Գրքի մոտ գտնվող սկզբնական ոչ մեծ, բաց գույնի գոտին պարունակում է **կարդիայի գեղձեր**, դեպի տասներկումատնյա աղիքն ուղղված ծայրային դեղին գոտին ունի **պիլորոսյան գեղձեր**, իսկ միջանկյալ՝ ամենամեծ պարուրաձև ծալքերով օժտված կարմիր գոնան, պարունակում է հատակի (ֆունդալ) գեղձեր:

Լորձաթաղանթը հարթ է և փափուկ, առաջացնում է երկար չհարթվող ծալքեր, որոնք և մեծացնում են նրա մակերեսը: Ծալքերը (թվով 13-14 հատ, մոտ 5սմ բարձրությամբ) սկիզբ են առնում գրքաշրդանային անցքի սահմանից, պարուրաձև ձգվում են շրդանի երկարությամբ դեպի պիլորոսյան մասը և այստեղ՝ ցածրանալով

անհետանում են: Պարուրաձև ընթացքի համար դրանք կոչվում են **շրդանի պարուրաձև ծալքեր** – plicae spirales:

Շրդանի պատի միջին **մկանային թաղանթը** կազմված է արտաքին երկայնակի և ներքին օղակաձև շերտերից: Վերջինը դեպի պիլորուսի մասը աստիճանաբար ուժեղանում է: Հատակի և պիլորուսային գեղձերի միջև եղած սահմանի վրա այն ակնհայտ կերպով ուժեղացնում է իր մկանային զանգվածը և այդ ձևով շարունակվում է ամբողջ պիլորուսի երկարությամբ մինչև աղիքի սահմանը:

ԲԱՐԱԿ ԵՎ ՀԱՍՏ ԱՂԻՔԱՑԻՆ ԲԱԺԻՆՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Աղիքային խողովակն ընդունված է բաժանել երկու՝ **բարակ** և **հաստ աղիքային բաժինների**: Կաթնասունների այդ աղիքային բաժինների միջև, նրանց սահմանի վրա գտնվում է հաստ աղիքային բաժնի սկզբնամասը՝ կույր աղիքը՝ կույր ելունի ձևով: Բարակ աղիքն իր հերթին բաժանվում է երեք մասի՝ տասներկուամատնյա աղիքի իր առպատային գեղձերով (յարդ, ենթաստամոքսային գեղձ), աղիձ կամ լղար աղիքի և գստաղիքի: Հաստ աղիքային բաժնում նույնպես տարբերում են երեք բաղկացուցիչ մասեր, այն է՝ կույր, շրջանակաձև և ուղիղ աղիքներ:

Ստամոքսում սկսված մարսողության գործընթացը շարունակվում է բարակ աղիքային բաժնում: Այստեղ չմարսված օրգանական միացությունները (սպիտակուցները, ճարպերը և որոշ ածխաջրատներ) փոխարկվում են ջրի մեջ հեշտ լուծվող նյութերի, քանի որ սննդանյութերը կարող են միայն այդ վիճակում **ներծծվել** աղիքների պատերի միջով: Սննդի չլուծված բաղադրիչների փոխարկումը լուծելի նյութերի տեղի է ունենում ֆերմենտների ներգործության տակ: Վերջիններս արտադրվում են աղիքների լուսանցքի մեջ **հյութազատիչ բջիջների** կողմից՝ աղիքային հյութի կազմում: Աղիքներն իրենց պարունակությունը տեղափոխում են աղիքային խողովակով դեպի նրա վերջնամասը, որպեսզի սննդային զանգվածի չմարսված մասը օրգանիզմից հեռացվի արտաքին միջավայր:

Նկարագրված երեք գործողությունները, այն է՝ հյութազատումը, ներծծումը և սննդատու նյութերի տեղափոխությունը ընթանում են

միաժամանակ՝ որպես միասնական գործընթաց: Դրանցով է պայմանավորված աղիքների կառուցվածքը, այն է՝ ա) հյութի արտազատումն իրականացվում է գեղձերի միջոցով, բ) ներծծումն իրագործվում է աղիքները սփռող հատուկ աղիքային կամ երիզավոր էպիթելի հատուկ կառուցվածքի շնորհիվ, գ) սննդային զանգվածի տեղափոխությունը կատարվում է աղիքի պատում գտնվող հարթ մկանային հյուսվածքի երկայնակի և օղակաձև շերտերի գործունեությամբ:

Թվարկված կառուցվածքային երեք բաղադրիչ մասերը իրենց դիրքում պահվում են շնորհիվ շարակցական հյուսվածքի, որի շերտերի միջով անցնում են անոթները և նյարդերը: Աղիքներն արտաքինից պատված են շճաթաղանթով, որը մեկուսացնում է աղիքները հարևան մասերից և պերիտոալտիկայի ժամանակ հեշտացնում մի աղիքային օղակի սահմանը մյուսի նկատմամբ, իսկ իր միջընդերքների միջոցով շճաթաղանթը աղիքներին որովայնի խոռոչում պահում է կախված վիճակում:

ԲԱՐԱԿ ԱՂԻՔԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆ

Բարակ աղիքային բաժինն աղիքների մեջ ամենաերկարն է. սկսվում է ստամոքսի պիլորուսից և ձգվում մինչև հաստ աղիքային բաժին: Աղիքային այս բաժինն իր ճանապարհին ձևավորում է բազմաթիվ օղակներ և գալարներ՝ իրենց ուռուցիկ և գոգավոր կորություններով:

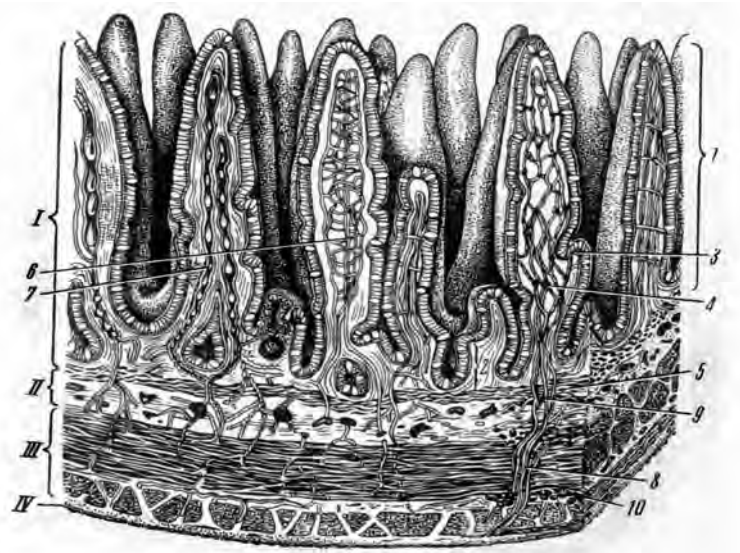
Բարակ աղիքներում բոլոր սննդանյութերը՝ սպիտակուցները, ճարպերը և ածխաջրերը ենթարկվում են **քիմիական մշակման**: Սպիտակուցների մարսմանը մասնակցում են **էնտերոկինազ, կինազոգեն** և **տրիպսին ֆերմենտները**, որոնք ճեղքում են պարզ սպիտակուցները, էրեպսինը (պեպտիդազների խառնուրդ), պեպտիդները ճեղքում է մինչև ամինոթթուներ, և **նուկլեազը**, որը ճեղքում է բարդ սպիտակուցները՝ նուկլեոպրոտեինները:

Ածխաջրերի մարսումն ապահովվում է **ամիլազ, մալթազ, լակտազ, սախարազ**, իսկ ճարպերինը՝ **լիպազ** ֆերմենտներով:

Բարակ աղիքային բաժնում ընթանում է նաև սպիտակուցների, ճարպերի և ածխաջրերի ճեղքման վերջնանյութերի **ներծծումը**, արյունատար և ավշային անոթների մեջ: Բացի այդ, աղիքը կատարում է **մեխանիկական գործառույթ**՝ իր պարունակությունը մղում է դեպի

հետ՝ կառուցվածքային ուղղությամբ: Այս գործողությունն իրականանում է աղիքի մկանային թաղանթի գալարակծկումների շնորհիվ: **Ներզատիչ գործառույթը**, որն իրականացվում է հատուկ հյուսվածքատիչ (սեկրետոր) բջիջների կողմից, իրականանում է կենսաբանական ակտիվ նյութերի՝ **սերոտոնինի, հիստամինի, մոտիլինի, սեկրետինի, էնտերոգլյուկագոնի, խոլեցիստոկինի, պանկրեոզիմինի, գաստրինի և գաստրինի արգելակիչի** արտադրության միջոցով:

Կառուցվածքը: Բարակ աղիքների պատը կազմված է լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմից, մկանային և շճային թաղանթներից (նկ. 95):



Նկ. 95. Բարակ աղիքի կառուցվածքի գծապատկերը:

I - լորձաթաղանթ, II - ենթալորձային հիմ, III - մկանաթաղանթ, IV - շճաթաղանթ: 1 - աղիքային թավիկներ, 2 - աղիքային խորշիկ, 3 - էպիթել, 4 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 5 - լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ, 6 - անոթացանց, 7 - ավշային ցանց, 8 - նյարդաթել, 9 - ենթալորձային նյարդային հանգույց, 10 - մկանա - աղիքային նյարդային հանգույց:

Աղիքների ներծծող մակերեսի բնութագիրը: Բարակ աղիքի **լորձաթաղանթը** շնորհիվ մի շարք գոյացությունների՝ շրջանաձև ծալքեր, թավիկներ և կրիպտներ, ունի բնորոշ թավշապատ մակերևույթ: Այս կառուցվածքները մեծացնում են բարակ աղիքների ընդհանուր

աշխատանքային և ներծծող մակերեսը, որը նպաստում է նրանց հիմնական գործառնությունների իրականացմանը:

Շրջանաձև ծալքերն – plicae circulares առաջանում են լորձաթաղանթով և ենթալորձային հիմով:

Ներծծման գործընթացն ավելի բուռն կերպով է կատարվում կաթնասունների բարակ աղիքային բաժնում, այդ պատճառով էլ այստեղ **աղիքային** թավիկները - villi intestinales լավ արտահայտված են, իսկ հաստ աղիքները գուրկ են դրանցից:

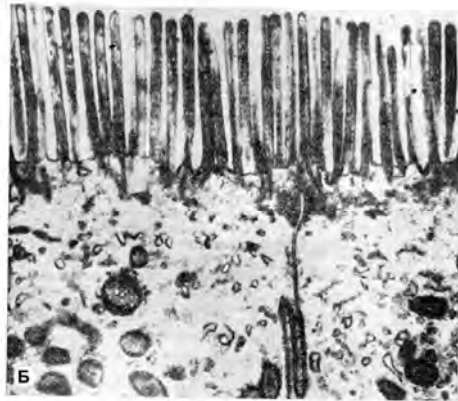
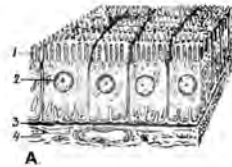
Աղիքային թավիկները բարակ աղիքների լորձաթաղանթի մատնանման կամ թիթեղաձև արտափքումներն են, որոնք ոչ միայն մեծացնում են էպիթելային շերտի մակերեսը, այլև իրենց կծկումներով և տարածումներով կատարում են ճնշող պոմպերի դեր՝ դրանով իսկ ակտիվորեն օգնելով ներծծմանը:

Բարակ աղիքային բաժնում թավիկների թիվը շատ մեծ է: Դրանք շատ կաթնասունների և թռչունների աղիքի լորձաթաղանթի ներսի մակերեսին տալիս են թավշանման տեսք և կարող են տեսանելի լինել նույնիսկ անզեն աչքով:

Թավիկների քանակն առավելագույնի է հասնում տասներկու-մատնյա և աղիճ աղիքներում (1մ^2 -ու վրա 22-40 թավիկ), դրանք ավելի քիչ են գստաղիքում (1մ^2 -ու վրա 18-31):

Տասներկումատնյա աղիքում թավիկները լայն ու կարճ են, ունեն ընդամենը 0.2-0.5 մմ բարձրություն, աղիճ և գստաղիքներում դրանք փոքր-ինչ բարակ են, բայց ավելի բարձր (0.5-1.5 մմ): Յուրաքանչյուր թավիկի առաջացմանը մասնակցում են լորձաթաղանթի բոլոր շերտերի կառուցվածքային տարրերը:

Աղիքային թավիկի մակերեսը ծածկված է միաշերտ գլանաձև էպիթելով: Էպիթելում տարբերում են երեք տեսակի բջիջներ՝ **սյունաձև էպիթելոցիտներ, գավաթաձև էկզոկրինոցիտներ և էնդոկրինոցիտներ:** **Թավիկի սյունաձև էպիթելոցիտները** – epitheliocyti columnares villi կազմում են թավիկը պատող էպիթելային շերտի հիմնական զանգվածը: Սրանք գլանաձև բջիջներ են, որոնց բնորոշ է կառուցվածքի արտահայտված բևեռայնությունը, որը պայմանավորում է դրանց գործառնության մասնագիտացումը՝ սննդի հետ այստեղ ներթափանցող նյութերի ներծծման (ռեգորբցիայի) և փոխադրման ապահովումը:



Նկ. 96. A -միաշերտ գլանաձև էպիթելի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - երիզի միկրոթավիկներ, 2 - կորիզ, 3 - հիմային թաղանթ, 4 - շարակցական հյուսվածք:

Ե - բջջի գազաթային (ապիկալ) բնեռի էլեկտրոնումանրադիտակային կառուցվածքը:

Բջջերի գազաթային մակերեսին նկատելի է **գծավորված երիզ** – limbus striatus, որն առաջանում է բազմաթիվ միկրոթավիկներից (նկ. 96):

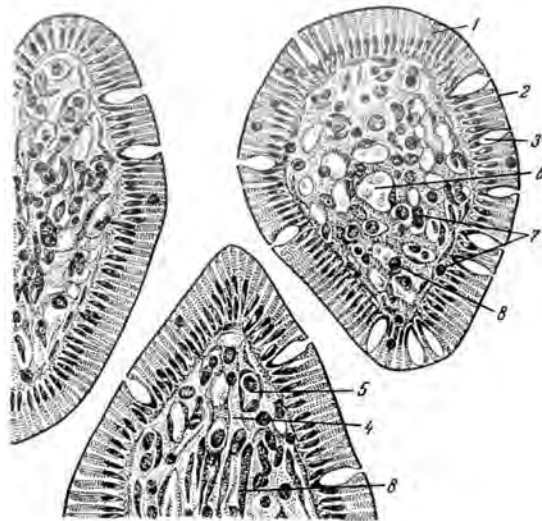
Միկրոթավիկների քանակը բջջի 1մկմ^2 մակերեսի վրա հասնում է 60-ից մինչև 90-ի: Միկրոթավիկների հսկայական քանակության շնորհիվ աղիքի ներծծման մակերեսը մեծանում է 30-40 անգամ: Միկրոթավիկներում կան ֆիլամենտներ և միկրոխողովակիկներ: Գծավորված երիզի միկրոթավիկներում հայտնաբերված է ներծծվող նյութերի ճեղքմանը և փոխադրմանը մասնակցող ֆերմենտների՝ ֆոսֆատազի, նուկլեոզիդոֆոսֆատազի, L-, D-գլիկոզիդազների, ամինապեպտիդազի բարձր պարունակություն: Ֆոսֆատազաների պարունակությունը բարակ աղիքի էպիթելում 700 անգամ ավելին է, քան լյարդում, ընդ որում, այդ քանակի 3/4-ը գտնվում է երիզներում: Հաստատված է, որ սննդանյութերի ճեղքումն ու ներծծումը առավել ակտիվ է ընթանում գծավորված երիզի շրջանում: Այս գործընթացն անվանում են **առպատային մարսողություն**, ի տարբերություն **խոռոչայինի**, որը տեղի է ունենում աղիքի լուսանցքում և **ներբջջայինի**, որն էլ տեղի է ունենում բջջերում: Միկրոթավիկների մակերեսը ֆերմենտների և սննդանյութերի համար կատարում է ծակոտկեն ադսորբենտի դեր, իսկ թավիկների միջև եղած տարածությունը նպաստում է այստեղ ընթացող ֆերմենտային ռեակցիաներին:

Միկրոթավիկների մակերեսին տեղադրված է **գլիկոկալիքս**, որը ներկայացված է լիպոպրոտեիններով և գլիկոզամինոգլիկաններով:

Բջջների գազաթային մակերեսներն ունեն լավ արտահայտված **սահմանային շերտ**, որը կազմված է բջջների մակերեսների զուգահեռ տեղադրված ֆերմենտներից: Էնտերոցիտների գազաթային մասերի միացմանը բնորոշ են **փակող թիթեղիկները** և **խիտ կոնտակտները** – zonula adherens, որոնք միացած են սահմանային ցանցերի հետ: Ցիտոպլազմայի ավելի խոր մասերում նկատվում են լավ զարգացած հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, լիզոսոմներ, մուլտիվեզիկուլային մարմնիկներ, որոնց արտահայտվածության աստիճանը կախված է ներծծման գործընթացի ակտիվությունից: Կորիզը ձվաձև է, ունի ներսեղմվածք (ինվագինացիա):

Միտոքոնդրիումները բջջի գազաթային մասում թույլ են զարգացած և ավելի փոքր են, քան հիմայինում: Գոլջիի համալիրը, որպես կանոն, գտնվում է կորիզից վեր:

Սյունաձև էպիթելոցիտների հիմային մասում տեղադրված են մեծ քանակությամբ ռիբոսոմներ, պոլիռիբոսոմներ և միտոքոնդրիումներ: Բջջների հիմային մասերի միջև կողմնային կապերն իրականացվում են դեսմոսոմների և մատնանման ներսեղմվածքների (ինվագինացիաների) օգնությամբ:



Նկ. 97. Թավիկի լայնական կտրվածքը:

1 - միաշերտ գլանաձև երիզավոր էպիթել, 2 - երիզ, 3 - գավաթանման բջիջ, 4 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 5 - արյունատար մազանոթ, 6 - ավշային մազանոթ, 7 - լիմֆոցիտներ, 8 - հարթ մկանային բջիջներ:

Գավաթաձև էկզոկրինոցիտները – exocrinocyti caliciformes թավիկներում դասավորված են մեկական՝ այունաձև բջիջների միջև (նկ. 97): Դրանց քանակը տասներկուամսնյա աղիքից դեպի գստաղիք ավելանում է: Ըստ իրենց կառուցվածքի՝ տիպիկ լորձային բջիջներ են, որոնց մեջ, կապված լորձի կուտակման և նրան հետևող արտազատման հետ, նկատվում են ցիկլիկ փոփոխություններ: Արտազատուկի կուտակման փուլում կորիզները գտնվում են այս բջիջների հիմային մասում, իսկ ցիտոպլազմայում՝ կորիզներից վեր՝ երևում են լորձի կաթիլներ: Գոլջիի համալիրը և միտոքոնդրիումները գտնվում են կորիզի շուրջը: Արտազատուկի ձևավորումը տեղի է ունենում Գոլջիի համալիրի շրջանում:

Բջջի մեջ լորձի կուտակման փուլում ի հայտ են գալիս բազմաթիվ խիստ ձևափոխված միտոքոնդրիումներ: Դրանք խոշոր և լուսավոր են, կարճ կատարներով: Արտազատուկի արտազատումից հետո գավաթաձև բջիջները նեղանում են, կորիզները փոքրանում, ցիտոպլազման ազատվում է արտազատական հատիկներից: Գավաթաձև էկզոկրինոցիտների արտադրած լորձը խոնավացնում է աղիքի լորձաթաղանթի մակերեսը և նպաստում սննդային մասնիկների տեղաշարժմանը:

Թավիկի էպիթելի տակ գտնվում է հիմային թաղանթը, որին հաջորդում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը: Դրա միջով անցնում են արյունատար և ավշային անոթներն ու նյարդերը, որոնք դրված են թավիկի երկայնքով: Թավիկի հենքում միշտ առկա են առանձին հարթ մկանային բջիջներ, որոնք լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի ածանցյալներն են: Հարթ միոցիտների խրճերը շրջահյուսված են ռետիկուլյար թելերի ցանցով, որոնք նրանց կապում են թավիկի հենքի և հիմային թաղանթի հետ:

Միոցիտների **կծկումը** նպաստում է սննդի հիդրոլիզի արդյունքում ստացված ներծծվող վերջնանյութերի մղմանը աղիքի թավիկի արյան և ավիշի մեջ: Հարթ մկանային բջիջների մյուս խրճերը, որոնք թափանցում են ենթալորձային հիմի մեջ, այնտեղով անցնող անոթների շուրջն առաջացնում են շրջանաձև շերտեր: Այս մկանների կծկումները կարգավորում են օրգանի արյունամատակարարումը:

Հյութազատիչ մակերեսի բնութագիրը: Մարսողական գեղձերը կարելի է բաժանել երկու խմբի՝ ներպատային և առպատային:

Ներպատային գեղձերը կամ **պատի գեղձերը** ընկած են լորձաթաղանթի զանգվածում: Նրանք լինում են երկու տեսակի՝ ա) **ընդհանուր աղիքային գեղձեր** (կրիպտներ) – glandulae s. cryptae intestinales, որոնք տարածված են ամբողջ բարակ և հաստ աղիքներում և կոչվում են նաև **լորձաթաղանթի հիմային մասի գեղձեր**, բ) **տասներկումատնյա աղիքային գեղձեր** – gll. duodenales, քանի որ դրանք կաթնասունների մեծ մասի մոտ հայտնաբերվում են միայն այդ աղիքում: Պատի զանգվածի մեջ ավելի խորը տեղադրված լինելու պատճառով նրանց կոչում են նաև **ենթալորձային գեղձեր**:

Առպատային գեղձերը, ինչպես ցույց է տալիս անվանումը, առաջացել են որպես աղիքային խողովակի էպիթելային դաշտի արտափքում նրա սահմաններից դուրս Դրա հետևանքով հյուսթ արտադրող բջիջների քանակը հսկայական չափով ավելացել է: Այդպիսի գեղձերից մի քանիսն օժտված են աղիքի ներքին պատի էպիթելային շերտի համար ոչ բնորոշ գործունեությամբ: Ողնաշարավորների աղիքային խողովակի պատի այդ արտափքումները բազմաթիվ են և լինում են բավականին բազմաձև: Երբեմն դրանք պահպանում են երկար կույր խողովակների բնույթը, ինչպես, օրինակ, ձկների մեծ մասի աղիքի պիլորիկ հավելվածները: Բոլոր ողնաշարավորների աղիքի պատի արտափքումների թվում բացառիկ օրինաչափությամբ զարգանում են երկու խոշոր առպատային գեղձեր՝ լյարդը և ենթաստամոքսային գեղձը:

Ընդհանուր աղիքային գեղձերը (կրիպտները) – glandulae seu cryptae intestinales էպիթելի խողովակաձև փոսություններն են (խորությունները)՝ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի մեջ: Սրանց ելուզանցքը բացվում է թավիկների միջև եղած տարածություններում: Բարակ աղիքի 1մմ²-ի մակերեսի վրա բացվում են մինչև 100 կրիպտներ, իսկ ամբողջ բարակ աղիքային բաժնում՝ 150 մլն.: Բարակ աղիքներում կրիպտների ընդհանուր մակերեսը կազմում է մոտավորապես 14 մ²:

Աղիքային կրիպտների էպիթելային ծածկը պարունակում է բջիջների հետևյալ տեսակները՝ **սյունաձև էպիթելոցիտներ, չտարբերակված էպիթելոցիտներ, գավաթաձև էկզոկրինոցիտներ, էնդոկրինոցիտներ** և **ացիդոֆիլ հատիկներով էկզոկրինոցիտներ** (Պանետի բջիջներ):

Սյունաձև էպիթելոցիտները կազմում են կրիպտների էպիթելային ծածկի հիմնական զանգվածը: Սրանք, համեմատած թավիկների

նույնանման բջիջների հետ, ավելի ցածր են և ունեն ավելի բարակ գծավորված երիզ ու բազոֆիլ ցիտոպլազմա:

Չտարբերակված էպիթելոցիտները տեղավորված են կրիպտաների ստորին կեսում: Դրանցում հաճախ հանդիպում են միտոզի փուլեր: Այս տարրերը վերականգնման աղբյուր են ծառայում ինչպես թավիկների էպիթելային բջիջների, այնպես էլ՝ կրիպտների բջիջների համար: Էպիթելի նորացման պարբերականությունը տևում է մոտ 2 օր:

Գավաթաձև էկզոկրինոցիտները միշտ գտնվում են կրիպտներում: Դրանց կառուցվածքը նման է վերը նկարագրվածին:

Էնդոկրինոցիտները կրիպտներում զգալիորեն ավելի շատ են, քան թավիկներում:

Ացիդոֆիլ հատիկներով էկզոկրինոցիտները – exocrinocyticum granulis acidophilis կրիպտի հատակում տեղավորված են խմբերով կամ մեկական: Դրանց զագաթային մասում երևում են խիտ, լույսն ուժեղ բեկող հատիկներ: Այս հատիկները խիստ ացիդոֆիլ են, էոզինով ներկվում են վառ կարմիր, լուծվում են թթուներում, բայց հիմքերի նկատմամբ կայուն են: Բջջաքիմիական հետազոտությամբ հատիկներում հայտնաբերվում են սպիտակուցա-պոլիսախարիդային համալիր, ֆերմենտներ, լիզոցիմ: Ացիդոֆիլ հատիկներով էկզոկրինոցիտների հիմային մասի ցիտոպլազմայում կան բազոֆիլ հատիկներ:

Մեծ կլոր կորիզի շուրջը դասավորված են քիչ քանակությամբ միտոքսոդրիոմներ: Հյուսվածաքիմիական հետազոտություններից պարզվել է, որ ացիդոֆիլ հատիկավորությամբ բջիջներում կա մեծ քանակությամբ ցինկ, արտահայտված է թթու ֆոսֆատազի, դեհիդրոգենազների ակտիվությունը: Ենթադրվում է, որ այդ բջիջներն արտադրում են **դիպեպտիդազներ** (երեպսին), որոնք դիպեպտիդները ճեղքում են մինչև ամինաթթուներ: Մեկ այլ տեսակետի համաձայն՝ այս բջիջների արտադրած արտազատուկը չեզոքացնում է կերակրախյուսում պարունակվող աղաթթուն:

Ստամոքս-աղիքային էնդոկրինոցիտները աղիքում լինում են մի քանի տեսակի: Ամենաբազմաքանակը EC-բջիջներն են, որոնք արտազատում են **սերոտոնին**, **մոտիլին** և **P-նյութ**: A-բջիջները թվով քիչ են և արտադրում են **էնտերոգլյուկագոն**, S-բջիջները աղիքի տարբեր բաժիններում տեղաբաշխված են անկանոն, արտադրում են **սեկրետին**: Բացի այդ, աղիքում հայտնաբերվել են I-բջիջներ, որոնք արտադրում են

կենսաբանական ակտիվ նյութեր՝ **խոլեցիստոկինին** և **պանկրեոզիմին**: Դրանք խթանիչ ազդեցություն ունեն ենթաստամոքսային գեղձի և լյարդի գործառնությունների վրա: Հայտնաբերվել են նաև G-բջջեր, որոնք արտադրում են **գաստրին**, ինչպես նաև D- և D1-բջջեր, որոնք արտադրում են **ակտիվ պեպտիդներ**:

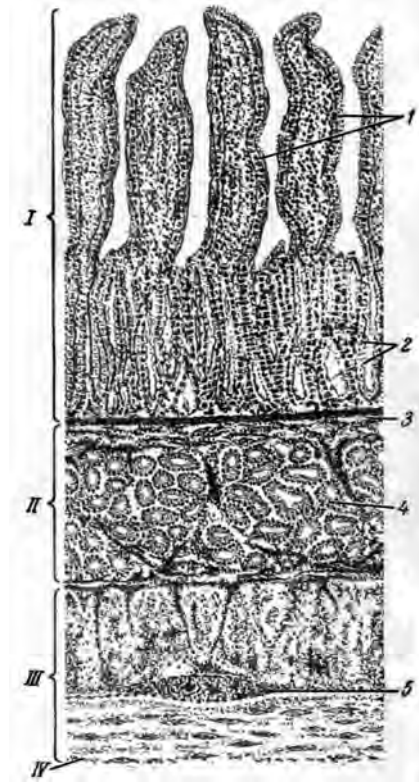
Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը պարունակում է մեծ քանակությամբ ռետիկուլյար թելեր: Դրանք ամբողջ սեփական թիթեղով մեկ առաջացնում են խիտ ցանց՝ մոտենալով էպիթելին, և մասնակցում են հիմային թաղանթի ձևավորմանը: Ռետիկուլյար թելերի հետ սերտ կապված են էլուստավոր բջջերը, որոնք կառուցվածքով նման են արյունաստեղծ օրգանների ռետիկուլյար բջջերին: Սեփական թիթեղում միշտ հանդիպում են էոզինոֆիլներ, լիմֆոցիտներ, պլազմատիկ բջջեր:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը կազմված է երկու շերտից՝ ներքին օղակաձև, և արտաքին երկայնակի: Այդ երկու շերտերի մեջ կան նաև թեք դասավորությամբ մկանային բջջերի շերտ: Ներքին օղակաձև մկանային շերտից հեռանում են առանձին մկանային բջջեր և մտնում լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի ու ենթալորձային հիմի մեջ:

Լորձաթաղանթում շատ են լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումները: Բարակ աղիքի ամբողջ երկարությամբ կան **մենավոր (սոլիտար) լիմֆոիդ հանգույցիկներ** – noduli lymphatici solitarii: Ավելի խոշոր հանգույցիկներն ընկած են բարակ աղիքի սկզբի բաժիններում, որոնք թափանցում են լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի մեջ և մասամբ տեղավորվում են ենթալորձային հիմում: 3-ից մինչև 13 տարեկան երեխաների բարակ աղիքների պատերում մենավոր լիմֆոիդ հանգույցիկների քանակը մոտ 15000 է: Օրգանիզմի ծերացման հետ դրանց քանակը պակասում է:

Խմբավորված լիմֆոիդ հանգույցիկները – noduli lymphatici aggregati, որպես կանոն, գտնվում են զստաղիքում, բայց երբեմն հանդիպում են նաև աղիճ և տասներկուամատնյա աղիքներում: Հանգույցիկների քանակը, տարիքից կախված, տատանվում է. երեխաների բարակ աղիքներում մոտ 100 է, մեծերի աղիքներում՝ 30-40, իսկ ծերունական հասակում դրանց քանակը զգալիորեն պակասում է:

Սրանցից ամենախոշորները թափանցում են ենթալորձային հիմի մեջ: Որպես կանոն, խմբավորված լիմֆոիդ հանգույցիկների տեղադրման մասերում լորձաթաղանթի վրա թավիկները բացակայում են:



Նկ. 98. Տասներկումատնյա աղիք:

I - լորձաթաղանթ, II - ենթալորձային հիմ, III - մկանաթաղանթ, IV - շճաթաղանթ:

1 - աղիքային թավիկներ, 2 - աղիքային խորշիկներ, 3 - լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ, 4 - դուոդենալ (բրուններովի) գեղձերը ենթալորձային հիմում, 5 - մկանա - աղիքային նյարդային հյուսակ:

Ենթալորձային հիմը հաճախ պարունակում է ճարպային բլթակներ: Նրա մեջ տեղադրված են արյունատար անոթներն ու ենթալորձային նյարդային հյուսակները: Տասներկումատնյա աղիքի գեղձերն – gll. duodenales աղիքի պատի **ենթալորձային հիմում** տեղադրված բարդ խողովակակազմ ճյուղավորված **գեղձեր** են – gll. submucosae, որոնց ծայրային բաժինները զբաղեցնում են ենթալորձային հիմի գրեթե ամբողջ հաստությունը (նկ. 98):

Ենթալորձային հիմի գեղձերի բլթակները կարող են անցնել նաև ստամոքսաէլքի (պիլորիկ) սեղմանի շրջան, իսկ երբեմն մի քանի սանտիմետր թափանցում են ստամոքսի պիլորիկ մասի և աղիճ աղիքի սկզբնամասի մեջ: Հաճախ ենթալորձային հիմի գեղձերը գտնվում են օղակաձև ծալքերի հաստության մեջ:

Ըստ արտազատուկի բնույթի՝ սրանք լորձային գեղձեր են, և ունեն որոշ ընդհանրություններ ստամոքսաէլքի (պիլորիկ) գեղձերի հետ: Արտազատիչ բջիջների ցիտոպլազման լուսավոր և խորշիկավոր է, իսկ տափակ մուգ կորիզն ընկած է բջջի հիմքին մոտ: Այս գեղձերի արտատար ծորանները բացվում են աղիքի կրիպտների փոսորակ-

ներում, կամ միջթավիկային տարածություններում: Ծորանների սկզբնական բաժինները ներսից պատված են խորանարդաձև կամ գլանաձև բջիջներով: Ի տարբերություն ծայրային բաժինների բջիջների՝ սրանք ավելի փոքր են և պարունակում են քիչ քանակությամբ լորձ: Արտատար ծորաններն արաքին բաժիններում պատված են գծավորված երիզ ունեցող բջիջներով: Այս բջիջների մեջ նույնպես կարող են հանդիպել ացիդոֆիլ հատիկներով էկզոկրինոցիտներ, ստամոքս աղիքային էնդոկրինոցիտներ, գավաթաձև և առանձին պարիետալ բջիջներ: Ենթալորձային հիմի գեղձերը կարևոր դեր ունեն աղիքային հյութի առաջացման գործում: Այս գեղձերի արտազատուկի մեջ հայտնաբերված են **դիպեպտիդազներ**: Վերջիններս կան նաև ստամոքսի պիլորիկ և կարդիալ գեղձերում: Գեղձերի արտազատուկը պարունակում է ամիլազ, որը մասնակցում է ածխաջրերի ճեղքմանը, ինչպես նաև ակտիվացնում է ենթաստամոքսային հյութի ամիլոլիտիկ ազդեցությունը:

Գեղձազատուկում պարունակվող մուկոդիդները չեզոքացնում են ստամոքսից եկած աղաթթուն: Գտնում են, որ տասներկուամատնյա աղիքի գեղձերում կան էնդոկրինոցիտներ՝ S-բջիջներ, որոնք արտադրում են սեկրետին հորմոնը: Գեղձերի հյութազատումը խթանվում է թափառող նյարդի գրգռման և տասներկուամատնյա աղիքի մեջ աղաթթվի ներմուծման ժամանակ:

Բարակ աղիքների **մկանային թաղանթը** կազմված է երկու շերտից՝ ներքին՝ օղակաձև (ավելի ուժեղ) և արտաքին՝ երկայնակի: Երկու շերտերում էլ մկանային բջիջների խրճիկների ընթացքի ուղղությունը ստույգ օղակաձև կամ երկայնակի չէ, հաճախ նրանք ունենում են պարուրաձև ընթացք: Արտաքին շերտում պարույրի գալարներն ավելի են ձգված, քան ներքին շերտում: Մկանային շերտերի միջև նոսր թելակազմ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտն է, որի մեջ գտնվում են արյունատար անոթներն ու մկանաաղիքային նյարդային հյուսակի հանգույցիկները:

Մկանային թաղանթի գործունեությունը սննդազանգվածի խառնումն է և աստիճանաբար մղումը դեպի հաստ աղիքային բաժին:

Տարբերում են բարակ աղիքների կծկումների երկու տեսակ: Տեղային բնույթի կծկումները հիմնականում պայմանավորում են մկանային թաղանթի ներքին շերտի կծկումները, որոնք իրականացվում են

ռիթմիկ՝ ընդհատ՝ 12-13 անգամ: Կծկումների մյուս տեսակը՝ գալարակծկումները, առաջ են գալիս երկու շերտի մկանային տարրերի գործունեության հետևանքով և հաջորդաբար տարածվում են աղիքի ամբողջ երկարությամբ: Գալարակծկումները դադարում են մկանա-աղիքային նյարդային հյուսակների քայքայումից: Բարակ աղիքների գալարակծկումներն ուժեղանում են, սիմպաթիկ նյարդային թելերի գրգռման և թուլանում՝ թափառող նյարդերի դրդման ժամանակ:

Շճաթաղանթն արտաքինից բոլոր կողմերով ծածկում է բարակ աղիքները: Բացառություն է կազմում տասներկուամտնյա աղիքը, որի որոշ տեղամասեր ծածկված է որովայնամզով, իսկ որոշ մասեր՝ նոսր շարակցահյուսվածքային թաղանթով՝ աղվետիցիայով:

Շճաթաղանթի վրա սովորաբար տարբերում են շճաթաղանթի հիմք և ենթաշճային շերտ: Շճաթաղանթն արտաքինից պատված է միաշերտ տափակ էպիթելով՝ մեզոթելով, որն արտադրում է որոշ քանակությամբ շճային հեղուկ:

Անոթավորումը: Բարակ աղիքների պատի մեջ մտնող զարկերակներն առաջացնում են *երեք ցանց միջմկանային*՝ մկանաթաղանթի արտաքին և ներքին շերտերի միջև, *լայնաօղ*՝ ենթալորձային հիմում, և *նեղօղերով*՝ լորձաթաղանթում: Վերջիններից դուրս են գալիս զարկերակիկներ, որոնք աղիքային կրիպտների շուրջը առաջացնում են արյունատար մազանոթներ և 1-2-ական զարկերակիկներ, որոնք մտնում են թավիկներից յուրաքանչյուրի մեջ և բաժանվում մազանոթային ցանցի: Թավիկի արյունատար մազանոթներից արյունը հավաքվում է թավիկի առանցքի երկարությամբ ընթացող երակիկի մեջ: Բարակ աղիքների *երակներն* առաջացնում են *երկու ցանց՝ լորձաթաղանթում* և *ենթալորձային հիմում*: Կան բազմաթիվ զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումներ, որոնք կարգավորում են արյան առհոսքը դեպի աղիքային թավիկներ:

Մարսողության ժամանակ զարկերակիկների և երակիկների բերանակցումները փակ են, և ամբողջ արյունն ուղղվում է դեպի լորձաթաղանթի թավիկները: Քաղցած ժամանակ բերանակցումները բաց են, և արյան հիմնական զանգվածն անցնում է՝ շրջանցելով լորձաթաղանթը: Փակվող երակները կարգավորում են բարակ աղիքից երակային արյան արտահոսքի ծավալը: Խիստ արյունալցման դեպքում այս երակները կարող են պահեստավորել զգալի քանակությամբ

արյուն: Բարակ աղիքների ավշային անոթներն ունեն խիտ ճյուղավորված ցանց: Աղիքի յուրաքանչյուր թավիկի կենտրոնում՝ նրա գագաթի մոտ, առկա է կույր վերջացող ավշային մազանոթը, որի լուսանցքն ավելի լայն է, քան արյունատար մազանոթներինը: Թավիկների ավշային մազանոթներից ավիշն արտահոսում է լորձաթաղանթի ավշային հյուսակի, իսկ դրանից՝ ենթալորձային հիմի համապատասխան հյուսակի մեջ, որը կազմված է ավելի խոշոր ավշային անոթներից: Այս հյուսակն ունի խմբավորված մենավոր ավշային հանգույցիկները բոլորապատող մազանոթների խիտ ցանց: Ենթալորձային հյուսակից հեռանում են ավշային անոթներ, որոնք գտնվում են մկանային թաղանթի շերտերի միջև:

Նյարդավորումը: *Աֆերենտ նյարդավորումը* կատարվում է *մկանաաղիքային զգացող հյուսակով* – plexus myentericus sensibilis, որը կազմված է ողնուղեղային հանգույցների զարգացող նյարդաթելերից և դրանց հյուսազատիչ վերջավորություններից: Ճյուղավորված և թփիկային նյարդային վերջավորությունները հաճախ հանդիպում են ենթալորձային հիմում և լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում: Դրանց ծայրային ճյուղերը հասնում են դուռդենալ գեղձերին, անոթներին, աղիքային կրիպտների և թավիկների էպիթելին: Զգացող թելերի առատ ճյուղավորում է նկատվում գստաղիքում և գստկույրաղիքային (իլեոցեկալ) շրջանում, որտեղ ավելի շատ կան թփիկաձև ընկալիչներ: Առանձին ընկալիչներ կան հենց նյարդային հանգույցներում:

Էֆերենտ նյարդավորումը իրականացվում է սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ նյարդաթելերով: Աղիքի պատի հաստության մեջ լավ զարգացած են մկանաաղիքային և ենթալորձային նյարդային հյուսակները:

Մկանաաղիքային հյուսակները – plexus myentericus առավել զարգացած են տասներկուամատնյա աղիքում, որտեղ կան բազմաթիվ խիտ դասավորված խոշոր հանգույցներ: Բարակ աղիքներում հետընթաց ուղղությամբ պակասում են հանգույցների քանակը և չափերը: Հանգույցներում տարբերում են առաջին և երկրորդ տիպի բջիջներ (ընդ որում՝ առաջին տիպի բջիջները զգալիորեն շատ են):

Բարակ աղիքային բաժինը, ի տարբերություն մարսողական խողովակի մյուս բաժինների, բնորոշ է երկրորդ տիպի բջիջների մեծ քանակությամբ: Դրանք առավել շատ են տասներկուամատնյա աղիքում,

գստադիքի սկզբնական բաժնում և գստակույր ադիքային (իլեոցեկալ) շրջանում:

Բարակ ադիքային բաժնում կատարվող ներծծման գործընթացի հիստոֆիզիոլոգիան: Բարակ ադիքներում գլխավոր կառուցվածքներ են և կարևոր դեր ունեն ադիքային թավիկները: Դրանց օգնությամբ կատարվում է առպատային մարսողությունը և ճեղքված սննդանյութերի ջրային լուծույթների ներծծումը: Այս գործընթացում մեծ դեր ունեն նաև ադիքային կրիպտները: Ֆերմենտների ազդեցության տակ ճեղքված սննդանյութերը թափանցում են թավիկների սյունաձև էպիթելոցիտների մեջ, որտեղ ենթակվում են հետագա մի շարք ձևափոխությունների: Այնուհետև դրանք լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի միջով անցնում են արյունատար մազանոթների (սպիտակուցներ, ածխաջրեր) կամ ավշային մազանոթների (ճարպեր) մեջ: Թավիկի հիմքում տեղադրված հարթ մկանային բջիջներն իրենց կծկմամբ նպաստում են ներծծվող նյութերի ներթափանցմանը տվյալ պահին լայնացող անոթների մեջ: Ադիքային թավիկներն ուղղվելիս սննդանյութերը էպիթելի միջով նորից անցնում են հենքի մեջ, իսկ մազանոթները կրկին լցվում են արյունով: Յուրաքանչյուր թավիկ կծկվում է ընդամենը 4-6 անգամ: Ներծծման ընթացքում ադիքային թավիկների շարժումներն ամենաակտիվն են: Քաղցի ժամանակ նրանց շարժումները դանդաղում և նույնիսկ բացակայում են: Հաշվումները ցույց են տվել, որ մեկ թավիկն ընդունակ է սննդախյուսից ընդունել կլանել մոտ 0.03մմ³ նյութ: Բարակ ադիքներում առկա ավելի քան 1.4մլն. թավիկների օգնությամբ կարող է ներծծվել 45սմ³ սննդանյութ:

Ճարպերի ներծծումը սկսվում է ադիքային թավիկի գազաթից և տարածվում դեպի նրա հիմքը: Սկզբում (փորձնական կենդանուն կերակրելուց 20 րոպե հետո) ճարպի փոքր կաթիլները (խիլոմիկրոնները) տեղավորված են սյունաձև էպիթելոցիտի գծավորված երիզում, ավելի ճիշտ, միկրոթավիկների միջև, ինչպես նաև ցիտոպլազմայի ծայրամասային գոտում՝ բջջի երիզի տակ: Այստեղ սրանք ենթարկվում են լիպազների ազդեցությանը՝ վերածվելով գլիցերինի և ազատ ճարպաթթուների: Սրանք էլ խոլինեսթերազայի և խոլինեսթերինի օգնությամբ էսթերանում են և վերածվում բջջի մեջ հեշտությամբ ներծծվող խոլեսթերինի եթերի: Բջջաթաղանթի միջով անցնելուց հետո խոլեսթերինի եթերը ճեղքվում է, որի արդյունքում առանձնանում է

ազատ ճարպարթու: Վերջինս նորից միանում է բջջի մեջ ներծծված գլիցերինին՝ վերածվելով ճարպի կաթիլի: Գլիցերինից և ճարպարթուներից չեզոք ճարպի սինթեզի գործընթացում, ըստ երևույթին, կարևոր դեր են խաղում էպիթելոցիտի Գոլջիի համալիրը և միտոքոնդրիումները: Բացի նկարագրված գործընթացից, տվյալներ կան նաև սյունաձև բջիջների մեջ էմուլսացված ճարպերի անմիջական ներծծման մասին:

Այնուհետև խիլոմիկրոնները սկսում են տեղաշարժվել բջջի հիմային մասում: Ավելի ուշ (փորձի սկզբից 30-60 րոպե հետո) ճարպի խոշոր կաթիլներ են հայտնաբերվում նաև կորիզից վեր գտնվող ցիտոպլազմայում, ուր տեղավորված է Գոլջիի համալիրը:

Բարակ աղիքում *սպիտակուցային ներծծման* գործընթացի հիստոֆիզիոլոգիան անբավարար է ուսումնասիրված: Աղիքի էպիթելում սպիտակուցային պարփակումներ հաջողվում է տեսնել միայն պտղի և նորածինների մոտ: Դրանց ի հայտ գալը սյունաձև էպիթելոցիտներում, ըստ երևույթին, բացատրվում է պտղի կողմից ամնիոտիկ հեղուկի կլանումով: Հասուն օրգանիզմում բոլոր սպիտակուցները ներծծվում են միայն այն դեպքում, երբ դրանք ճեղքվում են մինչև ամինոթթուրներ:

Ածխաջրերի ներծծումը բարակ աղիքներում պայմանավորված է ֆոսֆորացման ճանապարհով սյունաձև էպիթելոցիտների՝ գլիկոգեն սինթեզելու ընդունակությամբ, երբ հեքսոզը վերածվում է ֆոսֆորաթթվի եթերի:

Սաղմի բարակ աղիքների թավիկների էպիթելոցիտներում կա մեծ քանակությամբ գլիկոգեն: Մեծահասակների բարակ աղիքների էպիթելոցիտներում գլիկոգեն հայտնաբերվում է միայն աղիքի մեջ մեծ քանակությամբ շաքար ներմուծելու դեպքում: Գլիկոգենը էպիթելոցիտների գծավորված երիզում հանդես է գալիս հատիկների տեսքով: Բջիջների երիզում և գազաթային մասերում կան հիմնային և թթվային ֆոսֆատազաներ և ֆոսֆոամֆոդազա, որոնք մասնակցում են ածխաջրերի ճեղքման և ներծծման գործընթացներին: Էպիթելոցիտների միջով ներծծված պարզ շաքարները (հիմնականում գլյուկոզա) անցնում են արյունատար մազանոթների մեջ: Աղիքի էպիթելի միջով տեղի է ունենում նաև ջրի և նրա մեջ լուծված հանքանյութերի, վիտամինների և այլ նյութերի ներծծումը:

ՀԱՍՏ ԱՂԻՔԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆ

Հաստ աղիքային բաժինն այդպես է կոչվում շատ կենդանիների՝ հատկապես ամենակերների և խոտակերների աղեփողի այդ բաժնի ավելի լայն տրամագծի պատճառով: Այն ստորաբաժանվում է երեք մասի՝ **կույր, շրջանակաձև և ուղիղ աղիքների**:

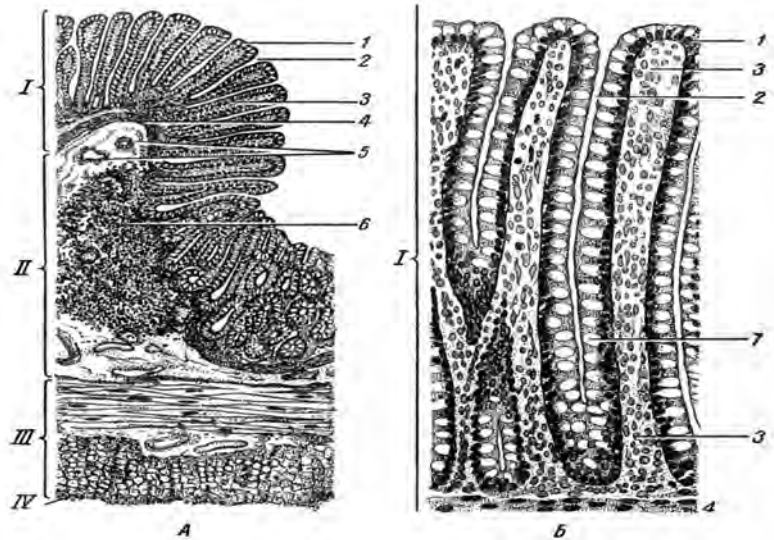
Հաստ աղիքային բաժինը կատարում է կարևոր գործառնություններ՝ **սննդախյուսից ակտիվորեն ներծծում է ջուրը և ձևավորում կղանքային զանգվածը**: Հեղուկների ներծծման ունակությունը օգտագործվում է բժշկական պրակտիկայում՝ հոգնանների միջոցով հիվանդի օրգանիզմ սննդանյութեր ներմուծելու համար:

Հաստ աղիքային բաժնում աղիքային թավիկները բացակայում են, բայց առկա են ընդհանուր աղիքային գեղձերը, որոնց խողովակներն ավելի երկար են, քան միջին աղիքային բաժնում: Երիզավոր էպիթելի մեջ (առանձնապես ուղիղ աղիքում) հանդիպում են հսկայական քանակությամբ լորձային (գավաթաձև) բջիջներ, որոնք արտազատում են զգալի քանակությամբ լորձ, ինչն ապահովում է աղիքների ներքին պատերի սահունությունը՝ դրանով իսկ թեթևացնելով խտացող աղիքային պարունակյալի անցումն աղիքով, նաև նպաստում է չմարսված մասնիկների սոսնձմանը և հեշտացնում դրանց արտաքսմանը: Հաստ աղիքային բաժնի գործառնություններից մեկը **արտազատական է**: Այդ աղիքների լորձաթաղանթի միջով արտազատվում են մի շարք նյութեր, օրինակ՝ կալցիում, մագնեզիում, ֆոսֆատներ, ծանր մետաղների աղեր և այլն: Հաստ աղիքային բաժնում **սինթեզվում են** K և B վիտամինները: Այս գործընթացն իրականանում է միկրոօրգանիզմների մասնակցությամբ, որոնք միշտ առկա են հաստ աղիքային բաժնում: Մանրէների օգնությամբ հաստ աղիքներում իրականանում է **թաղանթանյութի (ցելյուլոզայի) մարսումը**: Հաստ աղիքային բաժնում ավշային հանգույցներն ավելի հաճախ են հանդիպում, քան բարակ աղիքային բաժնում, պեյերյան բծերն, ընդհակառակը, սակավ են:

ՇՐՋԱՆԱԿԱՁԵՎ ԱՂԻՔ

Մարդու **շրջանակաձև աղիքն**-intestinum colon, իրոք շրջանաձև ընդգրկում է մնացած աղիքները: Կենդանիների աղիքի այդ բաժինը թե՛

ձևով, թե՛ մեծությամբ արտակարգ բազմազան է: Բոլոր կենդանիների այդ աղիքի լուսանցքն ավելի լայն է, քան բարակ աղիքներինը, սակայն շների շրջանակաձև աղիքը նույնիսկ ավելի նեղ է, քան տասներկուամսնյա աղիքը:

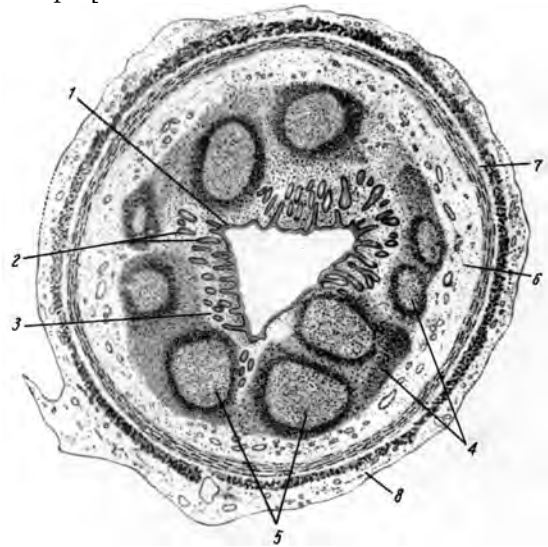


Նկ. 99. Հաստ աղիք:

A - փոքր խոշորացում, B - լորձաթաղանթը մեծ խոշորացման ժամանակ
I - լորձաթաղանթ, II - ենթալորձային հիմ, III - մկանաթաղանթ, IV - շճաթաղանթ, 1 - էպիթել, 2 - աղիքային փոսիկներ, 3 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 4 - լորձաթաղանթի մկանաթիթեղ, 5 - արյունատար անոթներ, 6 - ավշային բջիթ, 7 - աղիքային գավաթանման բջիջ:

Շրջանակաձև աղիքի պատը կազմված է **լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմից, մկանային և շճային թաղանթներից** (նկ. 99): **Լորձաթաղանթում** կան մեծ քանակությամբ օղակաձև ծալքեր և ընդհանուր աղիքային գեղձեր (կրիպտներ), որոնք զգալիորեն մեծացնում են լորձաթաղանթի մակերեսը: Այստեղ թավիկները բացակայում են: **Օղակաձև ծալքերն** աղիքի ներքին մակերեսի վրա լորձաթաղանթի և ենթալորձային հիմի ծալքերն են: Աղիքի լուսանցքի ներքը մտնող յուրաքանչյուր ծալք դասավորվում է լայնությամբ և նման է կիսալուսնի, այդ պատճառով էլ դրանք կոչվում են **կիսալուսնաձև ծալքեր**-plica semilunaris: Ծալքերի միջև գտնվում են խոռոչներ՝

գրպանիկներ–haustra, որոնք արտաքինից երևում են արտափքումների տեսքով:



Նկ. 100. Մարդու կույր աղիքի որդանման ելուստ (լայնակի կտրվածք):

1 - էպիթել, 2 - աղիքային կրիպտներ, 3 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 4 - լիմֆատիկ բջիջներ, 5 - լուսավոր (ռեակտիվ) կենտրոններ, 6 - ենթալորձային հիմ, 7 - մկանաթաղանթ, 8 - շճաթաղանթ:

Ընդհանուր աղիքային գեղձերը շրջանակաձև աղիքում ավելի լավ են զարգացած, քան բարակ աղիքներում, ավելի խիտ են տեղադրված, չափերով ավելի խոշոր են և պարունակում են մեծաքանակ գավաթաձև էկզոկրինոցիտներ (նկ. 100):

Լորձաթաղանթի **էպիթելը** միաշերտ գլանաձև է: Այն կազմված է երեք տեսակի հիմնական բջիջներից՝ այունաձև էպիթելոցիտներից, գավաթաձև էկզոկրինոցիտներից և ստամոքսաաղիքային էնդոկրինոցիտներից: Բացի այդ, ունի չտարբերակված էպիթելոցիտներ:

Այունաձև էպիթելոցիտները գտնվում են լորձաթաղանթի մակերեսին և նրա կրիպտներում: Իրենց կառուցվածքով դրանք նման են բարակ աղիքների նույնանուն բջիջներին, բայց ունեն ավելի բարակ գծավորված երիզ:

Գավաթաձև էկզոկրինոցիտներն արտադրում են լորձ և մեծ քանակով կան կրիպտներում (սրանց կառուցվածքը նկարագրվել է վերևում): Աղիքային կրիպտների հիմում ընկած են չտարբերակված էպիթելոցիտները, որոնց թվում հաճախ նկատվում են միտոզով բաժանվողներ: Այս բջիջների հաշվին է ընթանում այունաձև էպիթելոցիտների և գավաթաձև էկզոկրինոցիտների վերականգնումը:

Բացի այդ, երբեմն հանդիպում են ացիդոֆիլ հատիկներով էնդոկրին բջիջներ:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն աղիքային կրիպտների միջև առաջացնում է բարակ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտեր: Այդ թիթեղում հաճախ են հանդիպում մենավոր ավշային հանգույցիկներ, որոնցից դուրս եկող լիմֆոցիտները գաղթում են դեպի շրջապատող շարակցական հյուսվածք և թափանցում էպիթելի մեջ:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղն այստեղ ավելի լավ է արտահայտված, քան բարակ աղիքային բաժնում և կազմված է երկու շերտից: Ներքին շերտն ավելի խիտ է և կազմված է առավելապես օղակաձև դասավորված հարթ միոցիտների խրճիկներից: Արտաքին շերտը ներկայացված է հարթ միոցիտների խրճիկներով, որոնց մի մասն աղիքի առանցքի նկատմամբ ունի երկայնակի, մյուս մասը՝ թեք ուղղություն: Այս շերտում մկանային բջիջներն ավելի նոսր են տեղակայված, քան ներքինում:

Ենթալորձային հիմք պարունակում է բազմաթիվ ճարպային բջիջներ և անոթային ու նյարդային ենթալորձային հյուսակներ: Շրջանակաձև աղիքի ենթալորձային հիմքում կան բազմաթիվ ավշային հանգույցիկներ: Այստեղ նրանք տարածվում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղից:

Մկանային թաղանթը ներկայացված է հարթ մկանային բջիջների երկու շերտերով՝ ներքին՝ օղակաձև և արտաքին՝ երկայնակի: Շրջանակաձև աղիքում մկանային թաղանթի արտաքին շերտն ունի հատուկ կառուցվածք: Այս շերտը հոծ չէ, և հարթ միոցիտների խրճերը նրա մեջ հավաքված են շրջանակաձև աղիքի երեք յուրահատուկ ժապավենների ձևով, որոնք ձգվում են շրջանակաձև աղիքի ամբողջ երկայնքով: Դրանք բուն աղիքից փոքր-ինչ կարճ են, որի շնորհիվ էլ հարևան ժապավենների միջև աղիքի պատի ազատ տարածությունները ձեռք են բերում ծալքավոր կառուցվածք: Աղիքի այս հատվածներն արտաքինից առաջացնում են նկատելի արտափքումներ, քանի որ աղիքի ժապավենների միջև ընկած հատվածներում հայտնաբերվում է միայն բարակ շերտ՝ կազմված աննշան քանակությամբ երկայնակի դասավորված հարթ միոցիտների խրճիկներից:

Մկանային թաղանթի երկու շերտերի միջև կա նոսր թելակազմ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտ, որի միջով անցնում են

արյունատար անոթները, և այդտեղ են տեղակայվում մկանաաղիքային նյարդային հյուսակները:

Շճաթաղանթը շրջանակաձև աղիքը ծածկում է արտաքինից: Երբեմն այն ունի մատնանման ելուստներ: Այդ ելուստները ճարպային հյուսվածքի կուտակումներ են՝ ծածկված որովայնամզի ընդերային թերթիկով:

ՈՐԴԱՆՄԱՆ ԵԼՈՒՆ

Այս օրգանին բնորոշ է լիմֆոիդ հյուսվածքի մեծ կուտակումների առկայությունը: Երեխաների որդանման ելունի լուսանցքը եռանկյունաձև է, իսկ մեծահասակներինը՝ կլոր: Տարիքի հետ այս օրգանի լուսանցքը կարող է խցանվել՝ լցվելով շարակցական հյուսվածքով:

Որդանման ելունի **լորձաթաղանթն** ունի աղիքային գեղձեր (կրիպտաներ), որոնք պատված են միաշերտ պրիզմայաձև էպիթելով: Վերջինս պարունակում է շատ քիչ քանակությամբ գավաթաձև բջիջներ: Այստեղ՝ աղիքային կրիպտների հատակում, ացիդոֆիլ հատիկներով էկզոկրինոցիտներն ավելի խիտ են, քան հաստ աղիքային բաժնի մյուս տեղամասերում: Հենց այստեղ են գտնվում չտարբերակված էպիթելոցիտները և էնդոկրին ECL-բջիջները, ընդ որում սրանք այստեղ համեմատաբար շատ են, քան հաստ աղիքների կրիպտներում (միջին հաշվով յուրաքանչյուրում մոտ 5 բջիջ):

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առանց կտրուկ սահմանի (լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի թույլ զարգացման հետևանքով) անցնում է ենթալորձային հիմի մեջ: Սեփական թիթեղում և ենթալորձային հիմում տեղավորված են լիմֆոիդ հյուսվածքի բազմաթիվ խոշոր, տեղ-տեղ միաձուլվող կուտակումներ: Ախտածին մանրէների առկայության դեպքում միշտ սկսվում են ելունի պատի արտահայտված ձևափոխություններ: Լիմֆոիդ հանգույցիկներում ծագում են խոշոր լուսավոր կենտրոններ: Լիմֆոցիտները գաղթում են դեպի սեփական թիթեղի շարակցական հյուսվածքը, և դրանց մի մասն էպիթելի միջով անցնում է որդանման ելունի լուսանցքի մեջ: Այդ դեպքում ելունի լուսանցքում հաճախ կարելի է տեսնել պոկված էպիթելոցիտներ և մահացած լիմֆոցիտների կույտեր:

Ենթալորձային հիմում տեղավորված են արյունատար անոթներն ու ենթալորձային նյարդային հյուսակները:

Մկանային թաղանթն ունի երկու շերտ՝ ներքին՝ օղակաձև և արտաքին՝ երկայնակի: Ելունի երկայնակի մկանային շերտը հոծ է՝ ի տարբերություն շրջանակաձև աղիքի համապատասխան շերտի: Ելունը արտաքինից ծածկված է **շճաթաղանթով**, որն էլ առաջացնում է ելունի սեփական միջընդերքը:

Որդանման ելունն իրականացնում է պաշտպանական գործառույթ, նրա լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումները մտնում են իմուն համակարգի ծայրամասային բաժինների կազմի մեջ:

Ուղիղ ԱՂԻՔ

Ուղիղ աղիքը-intestinum rectum, կազմում է շրջանակաձև աղիքի շարունակությունը, համեմատաբար կարճ է, ընկած է կոնքի խոռոչում և ուղիղ գծով շարունակվում է դեպի հետանցքը՝ անուր: Ուղիղ աղիքի պատը կազմված է այն նույն թաղանթներից, որոնցից կազմված է շրջանակաձև աղիքի պատը: Ուղիղ աղիքի կոնքային մասում նրա լորձաթաղանթը հավաքվելով կազմում է երեք լայնական ծալքեր: Այդ ծալքերի առաջացմանը մասնակցում են ենթալորձային հիմն ու մկանային թաղանթի օղակաձև շերտը: Դրանց հաջորդում են հեշտությամբ հարթվող 8-10 երկայնակի ծալքեր, որոնց միջև երևում են խորություններ:

Աղիքի հետանցքային մասում տարբերում են երեք գոտի՝ սյունաձև, միջանկյալ և մաշկային: Սյունաձև գոտում երկայնակի ծալքերն առաջացնում են հետանցքային սյուներ: Միջանկյալ գոտում այդ գոյացությունները միանում են՝ առաջացնելով օղակաձև մոտ 1 սմ լայնությամբ, հարթ մակերեսով **լորձաթաղանթի գոտի**-zona haemorrhoidalis:

Ուղիղ աղիքի լորձաթաղանթը կազմված է էպիթելային շերտից, լորձաթաղանթի սեփական և մկանային թիթեղներից: Իր սկզբնական բաժնում ուղիղ աղիքի էպիթելը միաշերտ գլանաձև է, հաջորդ բաժնի սյունաձև գոտում՝ բազմաշերտ խորանարդաձև, միջանկյալում՝ բազմաշերտ տափակ չեղջրացող, մաշկայինում՝ բազմաշերտ տափակ եղջերացող:

Բազմաշերտ խորանարդաձև էպիթելից բազմաշերտ տափակ էպիթելին անցումը կատարվում է խիստ զիգագաձև՝ **ուղիղաղիքա-հետանցքային գծի**-linea anorectalis տեսքով:

Անցումը մաշկային տիպի էպիթելին կատարվում է աստիճանաբար: Ուղիղ աղիքի էպիթելում հանդիպում են գծավորված երիզով սյունաձև էպիթելոցիտներ, գավաթաձև էկզոկրինոցիտներ և ներգատիչ (ECL) բջիջներ: Վերջիններս հատկապես շատ են սյունաձև գոտում: Ուղիղ աղիքի սկզբնամասի էպիթելն առաջացնում է աղիքային կրիպտներ: Դրանք ավելի երկար են, քան շրջանակաձև աղիքում, բայց ավելի փոքրաթիվ են: Դեպի հետանցքի կողմն ուղղված բաժիններում կրիպտներն աստիճանաբար վերանում են:

Սեփական թիթեղը մասնակցում է աղիքի ծալքերի ձևավորմանը: Այստեղ են տեղավորվում մենավոր ավշային հանգույցիկները և անոթները: Սյունաձև գոտու այս թիթեղում ընկած է բարակ պատերով արյունատար խորշիկների ցանցը, որից արյունն արտահոսում է թուփքային երակների մեջ: Այս շրջանի սեփական թիթեղով անցնում են ենթալորձային հիմում տեղադրված գեղձերի ծորանները:

Միջանկյալ գոտում սեփական թիթեղիկը պարունակում է մեծ քանակությամբ առաձիգ թելեր, ինչպես նաև լիմֆոցիտներ և հյուսվածքային բազոֆիլներ (պարարտ բջիջներ): Այստեղ կան նաև եզակի ճարպագեղձեր:

Մաշկային գոտում, որը շրջապատում է սրբանային բացվածքը, ճարպային գեղձերին միանում են մազերը: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղիկում քրտնագեղձերը տեղակայված են հետանցքից 1-1,5սմ տարածության վրա, իրենցից ներկայացնում են **խողովակակազմ գեղձեր**-gll. circumanales, որոնց ծայրային բաժիններն օղակաձև փաթաթված են: Սրանք ապոկրինային տիպի գեղձեր են:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը, հաստ աղիքային բաժնի այլ հատվածների նման կազմված է երկու շերտից: Դրա հարթ միոցիտներն աստիճանաբար կազմում են նեղ երկայնակի խրձիկներ, որոնք ձգվում են մինչև սյունաձև գոտի:

Ենթալորձային հիմում տեղավորված են անոթացանցեր և նյարդային հյուսակներ: Այստեղ էլ հենց հանդիպում են թիթեղավոր նյարդային մարմնիկները: Ենթալորձային հիմում ընկած են թուփքային երակների ցանցերը: Այդ անոթների պատերի լարվածության

խախտման դեպքում առաջանում են վարիկոզ լայնացումներ: Ախտաբանական փոփոխությունների ժամանակ այս գոյացությունները կարող են արյունահոսության պատճառ դառնալ: Մյուսաձև գոտու ենթալորձային հիմում կան նաև 6-8 ճյուղավորված խողովակավոր գոյացություններ, որոնք ձգվում են մինչև մկանային թաղանթի օղակաձև շերտը, ծակում են այն և կույր ձևով ավարտվում միջմկանային շարակցական հյուսվածքում: Դրանց ծայրերում առաջանում են ամպուլաձև լայնացումներ, որոնք պատված են խորանարդաձև բջիջների մեկ կամ երկու շերտերով:

Ռուդիմենտար հետանցքային գեղձերի-gll. anales գլխավոր ծորանների էպիթելը կազմված է բազմանկյուն բջիջների մի քանի շերտերից: Ծորանի ելուզանցքը պատվում է բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Այս էպիթելային խողովակիկները դիտվում են որպես կենդանիների անալ գեղձերի հոմոլոգներ:

Մկանային թաղանթը կազմված է երկու շերտերից՝ ներքին՝ օղակաձև և արտաքին՝ երկայնակի: Մկանների օղակաձև շերտը հետանցքի հատվածում գոյացնում է երկու հաստացումներ, որոնց տարբերում են որպես առանձին անատոմիական գոյացություններ՝ **հետանցքի ներքին և արտաքին սեղմաններ** - m. sphincter ani internus et externus: Հետանցքի ներքին սեղմանը կազմված է հարթ մկանային խրձերից, իսկ արտաքինը, ի տարբերություն ողջ աղեփողի հարթ մկանային հյուսվածքի, կազմված է լայնակի գոլավոր մկանային հյուսվածքից: Ուղիղ աղիքի մկանային թաղանթի արտաքին երկայնակի շերտը, հակառակ հաստ աղիքային բաժնի մյուս տեղամասերի, հոծ է: Երկու մկանաշերտերի միջև կա նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտ, որի մեջ ընկած են արյունատար անոթներ և մկանաաղիքային նյարդային հյուսակներ:

Շճաթաղանթը ծածկում է ուղիղ աղիքի սկզբնամասը, որը դեռևս գտնվում է որովայնի խոռոչում, իսկ կոնքի խոռոչում և հետանցքի հատվածում գտնվող աղիքի տեղամասերն արտաքինից պատված են շարակցահյուսվածքային պատյանով՝ **աղվենտիցիայով**:

Նյարդավորումը: Հաստ աղիքի պարասիմպաթիկ մկանաաղիքային նյարդային հյուսակներում, սկսած պրոքսիմալ բաժիններից, առաջին տիպի շարժիչ նեյրոններն աստիճանաբար փոխարինվում են երկրորդ տիպի զգացող նեյրոններով, որոնք ուղիղ աղիքում դառնում են

գերակշռող: Ուղիղ աղիքում աֆերենտ նյարդավորումը լավ է արտահայտված: Հաստ աղիքում աֆերենտ թելերը մկանային թաղանթում առաջացնում են զգացող հյուսակներ: Զգացող վերջավորություններն ունեն թփիկների և սահմանային ճյուղավորումների տեսք, որոնք ավարտվում են հարթ մկաններում:

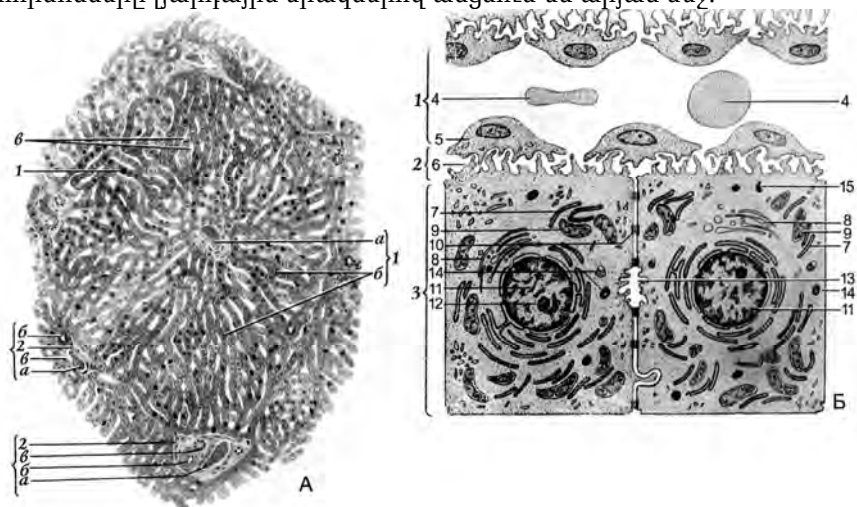
ԼՅԱՐԴ

Լյարդը-hepar, մուգ կարմիր գույնի, աշխատող բազմաքանակ բջիջներից կազմված օրգան է: Այն օրգանիզմի և մասնավորապես մարսողական ուղու ամենախոշոր գեղձն է: Լյարդի նշանակությունը բազմազան է, քանի որ այն պատնեշ է՝ ընկած աղեստամոքսային տրակտի և օրգանիզմի մնացած բոլոր մասերի արյան շրջանառության միջև:

Կաթնասունների լյարդը մարմնի միակ օրգանն է (բացի թոքերից), որի մեջ մտնելով երակային արյունը (դարպասային երակով)՝ մազանոթներով նորից ճյուղավորվում է և շատ մոտիկ շփման մեջ մտնելով լյարդային բջիջների հետ, փոխում է իր կազմը: Լյարդում տեղի է ունենում երակային արյան նախնական մշակումը, այստեղ նրա կազմից անջատվում են ածխաջրատները, որոնք կուտակվում են լյարդում որպես **գլիկոգեն**: Վերջինս արյան մեջ գլյուկոզի խտությունը հաստատուն պահպանելու հիմնական միջոցն է: Այստեղ կատարվում է նաև **միզանյութի սինթեզ** և մեծ քանակությամբ **թունավոր նյութերի չեզոքացում**, **վնասազերծվում են** նյութափոխանակության վերջնանյութերը, **ակտիվազրկվում են** հորմոնները, բիոգեն ամինները, ինչպես նաև մի շարք դեղանյութեր: Լյարդը մասնակցում է դրսից ներթափանցած մանրէների և օտարածին նյութերի դեմ օրգանիզմի **պաշտպանական** ռեակցիաներին:

Լյարդում **սինթեզվում են արյան պլազմայի կարևոր սպիտակուցները**՝ ֆիբրինոգեն, ալբումիններ, պրոթրոմբին և այլն: Բացի դրանից այստեղ փոխանակվում է (մետաբոլիզմի է ենթարկվում) երկաթը, և **առաջանում է լեդի**, որն, արտազատվելով տասներկու-մատնյա աղիքի մեջ, նպաստում է աղիքի խոռոչում գտնվող ճարպերի էմուլսացմանը, օժանդակում դրանց մարսմանն ու ներծծմանը:

Լյարդը մեծ դեր է կատարում **խոլեսթերինի փոխանակության մեջ**, որը բջջաթաղանթի կարևոր բաղադրամասն է: Լյարդում են կուտակվում օրգանիզմի համար անհրաժեշտ ճարպալույծ վիտամինները՝ A, D, E, K և այլն: Բացի այդ, սաղմնային շրջանում լյարդը ծառայում է որպես **արյունաստեղծ** օրգան: Վերջապես, լյարդին վերագրվում է նաև ներքին սեկրեցիայի գեղձի նշանակություն, որտեղ արտադրվող հորմոնները լյարդային երակներով անցնում են արյան մեջ:



Նկ. 101. Լյարդ:

A - 1 - բլթակ (a - կենտրոնական երակ, 6 - լյարդային հեծաններ (թիթեղներ), Ե - ներբլթակային ծոցային (սինուսոիդ) մազանոթներ), 2 - լյարդային երակ, 6 - միջբլթակային զարկերակ, Ե - միջբլթակային լեղվածորանիկ: Ե - ծոցային մազանոթի և լյարդային բջջի ուլտրամանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը, 1 - ծոցային արյունատար մազանոթ, 2 - շուրջ ծոցային տարածք, 3 - հեպատոցիտներ, 4 - էրիթրոցիտ, 5 - աստղաձև էնդոթելային բջիջ, 6 - լյարդային բջջի միկրոթավիկ, 7 - հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, 8 - հատիկավոր ցիտոպլազմային ցանց գլիկոգենի կոշտուկներով, 9 - միտոքոնդրիումներ, 10 - դեմոստոմներ, 11 - կորիզ, 12 - կորիզակ, 13 - լեղվամազանոթ, 14 - լիզոսոմներ, 15 - ճարպային հատիկներ:

Լյարդի բազմակողմանի նշանակությամբ է պայմանավորված նրա կառուցվածքի բարդությունը, մնացած գեղձերի կառուցվածքի համեմատ ունեցած էական տարբերությունները, իսկ նրանում իրականացվող բազմապիսի և կարևոր գործառնություններով որոշվում է նրա դերն օրգանիզմի համար՝ որպես կենսականորեն անհրաժեշտ օրգանի:

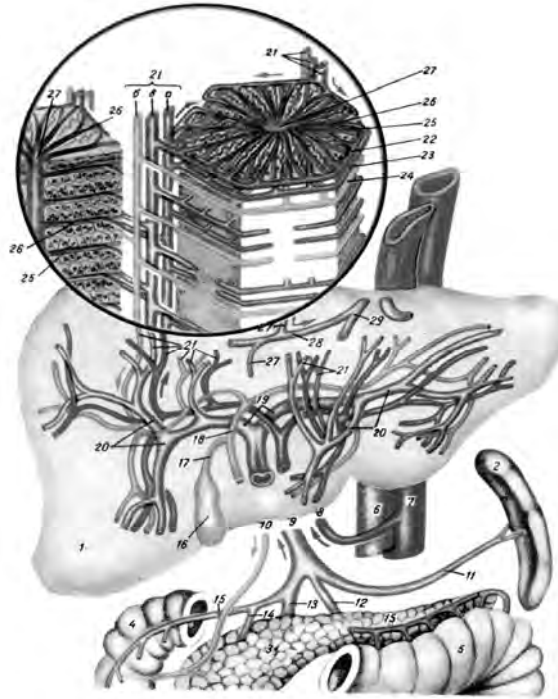
Կառուցվածքը: Լյարդն արտաքինից պատված է շճաթաղանթի՝ որովայնամզի ընդերային թերթիկով, որն այդ օրգանի վրա է անցնում ստոծանուց և գոյացնում է կապաններ: Դրանց շնորհիվ լյարդը պահվում է իր դիրքում: Շճաթաղանթի մեզոթելի տակ գտնվում է նրա շարակցահյուսվածքային հիմը, որը լյարդի շատ բարակ, սեփական պատիճի հետ միացած է, կազմում է մեկ ամբողջություն, և միայն լյարդի դարպասի հատվածում է այդ պատիճը շատ ուժեղ զարգացած: Հատկապես դարպասի շրջանում, շարակցական հյուսվածքը, արյունատար անոթներին ու նյարդերին, զուգընթաց պատիճից մտնում է լյարդի գանգվածի մեջ: Այստեղ անցնելով բլթակների միջև՝ ձևավորում է նրա շարակցահյուսվածքային նեցուկը:

Լյարդի պարենխիման կազմված է *լյարդային բլթակներից*-lobuli hepatis (նկ. 101 A):

Լյարդային բլթակները լյարդի կառուցվածքային և գործառության միավորներն են: Դրանց կառուցվածքի վերաբերյալ կան մի քանի պատկերացումներ՝ հին, դասական և ավելի նոր, որը սահմանվել է 20-րդ դարի կեսերին: Ըստ դասական պատկերացման՝ լյարդային բլթակներն ունեն հարթ հիմքով և թեթևակի ուռուցիկ զագաթով վեցակող գլանի ձև: Սրանց լայնությունը չի գերազանցում 1,5մմ-ը, իսկ բարձրությունը, որը, չնայած զգալիորեն տատանվում է, քիչ ավելին է:

Երբեմն պարզ բլթակներն իրենց հիմքերով միաձուլվում են (երկուական և ավելի) և ձևավորում ավելի խոշոր, բարդ լյարդային բլթակներ: Միջբլթակային շարակցական հյուսվածքը կազմում է օրգանի հենքը: Նրա միջով անցնում են արյունատար անոթները և լեղածորանները, որոնք կառուցվածքով և գործունեությամբ կապված են լյարդային բլթակների հետ: Մարդու լյարդի միջբլթակային շարակցական հյուսվածքը թույլ է զարգացած, և այդ պատճառով լյարդային բլթակները միմյանցից պարզ չեն սահմանազատված: Միջբլթակային շարակցական հյուսվածքը շատ լավ է զարգացած արջերի և խոզերի լյարդում, որի շնորհիվ նրանց լյարդի բլթակավորությունը ցայտուն կերպով նկատելի է: Լյարդի ծանր հիվանդության՝ ցիրոզի ժամանակ, շարակցական հյուսվածքը բուռն կերպով զարգանում է, իսկ լյարդային բլթակները համապատասխանաբար ենթարկվում են ապաճման (ատրոֆիայի):

Արյունատար համակարգ: Ելնելով լյարդի բլթակի դասական պատկերացումից՝ լյարդի արյունատար համակարգը պայմանականորեն կարելի է բաժանել երեք մասի՝



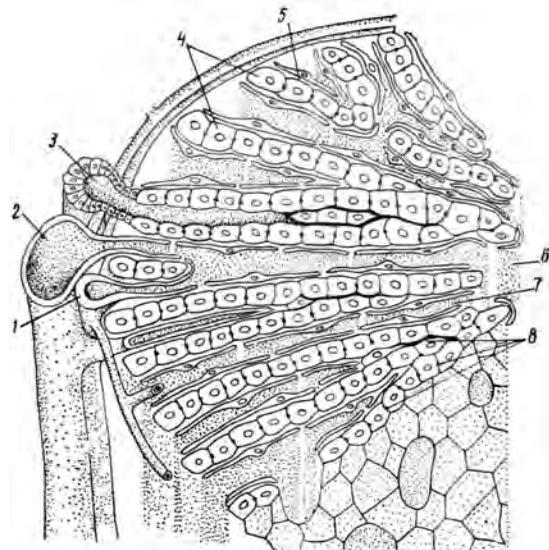
Նկ. 102. Լյարդի արյան շրջանառության գծապատկերը:

1 - լյարդ, 2 - փայծաղ, 3 - ենթաստամոքսային գեղձ, 4 - տասներկու-մատնյա աղիք, 5 - հաստ աղիք, 6 - ստորին սին երակ, 7 - որովայնային աորտա, 8 - սեփական լյարդային զարկերակ, 9 - դարպասային երակ, 10 - լյարդի ընդհանուր դրսաբեր ծորան, 11 - փայծաղային երակ, 12 - վերին ճարպոնի զարկերակ, 13 - ստորին ճարպոնի զարկերակ, 14 - ենթաստամոքսային երակ, 15 - աղիքի երակ, 16 - լեղապարկ, 17 - լեղվածորան, 18 - լյարդի ընդհանուր դրսաբեր ծորան, 19 - բլթակային երակներ և մոտակա բլթակային զարկերակ ու ծորան, 20 - հատվածավորված (սեզմենտային) երակներ և հատվածավորված զարկերակներ ու ծորաններ, 21 - լյարդային երակ, a - միջբլթակային զարկերակ, 6 - միջբլթակային (լեղվային) ծորան, b - միջբլթակային երակ, 22 - շուրջբլթակային (սեպտալ) երակ, 23 - շուրջբլթակային (սեպտալ) զարկերակ, 24 - սեպտալ լեղվածորան, 25 - լեղվամագանոթ (լյարդային ներթիթեղային), 26 - ծոցային արյունատար մագանոթներ (լյարդային թիթեղիկների միջև), 27 - կենտրոնական երակ, 28 - ենթաբլթակային (հավաքող) երակ, 29 - լյարդային երակ, Թ - շրջանակում լյարդային բլթակն է:

1. *դեպի բլթակները արյան ստեղծարի անոթային համակարգ,*
2. *բլթակներում շրջանառող արյունատար անոթների համակարգ,*
3. *բլթակներից արտահոսող արյունատար անոթների համակարգ*
(նկ. 102):

Առհասուղ համակարգը կազմված է **դարպասային երակից՝ դոներակից, և լյարդային զարկերակից:**

Դարպասային երակը, որովայնի խոռոչի բոլոր կենտ օրգաններից (ստամոքս, աղիքներ, փայծաղ, ենթաստամոքսային գեղձ և այլն) հավաքելով սննդանյութերով հարուստ արյունը, հասցնում է լյարդին: Այդ նյութերը հիմնականում աղիքներից ներծծված նյութերն են:



Նկ. 103. Կաթնասունների լյարդի բլթակի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - լյարդի զարկերակի ճյուղ, 2 - լյարդային երակ, 3 - լեղվածորան, 4 - լյարդային բջիջներով կազմված հեծան (թիթեղ), 5 - լյարդային սինուսի (ծոցի) ենդոթել, 6 - կենտրոնական երակ, 7 - երակային ծոց, 8 - լեղվային մազանոթներ:

Լյարդային զարկերակը թթվածնով հարուստ արյուն է բերում որովայնային աորտայից սկիզբ առնող արևահար զարկերակից՝ չնայած թթվածնի մի մասը լյարդ է մտնում դարպասային երակի արյան հետ: Դարպասային երակը և լյարդային զարկերակը լյարդում բազմաթիվ անգամ բաժանվում են ավելի փոքր անոթների՝ **բլթային, սեզմենտային, միջբլթակային երակների և զարկերակների-vv. et aa. interlobulares, շուրջբլթակային երակների և զարկերակների-vv. et aa. perilobulares:** Ողջ ընթացքում այս արյունատար անոթները մշտապես ուղեկցվում են համանուն **լեղածորաններով** - ductuli biliferi:

Լեղածորանների, դարպասային երակի և լյարդային զարկերակի ճյուղերը միասին կազմում են այսպես կոչված եռյակներ՝ **տրիադներ**: Սրանց կողքին են գտնվում ավշային անոթները:

Միջբլթակային երակներն ու զարկերակները, որոնք ըստ չափերի ութ տեսակի են, ձգված են լյարդային բլթակների կողմնային սահմանագծերի երկայնքով: Դրանցից դուրս եկող շուրջբլթակային երակները և զարկերակները գոտևորում են բլթակները տարբեր մակարդակների վրա (նկ. 103):

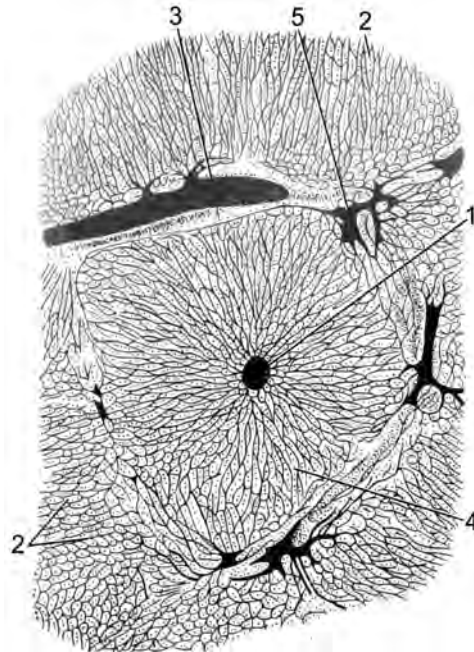
Միջբլթակային և շուրջբլթակային երակները թույլ զարգացած մկանային թաղանթով անոթներ են: Սակայն սրանց ճյուղավորման տեղերում՝ պատերի մեջ, նկատվում են մկանային տարրերի կուտակումներ, որոնք առաջացնում են սեղմաններ: Համապատասխան միջբլթակային և շուրջբլթակային զարկերակները դասվում են մկանային տիպի անոթների շարքը: Այդ պատճառով զարկերակների տրամագիծը մի քանի անգամ ավելի փոքր է, քան զուգահեռ ընթացող երակներինը:

Շուրջբլթակային երակներից և զարկերակներից սկսվում են արյունատար **մազանոթներ**: Սրանք մտնում են լյարդային բլթակներ և միաձուլվում՝ առաջացնելով ներբլթակային ծոցավոր (սինուսոիդ) անոթներ, որոնք կազմում են լյարդային բլթակներում շրջանառող արյան համակարգը: Խառը արյունը սրանցով հոսում է բլթակի ծայրամասից դեպի կենտրոն: Ներբլթակային սինուսոիդ անոթներում երակային և զարկերակային արյան միջև հարաբերությունը կախված է միջբլթակային երակների սեղմանների վիճակից:

Ներբլթակային մազանոթները պատկանում են սինուսոիդ (մինչև 30մկմ տրամագիծ ունեցող) ընդհատվող հիմային թաղանթով մազանոթների տիպին: Սրանք ընթանում են **լյարդային բջիջների ձգանների՝ լյարդային պահանգների միջև**, ճառագայթաձև մոտենում են լյարդային բլթակների կենտրոնում գտնվող **կենտրոնական երակներին**-venae centrales:

Կենտրոնական երակներով սկսվում է բլթակներից արյան արտահոսքի անոթային համակարգը: Դուրս գալով բլթակներից՝ այդ երակները լցվում են **հավաքող՝ ենթաբլթակային երակների**-venae sublobulares մեջ, որոնք ընթանում են միջբլթակային խտրոցների միջով: Ենթաբլթակային երակները չեն ուղեկցվում զարկերակներով և լեղածո-

րաններով, այսինքն եռյակների մեջ չեն մտնում: Ըստ այդ հատկանիշի՝ հեշտ է տարբերել դոներակային համակարգի անոթներից միջբլթակային և շուրջբլթակային երակները, որոնք արյունը բերում են բլթակ:



Նկ. 104. Ճագարի լյարդը ներարկված անոթներով:

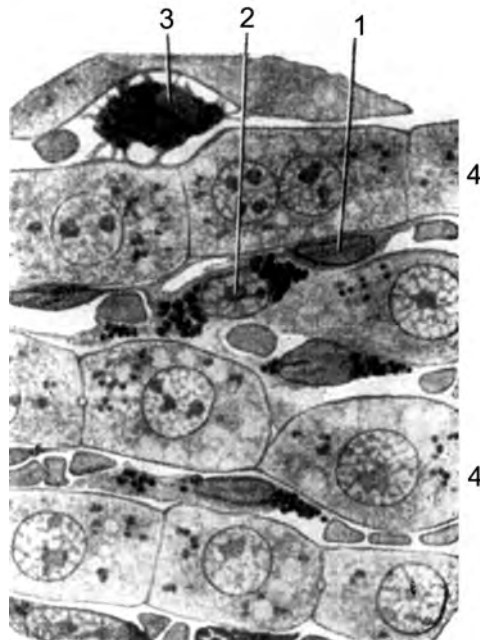
1 - կենտրոնական երակ, 2 - ներբլթակային ծոց, 3 - սեպտալ երակ, 4 - լյարդային հեծաններ:

Կենտրոնական և ենթաբլթակային երակները ոչ մկանային տիպի անոթներ են: Դրանք հավաքվելով առաջացնում են 3-4 **լյարդային երակների ճյուղեր**, որոնք դուրս են գալիս լյարդից և բացվում **ստորին սինդրակի** կամ կենդանիների **հետին խոռոչային երակի մեջ**: Լյարդային երակների ճյուղերն ունեն լավ զարգացած մկանային սեղմաններ:

Վերջիններիս օգնությամբ կարգավորվում է արյան արտահոսքը բլթակներից և ամբողջ լյարդից՝ արյան քիմիական կազմին ու զանգվածին համապատասխան: Այսպիսով, լյարդը արյունով մատակարարվում է երկու հզոր աղբյուրներից՝ դարպասային երակից և լյարդային զարկերակից, որոնց շնորհիվ լյարդի միջով կարճ ժամանակամիջոցում անցնում է օրգանիզմի ամբողջ արյունը, հարստանում է սպիտակուցներով և ազատվում ազոտային փոխանակության վերջնանյութերից ու այլ վնասակար նյութերից: Լյարդի պարենխիման ունի հսկայական քանակությամբ արյունատար մազանոթներ, որի պատճառով լյարդային բլթակներում արյան հոսքը դանդաղ է: Դա նպաստում է արյան ու լյարդի բջիջների միջև տեղի ունեցող նյութերի փոխանակությանը, լյարդի պաշտպանական, վնասազերծող, սինթետիկ և օրգանիզմի համար այլ կարևոր գործառնությունների կատարմանը: Անհրաժեշտության

դեպքում լյարդի անոթներում կարող է պահեստավորվել մեծ քանակությամբ արյուն (նկ. 104):

Լյարդային բլթակներ: Դասական պատկերացման համաձայն՝ լյարդային բլթակները կազմված են **լյարդային պահանգներից և ներբլթակային սինուստիդ արյունատար մազանոթներից:** Լյարդային պահանգները կազմված են **հեպատոցիտներից՝ լյարդային էպիթելիոցիտներից,** որոնք դասավորված են ճառագայթաձև: Դրանց միջև նույն ուղղությամբ բլթակի ծայրամասից դեպի կենտրոն են անցնում արյունատար մազանոթները:



Նկ. 105. Ճագարի լյարդը տուշով ներբլթակային լցման դեպքում:

1 - աստղաձև էնդոթելային բջիջներ որոնք ազատ են տուշից, 2 - աստղաձև էնդոթելային բջիջներ տուշի մասնիկներով, 3 - բջիջներ, որոնք անջատվում են մազանոթի պատից և ձեռք են բերում աստղի ձև, 4 - լյարդային բջիջներ:

Ներբլթակային արյունատար մազանոթները պատված են յուրահաստուկ էնդոթելիոցիտներով, որոնք հայտնի են որպես աստղաձև էնդոթելային (կուպֆերյան) բջիջներ (reticuloendotheliocytic): Դրանք ունեն ցիտոպլազմային ելուններ և որոշակի պայմաններում հեռանում են արյունատար մազանոթների պատերից՝ վերածվելով ազատ մակրոֆագերի (նկ. 105):

Ներբլթակային մազանոթները հիմային թաղանթ չունեն: Մազանոթները շրջապատված են նեղ **շուրջսինուստիդալ տարածությամբ:**

Մազանոթների էնդոթելի ծակոտիների միջով արյան պլազմայի բաղադրամասերը կարող են անցնել այս տարածության մեջ, իսկ ախտաբանական պայմաններում այստեղ են թափանցում նաև արյան ձևավոր տարրեր: Դրա մեջ բացի սպիտակուցներով հարուստ հեղուկից, գտնվում են հեպատոցիտների միկրոթավիկները, երբեմն՝ աստղաձև մակրոֆագերի ելուստները: Կան նաև արգիրոֆիլ թելեր, որոնք շրջափակում են լյարդային պահանգները:

Լյարդային պահանգները կազմված են հեպատոցիտներից (տե՛ս ստորև), որոնք միմյանց հետ կապված են դեսմոսոմներով և «կողպեքի» տիպի միացումներով (նկ. 101Ե): Պահանգներն իրար հետ կազմում են բերանակցումներ, այդ պատճառով դրանց ճառագայթային ուղղությունը բլթակներում ոչ միշտ է պարզորոշ նկատելի: Լյարդային հեծաններում և միմյանց միջև բերանակցումներում հեպատոցիտները դասավորված են իրար կիպ հարող երկու շարքով: Դրա հետ կապված՝ լայնական կտրվածքի վրա յուրաքանչյուր պահանգ ներկայացված է երկու բջիջներով: Մյուս գեղձերին համանման՝ լյարդային պահանգները կարելի է համարել լյարդի ծայրային բաժիններ, քանի որ դրանց կազմող հեպատոցիտներն արտազատում են գլյուկոզ, արյան սպիտակուցներ և մի շարք այլ նյութեր:

Պահանգ կազմող հեպատոցիտների շարքերի միջև տեղադրված են **լեդային մազանոթները**: Այս մազանոթները չունեն սեփական պատ: Նրանց պատն առաջանում է սահմանակից հեպատոցիտների մակերեսներից, որոնց վրա կան իրար համընկնող նեղ ակոսիկներ: Դրանք էլ առաջացնում են լեդային մազանոթների լուսանցքը (նկ. 103): Լեդային մազանոթների լուսանցքը չի հաղորդակցվում միջբջջային ճեղքի հետ, քանի որ հարևան հեպատոցիտների թաղանթներն այդ տեղամասերում կիպ սերտաճում են միմյանց՝ առաջացնելով փակող թիթեղիկներ: Հեպատոցիտների լեդային մազանոթները սահմանափակող մակերեսներն ունեն միկրոթավիկներ, որոնք ներհրվում են նրանց մազանոթների մեջ: Հյուսվածաբանական սովորական պատրաստուկներում լեդային մազանոթները մնում են աննկատելի և երևում են միայն հատուկ մեթոդներով մշակման դեպքում (արծաթեցման կամ լեդածորանի միջով լեդային մազանոթների մեջ ներկված զանգվածի ներարկումով): Այդպիսի պատրաստուկներում երևում է, որ լեդային մազանոթները կույր ձևով սկսվում են լյարդային պահանգի կենտրո-

նական ծայրից, ձգվում են նրա երկայնքով, ճանապարհին թեթևակի կորանում, տալիս են կողմնային կարճ կույր ելուստներ և, վերջապես, լյարդային բլթակների ծայրամասում դառնում են **խոլանգիոլներ**՝ կարճ խողովակներ, որոնց նեղ լուսանցքը սահմանափակված է 2-3 ձվաձև բջիջներով: Խոլանգիոլները բացվում են **միջբլթակային լեղածորանների** - ductuli interlobulares մեջ: Այսպիսով, լեղային մազանոթները գտնվում են լյարդային պահանգների ներսում, մինչդեռ պահանգների արանքով են անցնում արյունատար մազանոթները: Այդ պատճառով յուրաքանչյուր հեպատոցիտ լյարդային պահանգում ունի երկու կողմ. մի կողմը՝ լեղային, որն ուղղված է դեպի լեղային մազանոթի լուսանցք, որտեղ բջիջներն արտազատում են լեղի, մյուսը՝ անոթային՝ ուղղված դեպի ներբլթակային արյունատար մազանոթ, որտեղ բջիջներն արտազատում են գլյուկոզ, միզանյութ, սպիտակուցներ և այլ նյութեր: Ոչ մի տեղ արյունատար և լեղային մազանոթների միջև անմիջական կապ չկա, քանի որ դրանք միմյանցից անջատվում են լյարդային և էնդոթելիային բջիջներով: Միայն որոշ հիվանդությունների դեպքում (պարենխիմատոզային դեղնախտ), որոնք կապված են լյարդային բջիջների մի մասի վնասման կամ ոչնչացման հետ, լեղին կարող է լեղային մազանոթներից անմիջապես լցվել արյունատար մազանոթների մեջ՝ տարածվելով ամբողջ օրգանիզմով նրա հյուսվածքները ներկելով դեղին գույնով (դեղնախտ):

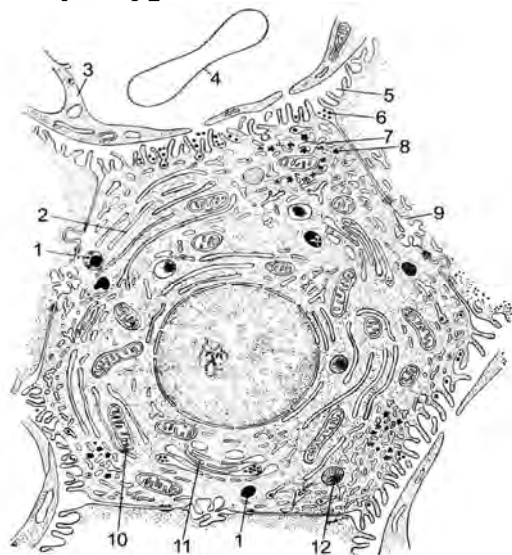
Լյարդի բլթակների կառուցվածքի մեկ այլ պատկերացման համաձայն՝ բլթակները կազմված են իրար հետ բերանակցվող լայն **լյարդային թիթեղիկներից** - laminae hepaticae: Թիթեղիկների միջև տեղադրվում են արյունային խորշիկներ, որոնցով դանդաղ շրջանառում է արյունը: Խորշիկի պատը կազմված է էնդոթելիոցիտներից և աստղաձև մակրոֆագոցիտներից: Մրանք թիթեղիկներից բաժանվում են շուրջ-խորշիկային տարածությունով:

Վերջերս գիտության մեջ մտավ **երրորդ** պատկերացումը՝ լյարդի հիստոֆունկցիոնալ միավորների մասին, որոնք տարբերվում են դասական լյարդային բլթակներից: Դրանք, այսպես կոչված, **պորտալ լյարդային բլթակներն** ու **լյարդային ացինուսներն են**:

Պորտալ լյարդային բլթակը ներառում է հարևան երեք դասական լյարդային բլթակների սեգմենտներ, որոնք շրջապատում են տրիադը: Այդ պատճառով այն եռանկյունաձև է, կենտրոնում ընկած է տրիադան,

իսկ ծայրամասում, այսինքն՝ անկյուններում՝ կենտրոնական երակները: Սրանով պայմանավորված՝ պորտալ բլթակում արյունը արյունատար մազանոթներով հոսում է կենտրոնից դեպի ծայրամաս:

Լյարդային ացինուսն առաջանում է երկու շարքով դասավորված դասական բլթակներով, որոնց շնորհիվ ռոմբաձև է: Նրա սուր անկյունների մոտով անցնում են երակները (կենտրոնական), իսկ բութ անկյան մոտով՝ տրիադը, որից ացինուսի մեջ են մտնում դրա ճյուղերը (շուրջբլթակայինները): Այս ճյուղերից դեպի կենտրոնական երակներ են ուղղվում արյունատար մազանոթները: Այսպիսով, ացինուսում, այնպես ինչպես պորտալ բլթակում, արյունամատակարարումն իրականանում է նրա կենտրոնական հատվածներից դեպի ծայրամասային հատվածները:



Նկ. 106. Լյարդային բջիկառուցվածքի գծապատկերը և նրա փոխհարաբերությունը արյունատար մազանոթների և լեղվային խողովակների հետ:

1 - լիզոսոմներ, 2 - հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, 3 - ծոցի էնդոթելի բջիջ, 4 - երիթրոցիտ, 5 - շուրջանոթային տարածք, 6 - լիպոպրոտեիդ, 7 - հատիկագուրկ էնդոպլազմային ցանց, 8 - գլիկոգեն, 9 - լեղվային խողովակիկ, 10 - միտոքոնդրիում, 11 - գուլջի համալիր, 12 - պիրոքսիսոմ:

Լյարդային բջիջները՝ հեպատոցիտները, կազմում են լյարդի բոլոր բջջային տարրերի 60%-ը: Սրանք են իրականացնում լյարդին բնորոշ գործառնությունների մեծ մասը: Հեպատոցիտներն ունեն անկանոն բազմանկյան տեսք, որոնց տրամագիծը հասնում է 20-25մկմ (նկ. 106): Դրանցից շատերը պարունակում են երկու և ավելի կորիզներ: Այդպիսի բջիջների քանակությունը կախված է օրգանիզմի գործառնության վիճակից, օրինակ՝ հղիությունը, կաթնազատումը, քաղցածությունը

զգալիորեն ազդում են լյարդի մեջ դրանց պարունակության վրա: Հեպատոցիտների կորիզները կլոր են, մեծությունը տատանվում է 7-16 մկմ, ինչը բացատրվում է լյարդային բջիջներում սովորական (դիպլոիդ) կորիզների հետ մեկտեղ ավելի խոշոր՝ պոլիպլոիդ կորիզների առկայությամբ: Այս կորիզների քանակը տարիքի հետ աստիճանաբար աճում է և մինչև ծերություն հասնում է 80%-ի:

Լյարդային բջիջների *ցիտոպլազման* ներկվում է ոչ միայն թթու, այլ նաև հիմնային ներկանյութով, քանի որ ունի ՌՆԹ-ի բարձր պարունակություն: Դրանում առկա են բոլոր տեսակի ընդհանուր օրգանոիդները: Հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցն ունի նեղ խողովակիկների տեսք՝ նրանց վրա ամրացված ռիբոսոմներով: Կենտրոնաբլթակային բջիջներում այն դասավորված է զուգահեռ շարքերով, իսկ ծայրամասայիններում՝ տարբեր ուղղություններով: Ոչ հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցն ունի խողովակիկների և բշտիկների տեսք, հանդիպում է կամ ցիտոպլազմային սահմանագծված տեղամասերում կամ ցրված է ողջ ցիտոպլազմայով: Էնդոպլազմային ցանցի հատիկավոր տեսակը մասնակցում է արյան սպիտակուցների սինթեզին, իսկ ոչ հատիկավորը՝ ածխաջրերի մետաբոլիզմին: Բացի այդ, էնդոպլազմային ցանցն իր մեջ առաջացող ֆերմենտների հաշվին իրականացնում է վնասակար նյութերի չեզոքացում (դեզինտոքսիկացիա), ինչպես նաև մի շարք հորմոնների և դեղերի ինակտիվացում: Հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցի խողովակիկների մոտ տեղադրվում են պերօքսիսոմները, որոնցով էլ պայմանավորված է ճարպաթթուների նյութափոխանակությունը: Միտոքոնդրիումների մեծ մասը կլոր կամ ձվաձև են և ունեն 0,8-2,0 մկմ չափեր: Ավելի հազվադեպ հանդիպում են թելանման միտոքոնդրիումներ, որոնց երկարությունը հասնում է 7 և ավելի մկմ-ի: Միտոքոնդրիումներն աչքի են ընկնում համեմատաբար ոչ մեծ կատարներով և չափավոր խիտ մատրիքսով: Դրանք հավասարապես են տեղաբաշխված ցիտոպլազմայում, իսկ քանակը մեկ բջջում կարող է փոփոխվել: Բուռն լեղազատման փուլում Գոլջիի համալիրը բջջում տեղաշարժվում է դեպի լեղային մազանոթի լուսանցքի կողմը: Դրա շուրջը հանդիպում են մենավոր կամ ոչ մեծ խմբերով լիզոսոմներ: Բջիջների անոթային և լեղային մակերեսների վրա կան միկրոթավիկներ:

Հեպատոցիտները պարունակում են տարբեր տեսակի պարփակումներ՝ գլիկոգեն, լիպիդներ, պեգմենտներ և այլն, որոնք առաջանում են արյան հետ այստեղ բերվող նյութերից: Դրանց քանակը լյարդի գործունեության տարբեր փուլերում փոփոխվում է: Այս փոփոխություններն առավել նկատելի են մարսողական գործընթացում: Սննդի ընդունումից արդեն 3-5 ժամ հետո հեպատոցիտներում գլիկոգենի քանակն ավելանում է, որն առավելագույնի է հասնում 10-12 ժամ հետո: Ուտելուց 24-48 ժամ հետո գլիկոգենն աստիճանաբար վերածվում է գլյուկոզի և բջիջների ցիտոպլազմայից վերանում է: Այն դեպքում, երբ սնունդը հարուստ է ճարպերով, բջիջների ցիտոպլազմայում հայտնվում են ճարպի կաթիլներ, ընդ որում ամենից հաճախ՝ լյարդային բլթակների ծայրամասային բջիջներում: Որոշ հիվանդությունների ժամանակ ճարպի կուտակումը կարող է վերածվել ախտաբանական վիճակի՝ ճարպակալման: Հեպատոցիտների ճարպակալման գործընթացները կտրուկ ի հայտ են գալիս ալկոհոլիզմի, ուղեղի վնասվածքների, ճառագայթային և այլ հիվանդությունների դեպքում:

Լյարդում գործում է արտազատական գործընթացների օրական ռիթմ՝ ցերեկը գերակշռում է լեղու արտազատումը, իսկ գիշերը՝ գլիկոգենի սինթեզը: Ըստ երևույթին, այդ ռիթմը կարգավորվում է հիպոթալամուսի և հիպոֆիզի մասնակցությամբ: Լեղին և գլիկոգենը առաջանում են լյարդային բլթակի տարբեր գոտիներում: Լեղին սովորաբար արտադրվում է ծայրամասային գոտում և հետո միայն աստիճանաբար տարածվում է կենտրոնական գոտու վրա, իսկ գլիկոգենի կուտակումն իրականանում է հակառակ ուղղությամբ՝ բլթակի կենտրոնից դեպի ծայրամաս: Հեպատոցիտներն արյան մեջ արտազատում են գլյուկոզ, միզանյութ, սպիտակուցներ, ճարպեր, իսկ լեղային մազանոթների մեջ՝ լեղի:

Լեղարտազատման ուղիները: Դրանց են պատկանում ներլյարդային և արտալյարդային լեղածորանները: Ներլյարդայինի թվին են պատկանում միջբլթակային ***լեղածորանները***, իսկ արտալյարդայինների թվին՝ լյարդի տարբեր բլթերից լեղի տեղափոխող ***աջ և ձախ լեղածորանները, ընդհանուր լյարդային ծորանը, պարկածորանը և ընդհանուր լեղածորանը:*** Միջբլթակային լեղածորանները դարպասային երակի և լյարդային զարկերակի ճյուղերի հետ միասին լյարդում առաջացնում են եռյակներ՝ տրիադներ: Միջբլթակային ծորանների

պատը կազմված է միաշերտ խորանարդաձև, իսկ ավելի խոշոր ծորաններինը՝ երիզավոր գլանաձև էպիթելից և նոսր շարակցական հյուսվածքի բարակ շերտից: Ծորանների էպիթելոցիտների գազաթային բաժիններում հաճախ հանդիպում են հատիկի կամ կաթիլի տեսքով լեղու բաղադրամասեր: Դրա հիման վրա ենթադրում են, որ այս միջբլթակային լեղածորանները կատարում են արտազատիչ դեր: Լյարդային, պարկային և ընդհանուր լեղածորաններն ունեն մոտավորապես միանման կառուցվածք: Սրանք համեմատաբար բարակ խողովակներ են՝ մոտ 3,5-5մմ տրամագծով, որոնց պատը կազմված է երեք թաղանթից՝ լորձաթաղանթ, մկանային թաղանթ և աղվենտիցիալ թաղանթ:

Լորձաթաղանթը բաղկացած է միաշերտ բարձր գլանաձև էպիթելից և լավ զարգացած շարակցահյուսվածքային շերտից (սեփական թիթեղ): Այդ ծորանների էպիթելին բնորոշ է այն, որ դրանց բջիջներում լիզոսոմներ և լեղապիզմենտներ են պարունակվում: Որոշ գիտնականներ գտնում են, որ դա ծորանների էպիթելի ռեգոբիթիվ, այսինքն՝ ներծծող գործունեության ապացույց է: Էպիթելում հաճախ հանդիպում են գավաթաձև բջիջներ: Դրանց թիվը կտրուկ մեծանում է լեղուղիների հիվանդությունների ժամանակ: Լեղածորանների սեփական թիթեղը տարբերվում է առաձիգ թելերի հաստությամբ, որոնք տեղավորված են երկայնակի և օղակաձև: Սրանց մեջ կան ոչ մեծ քանակությամբ լորձային գեղձեր:

Մկանային թաղանթը բարակ է և կազմված է պարուրաձև դասավորված հարթ մկանային բջիջների խրձիկներից, որոնց միջև շատ է շարակցական հյուսվածքը: Մկանային թաղանթը լավ արտահայտված է միայն ծորանների որոշակի հատվածներում՝ պարկային ծորանի՝ լեղապարկի անցման և ընդհանուր լեղածորանի՝ տասներկումատնյա աղիքի մեջ բացման տեղամասերում, որտեղ հարթ մկանաբջիջների խրձիկները տեղադրված են հիմնականում օղակաձև: Դրանք առաջացնում են սեղմաններ, որոնք կարգավորում են լեղու մուտքը դեպի տասներկումատնյա աղիքի խոռոչ: **Աղվենտիցիալ թաղանթը** կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից:

ԼԵՂԱՊԱՐԿ

Լեղապարկը-*vesica fellea s. biliaris*, բարակ պատերով խոռոչավոր օրգան է, որը պարունակում է 40-70մլ լեղի: Լեղապարկի պատը կազմված է երեք թաղանթից՝ **լորձային, մկանային և աղվենտիցիալ**: Լեղապարկը որովայնի խոռոչի կողմից պատված է շճաթաղանթով: Լորձաթաղանթն առաջացնում է բազմաթիվ ծալքեր: Այն պատված է բարձր գլանաձև էպիթելային բջիջներով: Էպիթելի տակ տեղադրված է **լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը**, որը պարունակում է մեծ քանակությամբ առաձիգ թելեր: Լեղապարկի վզիկի շրջանում գտնվում են բշտախողովակակազմ գեղձեր, որոնք արտազատում են լորձ: Լորձաթաղանթի էպիթելն ունակ է պարկի խոռոչը լցված լեղուց ներծծելու ջուր և որոշ այլ նյութեր: Այդ պատճառով պարկային լեղին միշտ ունի ավելի բարձր խտաստիճան՝ թանձր խտություն և ավելի մուգ գույն, քան անմիջապես լյարդից դուրս եկող լեղին:

Լեղապարկի մկանային թաղանթը կազմված է հարթ միոցիտների ցանցանման խրձիկներից, որոնց մեծ մասն ուղղված է օղակաձև: Մկանային բջիջների օղակաձև խրձիկները հատկապես լավ են զարգացած լեղապարկի վզիկի հատվածում: Պարկային ծորանի մկանաշերտերի հետ դրանք առաջացնում են **սեղման**: Մկանային բջիջների խրձիկները միմյանցից բաժանվում են լավ արտահայտված նոսր շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերով:

Լեղապարկի աղվենտիցիալ թաղանթը կազմված է խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածքից՝ հարուստ առաձիգ թելերով, որոնք առաջացնում են ցանցեր:

Նյարդավորումը: Լյարդի պատիճում գտնվում է վեգետատիվ նյարդային հյուսակ, որի ճյուղերը, ուղեկցելով արյունատար մազանոթներին, շարունակվում են միջբլթակային շարակցական հյուսվածքի մեջ: Դրանք նյարդավորում են արյունատար անոթները, լեղածորանները և լյարդային պահանգների հեպատոցիտները՝ ձևավորելով ոչ մեծ հաստացումների տեսքով վերջավորություններ:

ԵՆԹԱՍՏԱՄՈՔՍԱՅԻՆ ԳԵՂՁ

Ենթաստամոքսային գեղձ-pancreas, խառը տիպի գեղձ է, քանի որ օժտված է ինչպես արտազատիչ, այնպես էլ ներզատիչ գործառույթ-

ներով: Ենթաստամոքսային գեղձի նշանակությունը մարսողության համար՝ որպես աղիքի լուսանցքը զանազան ֆերմենտներ մատակարարողի, հսկայական է: Նրա արտազատիչ գործունեությամբ օժտված մասերում արտադրվում է ենթաստամոքսային (պանկրեատիկ) հյութ, որն անգույն, պարզ, հիմնային ռեակցիայով, մարսողական ֆերմենտներով շատ հարուստ հեղուկ է: Հյութի կազմի մեջ մտնում են **տրիպսին, քիմոտրիպսին, լիպազ, ամիլազ, մալտազ, լակտազ և այլ ֆերմենտներ**: Ենթաստամոքսային գեղձի հյութը արտատար ծորանով լցվում է տասներկուամսնյա աղիք, որտեղ դրա մեջ գտնվող ֆերմենտները մասնակցում են սպիտակուցների, ճարպերի և ածխաջրերի ճեղքմանը՝ մինչև ջրում լուծելի պարզ օրգանական նյութերի:

Տրիպսինը ազդում է սպիտակուցների վրա՝ քայքայելով նրանց մինչև պեպտիդների և նույնիսկ մինչև ամինաթթուների: Տրիպսինի ոչ ակտիվ ձևը՝ տրիպսինոգենը, ակտիվանում է միայն աղիքային հյութում գտնվող **էնտերոկինազ** ֆերմենտի ազդեցության տակ:

Քիմոտրիպսինը ևս սպիտակուցալուծ ֆերմենտ է և, ի տարբերություն տրիպսինի, մակարդում է կաթը: Քիմոտրոպսինը սպիտակուցները քայքայում և վերածում է մինչև պոլիպեպտիդների և ամինաթթուների: Այս ֆերմենտը ենթաստամոքսային գեղձի բջիջների կողմից արտադրվում է ոչ ակտիվ ձևով և ակտիվանում է միայն աղիքի խոռոչում ակտիվացած տրիպսինի ազդեցությամբ:

Լիպազը ճեղքում է սննդի մեջ եղած բոլոր չեզոք ճարպերը՝ վերածելով նրանց գլիցերինի և ճարպաթթուների:

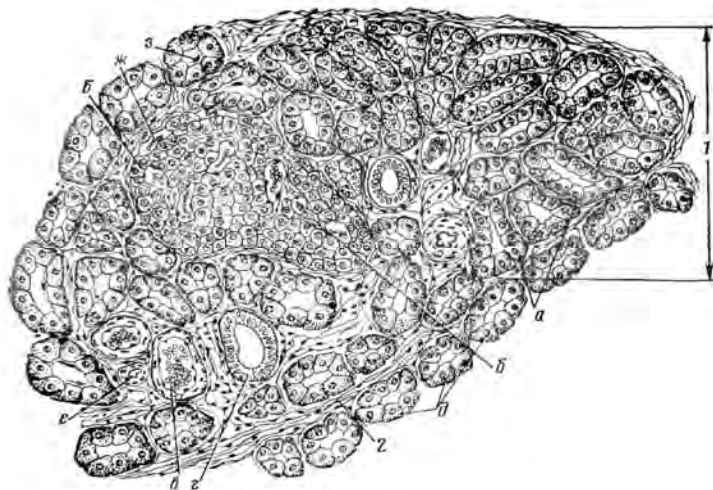
Ամիլազ և մալտազ ֆերմենտների ազդեցությամբ օսլան քայքայվում է մինչև խաղողաշաքարի վերածվելը:

Լակտազը կաթնաշաքարի մոլեկուլը քայքայում է մոնոսախարիդների երկու մոլեկուլների՝ գլյուկոզի և գալակտոզի:

Այսպիսով, ենթաստամոքսային գեղձի հյութի ազդեցության տակ սննդի բոլոր հիմնական օրգանական նյութերը՝ սպիտակուցները, ճարպերը, ածխաջրերը, քայքայվում են առավել պարզ բաղադրիչ մասերի, որոնք ջրում լուծելի են դառնում և ներծծվում են արյան և ավշային շրջանառության հուն:

Ենթաստամոքսային գեղձի **ներզատիչ մասում**, նրա լանգերհանսյան կղզյակներում, սինթեզվում են մի շարք հորմոններ՝ **ինսուլին, գլյուկագոն, սոմատոստատին, պանկրեատիկ պոլիպեպտիդ**, որոնք

հյուսվածքներում մասնակցում են ածխաջրային, սպիտակուցային և ճարպային փոխանակության կարգավորմանը:



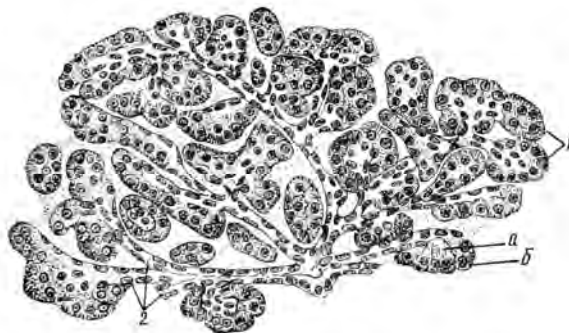
Նկ. 107. Ենթաստամոքսային գեղձ:

1 - բլթակ, a - էկզոկրին բաժին, 6 - պանկրիատիկ կղզյակ (գեղձի էնդոկրին մաս), 2 - միջբլթակային շարակցական հյուսվածք, b - երակ, r - միջբլթակային արտազատիչ ծորան, d - ծայրային բաժիններ, e - զարկերակ, ж - երակային մազանոթներ, 3 - կենտրոնական աջինոգային բջիջներ:

Կառուցվածքը: Ենթաստամոքսային գեղձն արտաքինից ծածկված է բարակ **շարակցահյուսվածքային պատիձով**, որը **սերտաձում է որովայնամզի** ընդերային թերթիկին: Նրա պարենխիման բաժանված է առանձին բլթակների, որոնց արանքներով անցնում են շարակցահյուսվածքային միջնապատեր: Դրանց մեջ տեղադրված են արյունատար անոթներ, նյարդեր, ներպատային (ինտրամուրալ) նյարդային հանգույցներ, թիթեղիկավոր մարմնիկներ և արտատար ծորաններ: Բլթակներում կան գեղձի ինչպես արտազատիչ, այնպես էլ ներզատիչ մասեր: Գեղձի ամբողջ զանգվածի 97%-ը պատկանում է արտազատիչ մասին, իսկ 3%-ը՝ ներզատիչ (նկ. 107):

Բլթակներում գեղձի արտազատիչ մասը նարկայացված է **պանկրեատիկ աջինոսներով, ներդիր** և **ներբլթակային ծորաններով**, ինչպես նաև **միջբլթակային ծորաններով** և ենթաստամոքսային գեղձի **ընդհանուր ծորանով**, որն էլ բացվում է տասներկուամատնյա աղիքի մեջ:

Ենթաստամոքսային գեղձի արտազատիչ մասի կառուցվածքագործառության միավորը հանդիսանում է պանկրեատիկ ագինուսը-acinus pancreaticus: Այն ներառում է հյութազատիչ՝ **սեկրետոր բաժինը** և **ներդիր ծորանը**, որով սկսվում է գեղձի ամբողջ ծորանային համակարգը (նկ. 108): Արտաքինից ագինուսը հիշեցնում է 100-150 մկմ չափերով պարկիկ: Ագինուսների միջև տեղադրված են ռետիկուլյար թելեր, արյունատար մազանոթներ, ինչպես նաև վեզետատիվ նյարդային համակարգի նյարդային թելեր և նյարդային հանգույցներ: Ագինուսները կազմված են 8-12 խոշոր արտազատիչ պանկրեատոցիտներից կամ **ացինոցիտներից**-acincytus, որոնք տեղադրված են հիմային թաղանթի վրա և մի քանի փոքր ծորանային կամ **ցենտրալցինոզ** էպիթելային բջիջներից՝ **էպիթելոցիտներից**:



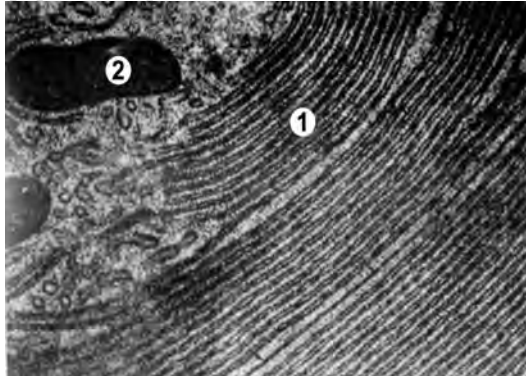
Նկ. 108. Ենթաստամոքսային գեղձի բլթակ:

1 - ագինուս, a - զիմոգեն բնեռ, 6 - հոմոգեն բնեռ, b - ներբլթակային (ներդիր) արտազատիչ ծորան:

Արտազատիչ պանկրեատոցիտները (ացինոցիտներ) կատարում են սեկրետոր գործառույթ, սինթեզում են պանկրեատիկ հյութի մարսողական ֆերմենտները: Դրանք ունեն նեղացված գազաթով և լայն հիմքով կոնի ձև, գտնվում են ագինուսի հիմային թաղանթի վրա: Բջիջների հիմային մակերեսի վրա բջջաթաղանթը առաջացնում է ներքին ծալքեր, իսկ գազաթային մակերեսի վրա՝ միկրոթավիկներ: Բջիջների կողմնային մակերեսների միջև կան փակող թիթեղիկների և դեսմոսոմների տիպի միացումներ (կոնտակտներ): Բջիջների գազաթային մասը կոչվում է **զիմոգեն գոտի**, իսկ հակադիր հիմային մասերը՝ **հոմոգեն գոտի**:

Բջիջների զիմոգեն գոտիները ներկվում են թթվային ներկերով, այսինքն՝ օքսիֆիլ են: Բջիջների զիմոգեն գոտին հիմնականում կազմված է **արտազատիչ** խոշոր **հատիկներից**: Դրանց մեջ տարբերում

են տարբեր հասունացման (խտության) հատիկներ: Զիմոգեն հատիկները պարունակում են բջիջներում սինթեզվող ոչ ակտիվ ձևերի ֆերմենտներ:



Նկ. 109. Ենթաստամոքսային գեղձի ագինուսի բջիջ:

1 - հիմային բևեռի հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, 2 - սեկրետի հատիկները բջջի զիմոգեն բևեռում: Էլեկտրոմանրադիտակային կառուցվածքը:

Հոմոգեն գոտում գերակշռում է հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը, որը կազմված է հարթ պարկիկների զանգվածից, որոնց թաղանթները հարուստ են ռիբոսոմներով (նկ. 109): Դրանց մեջ կատարվում է ենթաքստամոքսային հյութի ֆերմենտների սինթեզը: Ռիբոսոմների առատությունը պայմանավորում է այս գոտու բազոֆիլությունը: Ագինոզ բջիջների կորիզները, որոնք պարունակում են 1-2 կորիզակներ, հիմնականում տեղադրված են նրանց հիմային (բազալ) մասերում:

Բջիջների վերկորիզային մասերում տեղադրված է ընդարձակ Գոլջիի համալիրը: Միտոքոնդրիումները ցրված են ամբողջ ցիտոպլազմայով, բայց դրանց մեծ մասը գտնվում է բջջաթաղանթի տակ և Գոլջիի համալիրի մոտ: Դրանք տարբերվում են ձևերի բազմազանությամբ:

Ագինոցիտների արտազատիչ գործունեությունը կատարվում է ցիկլիկ ձևով: Նրանց արտազատիչ ցիկլը, որը ներառում է ելային նյութերի կլանման, սեկրետի սինթեզման, նրա կուտակման և մերոկրինային եղանակով արտազատման փուլերը, տևում է մոտ 1,5-2,0 ժամ: Սակայն ագինոցիտների արտազատիչ գործունեության ցիկլի տևողությունը կարող է փոփոխվել (կրճատվել կամ երկարաձգվել)՝ պայմանավորված մարսողական ֆերմենտների նկատմամբ օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական պահանջարկով:

Ագինոցիտից արտազատված գեղձազատուկը լցվում է **ներդիր ծորանի**-ductus intercalatus մեջ, որի պատը կազմված է մանր բջիջներից:

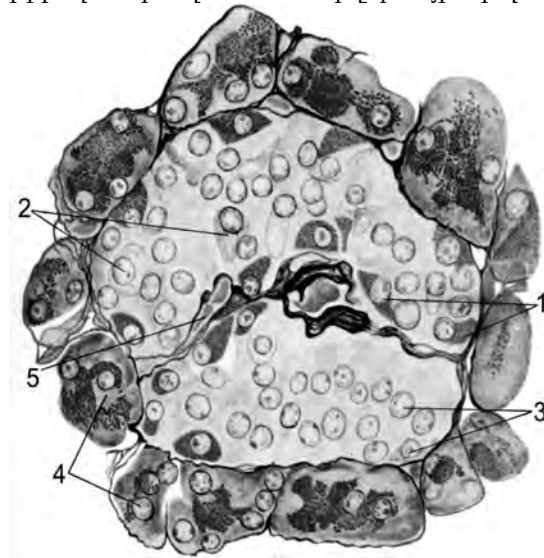
Որոշ դեպքերում դրանք ափսոսանքները հատում են կողքից՝ ունենալով նրանց հետ հիմային ընդհանուր թաղանթ, այլ դեպքերում թափանցում են ափսոսանքի կենտրոն՝ տեղադրվելով ափսոսանքների գագաթային մակերեսի վրա: Այդպիսի տեղադրման դեպքում դրանք կոչվում են **ցենտրոափսոսանքային էպիթելոցիտներ**-cellulae centroacinosi: Ցենտրոափսոսանք բջիջներն ունեն անկանոն տափակ ձև, նրանց ձվաձև կորիզը շրջապատված է լուսավոր ցիտոպլազմայի նեղ շերտով, որն աղքատ է օրգանոիդներով: Դեպի ափսոսանքի լուսանցքն ուղղված ցենտրոափսոսանք բջիջների ազատ մակերեսի վրա կան մենավոր միկրոթավիկներ: Ներդիր ծորանները փոխակերպվում են **միջափսոսանքային ծորանների**-ductus interacinosi, որոնց պատերը պատված են միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով, իսկ բջիջների ցիտոպլազման առաջացնում է ներքին ծալքեր և միկրոթավիկներ: Բջիջները միմյանց միանում են դեսմոսոմների օգնությամբ, նրանց ցիտոպլազմայում միտոքոնդրիումները շատ են, և լավ է զարգացած Գոլջիի համալիրը: Կարծիք կա, որ ծորանների էպիթելային բջիջներն արտադրում են ենթաստամոքսային (պանկրեատիկ) հյուսիսի հեղուկ բաղադրամասը:

Միջափսոսանքային ծորանները բացվում են ավելի խոշոր **ներթլթակային ծորանների**-ductus intralobulares մեջ, որոնց պատերը պատված են միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով: Էպիթելային բջիջների կորիզները խոշոր են, ցիտոպլազմայում կան միտոքոնդրիումներ, որոնք փոքրաթիվ են, թույլ է արտահայտված Գոլջիի համալիրը, ազատ ռիբոսոմները, հարթ էնդոպլազմային ցանցը: Ծորանների շուրջը տեղադրված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածք, որով անցնում են արյունատար մազանոթներն ու նյարդային թելերը:

Ներթլթակային ծորանները հետագայում շարունակվում են **միջթլթակային ծորանների**- ductus interlobulares մեջ, որոնք ընկած են շարակցահյուսվածքային խտրոցների կամ միջնապատերի (սեպտաների) մեջ՝ բլթակների միջև: Դրանք բացվում են ենթաստամոքսային գեղձի ընդհանուր ծորանի մեջ, որն ընթանում է նրա հաստության միջով՝ պոչից դեպի գլխիկ, որտեղից էլ՝ ուղղվելով դեպի տասներկուամատնյա աղիք և ընդհանուր լեղային ծորանի հետ միասին բացվում է վերջինիս խոռոչի մեջ: Բոլոր այդ ծորանները ներսից պատված են լորձաթաղանթով, որը կազմված է բարձր գլանաձև էպիթելից, և սեփական շարակցական հյուսվածքային թիթեղիկից:

Ընդհանուր ծորանի ելուզանցքում կան նաև շրջանաձև դասավորված հարթ միոցիտներ, որոնք առաջացնում են նրա սեղմանը:

Ծորանների լորձաթաղանթի էպիթելում կան **գավաթաձև էկզոկրինոցիտներ** և **էնդոկրինոցիտներ**, որոնք արտադրում են **պանկրեոզին** և **խոլիցիստոկինին հորմոններ**: Սրանց ազդեցության տակ խթանվում են ենթաստամոքսային գեղձի ացինոցիտների ակտիվությունը և լեղու դուրսմղումը լյարդից: Ծորանների սեփական թիթեղում գտնվում են մանր լորձային գեղձեր:



Նկ. 110. Ենթաստամոքսային գեղձի պանկրեատիկ կղզյակ (օրգանի էնդոկրին մասը):

1 - A - տիպի կղզյակային ացինոֆիլային բջիջներ, 2 - կղզյակային B - տիպի բազոֆիլային բջիջներ, 3 - կղզյակային տիպի դեֆինիտիվ բջիջներ, 4 - սեկրետոր ծայրային բաժիններ, 5 - արյունատար մազանոթ:

Գեղձի **ներզատիչ** մասը բլթակներում ներկայացված է **կղզյակներով** - insulae pancreaticae, որոնք ընկած են պանկրեատիկ ացինոսների միջև: Դրանք սովորաբար կլորավուն կամ ձվաձև են, բայց նաև կարող են հանդիպել ժապավենաձև և աստղաձև կղզյակներ: Միջին հաշվով դրանց տրամագիծը տատանվում է 100-300 մկմ: Կղզյակների մեծ մասը գտնվում է գեղձի պոչային մասում: Դրանց ընդհանուր թիվը տատանվում է 1-2 մլն և ավելին, սակայն հարաբերական զանգվածը չի գերազանցում ամբողջ գեղձի զանգվածի 3%-ը: Կղզյակները կազմված են ներզատիչ բջիջներից՝ **ինսուլոցիտներից** - insulocyt (նկ. 110), որոնց միջև գտնվում են պատուհանային տիպի արյունատար մազանոթներ՝ շրջապատված շուրջմազանոթային տարածությամբ: Հենց այստեղ են

ամենից առաջ թափանցում ինսուլինային հորմոնները, որոնք այնուհետև մազանոթների պատի միջով անցնում են արյան մեջ:

Ի տարբերություն ագինոզայինների՝ ինսուլոցիտներն ունեն փոքր չափեր: Դրանց ցիտոպլազմայում հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը չափավոր է զարգացած, բայց լավ են ներկայացված Գոլջիի համալիրը, միտոքոնդրիումները և սեկրետոր հատիկները: Այդ հատիկներն կոզյակի տարբեր բջիջներում իրենց ֆիզիկաքիմիական և ձևաբանական հատկություններով միատեսակ չեն: Դրա հիման վրա ինսուլինային բջիջների մեջ տարբերվում են 5 հիմնական տեսակ՝ **B-բջիջներ** (բազոֆիլային), **A-բջիջներ** (ացիդոֆիլ), **D-բջիջներ** (դենդրիտային), **D1-բջիջներ** (արգիրոֆիլ) և **PP-բջիջներ**:

B-բջիջները կազմում են կոզյակների բջիջների հիմնական մասը (մոտ 70-75%), որոնց մեծամասնությունն ընկած է կոզյակի կենտրոնում: Բջջիկների սեկրետոր B-հատիկները ջրում չեն լուծվում, բայց ամբողջությամբ լուծվում են սպիրտում: Դրանք դրսևորում են բազոֆիլ հատկություններ և ալդեհիդֆուքսինով ու գենցիան մանուշակագույնով ներկվում են՝ ստանալով կապույտ գունավորում: Հատիկներն ունեն մոտ 275 նմ չափեր: Նրանց պարունակության և ծածկող թաղանթի միջև կա լայն լուսավոր եզրակ: Որոշ հատիկներում պարունակվում է խիտ բյուրեղային կառուցվածք, որում հայտնաբերվում է ցինկ: B-բջիջների հատիկները կազմված են ինսուլին հորմոնից, որը սինթեզվում է այդ բջիջներում: Ինսուլինի առավել վառ արդյունքներից մեկը նրա հիպոգլիկեմիկ ազդեցությունն է, քանի որ այն նպաստում է արյան գլյուկոզի յուրացմանը հյուսվածքների բջիջների կողմից: Այդ է պատճառը, որ ինսուլինի անբավարարության դեպքում գլյուկոզի քանակը հյուսվածքներում ընկնում է, իսկ նրա պարունակությունը արյան մեջ կտրուկ աճում, ինչը բերում է շաքարամիզության (շաքարային դիաբետ):

A-բջիջները կազմում են ինսուլյար բջիջների՝ ինսուլոցիտների ամբողջ զանգվածի մոտ 20-25%-ը: Կոզյակներում նրանք զբաղեցնում են գլխավորապես ծայրամասային դիրք: Բջիջների A-հատիկները կայուն են սպիրտի նկատմամբ, բայց լուծվում են ջրում: Նրանք ունեն օքսիֆիլ հատկություն, որի շնորհիվ ներկվում են թթվային ֆուքսինով՝ ստանալով վառ կարմիր գույն: Հատիկների չափերը մոտ 230 նմ է, որոնց թանձր պարունակությունը շրջապատող թաղանթից բաժանված

է նեղ լուսավոր եզրակով: A-բջիջների հատիկներում հայտնաբերված է **գլյուկագոն հորմոնը**, որն իր ազդեցությամբ ինսուլինի անտագոնիստն է: Նրա ազդեցության տակ հյուսվածքներում տեղի է ունենում գլիկոգենի ճեղքավորման ուժեղացում մինչև գլյուկոզ: Այդ պատճառով գլյուկոգենի անբավարարության դեպքում գլյուկոզի քանակն արյան մեջ կարող է խիստ նվազել: Հետևաբար, ինսուլինը և գլյուկագոնը խստորեն պահպանում են շաքարի քանակական հաստատունությունն արյան մեջ և պայմանավորում են գլիկոգենի պարունակությունը հյուսվածքներում (ամենից առաջ լյարդում):

D-բջիջները, որոնց թիվը կղզյակներում մեծ չէ (5-10%), գտնվում են հիմնականում նրանց ծայրամասերում և ունեն տանձաձև կամ հազվադեպ՝ աստղաձև տեսք: D-հատիկները միջին չափերի են (325 նմ), ունեն չափավոր խտություն, զրկված են լուսավոր եզրակից: D-բջիջներն արտադրում են **սոմատոստատին հորմոնը**: Այս հորմոնը դանդաղեցնում է ինսուլինի և գլյուկագոնի արտազատումը A և B բջիջներից, ինչպես նաև ճնշում է ֆերմենտների սինթեզը ենթաստամոքսային գեղձի աջինոզային բջիջներում:

Կղզյակներում գտնվում են փոքր քանակությամբ D1-բջիջներ: Սրանք պարունակում են մանր (160 նմ) արգիրոֆիլ հատիկներ, որոնք ունեն զգալի խտություն և նեղ լուսավոր եզրակ: Բջիջների այդ տեսակն արտադրում է **վազոակտիվ իդեստինալ պոլիպեպտիդ** (ՎԻՊ), որն իջեցնում է զարկերակային ճնշումը, խթանում է ենթաստամոքսային հյուլթի և հորմոնների արտազատումը:

PP-բջիջները (2-5%) արտադրում են ենթաստամոքսային պոլիպեպտիդ, որը խթանում է ստամոքսային և ենթաստամոքսային հյուլթերի արտազատումը: Սրանք բազմանկյուն բջիջներ են, որոնց ցիտոպլազմայում կան շատ մանր հատիկներ: Հատիկների չափերը 140 նմ-ից չեն անցնում: PP-բջիջները սովորաբար գտնվում են գեղձի գլխիկի կղզյակների ծայրամասերում, ինչպես նաև հանդիպում են կղզյակներից դուրս՝ արտազատիչ բաժինների և ծորանների մեջ:

Արտազատիչ (աջինոզային) և ներզատիչ (ինսուլինային) բջիջներից բացի ենթաստամոքսային գեղձի բլթակներում կա արտազատիչ բջիջների ևս մի տիպ՝ **միջանկյալ** կամ աջինոզ-ինսուլինային բջիջներ:

Այս բջիջների ծագումը վիճելի է: Ամենից առաջ սրանք բջիջների ինքնուրույն տիպ են, որոնք խմբերով տեղադրված են կղզյակների

շուրջը՝ արտագատիչ պարենքիմայի մեջ: Միջանկյալ բջիջների տարբերիչ առանձնահատկությունը դրանց մեջ երկու տիպի հատիկների ագինոզային բջիջներին հատուկ խոշոր զիմոգեն և ինսուլինային բջիջներին հատուկ մանր A, B, D, PP հատիկների առկայությունն է:

Սրանց միտոքոնդրիումները բաժանվում են խոշորների և մանրերի, իսկ հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը, ըստ զարգացման աստիճանի, զբաղեցնում է միջանկյալ դիրք: Ագինոզ-ինսուլինային բջիջների հատիկները հիշեցնում են կոզյակների բջիջներից մի տեսակի հատիկները՝ A, B կամ D: Այդ պատճառով ագինոզ-ինսուլինային բջիջներն ըստ իրենց հորմոնալ ուղղվածության՝ դասակարգվում են երեք տիպի՝ A, B և D: Ագինոզ-ինսուլինային բջիջների մեծ մասն արյան մեջ արտագատում է ինչպես հորմոններ, այնպես էլ զիմոգեն հատիկներ:

Ենթադրություն կա այն մասին, որ ագինոզ-ինսուլինային բջիջներն արյան մեջ արտագատում են տրիպսինանման ֆերմենտներ, որոնք նախահինսուլինից անջատում են ակտիվ ինսուլին:

Անոթավորումը: Ենթաստամոքսային գեղձն արյունով մատակարարվում է արևահար և առջևի միջընդերային զարկերակների ճյուղերով: Այս զարկերակների ճյուղավորումները միջբլթակային շարակցական հյուսվածքում և բլթակների ներսում առաջացնում են խիտ մազանոթային ցանցեր, որոնք շրջահյուսում են ագինուսները և թափանցում կոզյակների մեջ: Կարծիք կա, որ այդ մազանոթային ցանցերը միմյանց հետ չեն հաղորդակցվում: Սակայն մեկ այլ ենթադրության համաձայն՝ գեղձերի բլթակներում գոյությունի ունի անոթների պորտալ համակարգ, որտեղ բերող զարկերակիկը բաժանվում է կոզյակների մազանոթների, իսկ հետո նրանք հավաքվում են տանող զարկերակիկի մազանոթի մեջ, որոնցից սկսվում է մազանոթային նոր ցանց, որը շրջահյուսում է գեղձի ագինուսի էկզոկրինային բաժինը: Ենթաստամոքսային գեղձից հեռացող երակային արյունը լցվում է դարպասային երակի մեջ:

Ավշային համակարգը սկսվում է ճեղքաձև մազանոթներով ագինուսների և կոզյակների շրջանում: Ավշային մազանոթները լցվում են ավշային անոթների մեջ, որոնք ընթանում են արյունատարների հետ զուգընթաց:

Նյարդավորումը: Ենթաստամոքսային գեղձի էֆերենտ նյարդավորումն իրականացվում է թափառող և սիմպաթիկ նյարդերով:

Միմպաթիկ թելերն ուղեկցում են արյունատար անոթներին և ըստ նշանակության անոթաշարժիչ են: Ենթաստամոքսային գեղձում կան ներպատային վեգետատիվ հանգույցներ: Դրանց նյարդային բջիջների հիմնական մասը կազմում են խոլինէրգիկ նեյրոնները: Դրա հետ մեկտեղ հանգույցներում առկա են նաև պեպտիդէրգիկ նեյրոններ, որոնք արտադրում են պոլիպեպտիդային հորմոններ: Խոլինէրգիկ և պեպտիդէրգիկ նյարդային թելերը վերջանում են պանկրեատիկ ագինուսների բջիջների վրա և մագանթների երկայնքով ընթանալով՝ մտնում են կղզյակների մեջ և կարգավորում գեղձի սեկրետոր գործունեությունը:

Զգացող նյարդաթելերը միջբլթակային շարակցական հյուսվածքում առաջացնում են բազմաթիվ սեկրետոր, այդ թվում՝ թիթեղիկավոր մարմնիկներ:

ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ԿԱՄ ԳԱԶԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՐԱՏ

Օրգանիզմի կենսագործունեությունը կապված է էներգիայի մշտական ծախսման հետ: Էներգիան անջատվում է սպիտակուցների, ճարպերի և ածխաջրերի քայքայման ժամանակ: Այդ քայքայումն ուղեկցվում է օքսիդացմամբ, որի ընթացքում օրգանական նյութերի բարդ մոլեկուլները թթվածնի մասնակցությամբ ճեղքվում են մինչև իրենց վերջնական արգասիքների: Օրգանական նյութերի քայքայման ընթացքում բջիջներում առաջանում է նաև ածխաթթու գազ, որն անհրաժեշտ է աստիճանաբար հեռացնել օրգանիզմից:

Բուն շնչառության կամ գազափոխանակության էությունն այն է, որ օրգանիզմը շրջապատող միջավայրից (ջրից կամ մթնոլորտից) կլանում է թթվածին, որն արյան միջոցով հասցվում է հյուսվածքներին ու բջիջներին, և նույն միջավայր է արտաբերում հյուսվածքներում ընթացող օքսիդացման գործընթացների վերջնական արգասիքը՝ ածխաթթու գազը: Դրա արդյունքում ազատվում է կենսագործունեության համար անհրաժեշտ էներգիա: Շնչառության ընթացքում օրգանիզմի և արտաքին միջավայրի միջև հաստատվում է փոխադարձ կապ:

Թթվածինն օրգանիզմի կողմից յուրացվում է տարբեր եղանակներով: Վերջինները հիմնականում կարելի է բնորոշել որպես՝ 1) դիֆուզ շնչառություն, 2) տեղական շնչառություն, այսինքն՝ հատուկ օրգաններով կատարվող շնչառություն:

Դիֆուզ շնչառությունը կատարվում է մարմնի արտաքին ծածկույթի ամբողջ մակերեսով՝ կոչվելով **մաշկային շնչառություն**, և մարսողական խողովակի լորձաթաղանթի էպիթելային թաղանթով՝ **աղիքային շնչառություն**: Ասվածից հետևում է, որ թթվածնի կլանման և ածխաթթու գազի արտազատման՝ գազափոխանակման համար չկան հատուկ հարմարված օրգաններ: Նման եղանակի գազափոխանակությունը հատուկ է մի քանի պարզագույն բազմաբջջյան կենդանիների (սպունգներ, աղեխորշավորներ, տափակ որդեր) և պայմանավորված է նրանց արյան շրջանառության համակարգի բացակայությամբ: Հասկանալի է, որ դիֆուզ շնչառությունը հատուկ է այն օրգանիզմներին, որոնց մարմնի ծավալը փոքր է, իսկ մակերեսը՝ համեմատաբար ընդարձակ, և

որտեղ դանդաղ են ընթանում նյութափոխանակության գործընթացները: Մարմնի մեծ ծավալի դեպքում շնչառության այդպիսի միջոցը անբավարար է: Սակայն ծավալի և մակերեսի քիչ թե շատ համապատասխան հարաբերությունների դեպքում անգամ, դիֆուզ շնչառությունն այնուամենայնիվ ոչ միշտ կարող է բավարարել օրգանիզմի թթվածնային պահանջները, քանի որ որքան նրանում ավելի եռանդուն է արտահայտվում կենսագործունեությունը, այնքան ավելի բուռն կերպով էլ պետք է ընթանան օքսիդացման գործընթացներն օրգանիզմում:

Կենսագործունեության բուռն դրսևորումների դեպքում, անկախ մարմնի ծավալից, անհրաժեշտ է նրա շփման մակերեսի մեծացումը թթվածին պարունակող միջավայրի հետ և հատուկ հարմարանքների առկայությունը՝ շնչառական ուղիների օդափոխությունն արագացնելու համար: Գազափոխանակության մակերեսի մեծացումը ձեռք է բերվում շնչառական հատուկ օրգանների զարգացման շնորհիվ:

Տեղական շնչառության հատուկ օրգաններն իրենց կառուցվածքով և օրգանիզմում գրաված տեղով, տարբեր են: Ջրային կենդանիների համար այդպիսի օրգաններ են **խոիկները**, որոշ ցամաքային անողնաշարավորների համար՝ տրախեաները (**շնչափողերը**), իսկ ողնաշարավորների համար՝ **թոքերը**:

Խոիկային շնչառություն: Խոիկները լինում են արտաքին և ներքին: Արտաքին պարզունակ խոիկները մաշկային ծածկույթի թավիկավոր արտափքումներ են, որոնք առատորեն մատակարարված են արյունատար մազանոթներով և կենտրոնացված են մարմնի առջևի հատվածում: Այդ խոիկների գործունեությունը շատ քիչ բանով է տարբերվում դիֆուզ շնչառությունից և ներկայացնում է միայն դրա ավելի բարձր աստիճանը:

Ներքին խոիկները ձևավորվում են մարսողական խողովակի սկզբնամասում գտնվող խոիկային ճեղքերի միջև գտնվող լորձաթաղանթի ծալքերի հաշվին: Նրանց հարող մաշկն առաջացնում է վարդի պսակաթերթեր հիշեցնող առատ ճյուղավորություններ, որոնք ապահովված են մեծ քանակությամբ արյան մազանոթներով: Ներքին խոիկները հաճախ ծածկված են լինում մաշկային հատուկ ծալքով (խոիկային կափարիչով), որի տատանողական շարժումները բարելա-

վում են գազափոխանակության պայմանները՝ ուժեղացնելով ջրի առհուսքը, և հեռացնելով օգտագործված ջուրը:

Ներքին խոիկները հատուկ են ջրային ողնաշարավորներին, ընդ որում նրանց միջոցով կատարվող գազափոխանակության գործողությունը բարդանում է բերանի խոռոչի միջով դեպի խոիկային ճեղքերը ջրի բացթողման անհրաժեշտությամբ և խոիկային կափարիչի շարժումներով: Յուրաքանչյուր խոիկային աղեղին մոտենում են արյունատար անոթները, և, այդպիսով, միաժամանակ իրականացվում է արյան շրջանառության ապարատի ավելի բարձր տարբերակումը:

Խոիկային ճեղքերի միջով անցնող ջուրը ողողում է խոիկները և արյունատար մազանոթները, որի շնորհիվ ջրից անջատվում և անմիջապես արյան մեջ է անցնում թթվածինը, իսկ արյունատար մազանոթներից ջրի մեջ է արտազատվում ածխաթթու գազը:

Տրախեային շնչառություն: Տրախեաները ներկայացնում են ճյուղավորված օղակի խողովակների համակարգ, որոնք ներխրված են մարմնի մեջ: Տրախեաներ ունեն ցամաքային մի շարք անողնաշարավորներ, օրինակ՝ միջատները: Վերջիններիս այդ գոյացությունները շատ բարդ ճյուղավորված խողովակներ են, որոնք խորը ներթափանցում են մարմնի մեջ՝ հասնելով մարմնի բոլոր բջիջներին:

Թոքային շնչառություն: Հանդիսանում է գազափոխանակության ամենակատարյալ եղանակը, որը հեշտությամբ սպասարկում է մեծ մարմին ունեցող կենդանիների և մարդու օրգանիզմը: Այն հատուկ է ցամաքային ողնաշարավորներին՝ երկկենցաղներին (հասուն ձկներին), սողուններին, թռչուններին և կաթնասուններին:

Թոքային շնչառությամբ օժտված ցամաքային և ջրային ողնաշարավորների թոքերում կատարվող գազափոխանակությունը պայմանավորել է արյան շրջանառության փոքր (թոքային) շրջանի առաջացումը:

Միանգամայն հասկանալի է, որ թոքային շնչառության ժամանակ հիմնական կառուցվածքային փոփոխություններն օրգանիզմում հանգում են՝ 1) թոքերի՝ օդի հետ շփվող մակերեսի մեծացմանը և 2) այդ մակերեսի և արյան շրջանառության բարակ պատեր ունեցող մազանոթների հետ շատ սերտ և ընդարձակ կապի ստեղծմանը:

Շնչառական ապարատի հիմնական գործառույթն իր բազմաթիվ խողովակների միջով գազափոխանակության համար օդը բաց թողելն է: Դրանով է պայմանավորված մշտապես բաց վիճակում գտնվող

խողովակների համակարգ ունենալու նրա կառուցվածքային առանձնահատկությունը: Դրանց պատերը կազմված են ավելի ամուր նեցուկային նյութից, այն է՝ տեղ-տեղ *ոսկրային հյուսվածքից* (քթի խոռոչ) և, գլխավորապես, *աճառային հյուսվածքից* (կոկորդ, շնչափող, բրոնխներ): Դրա շնորհիվ այդ օրգանների լուսանցքը մշտապես բաց է և ապահովում է օդի ազատ շարժումը դեպի թոքեր և հակառակը: Վերջապես թոքերը, որոնցում տեղի է ունենում գազափոխանակությունը կազմված են հեշտ ընդարձակվող, բայց արագ նախկին վիճակին վերադարձող առաձիգ հյուսվածքից:

Ասվածից հետևում է, որ շնչառական ապարատն ապահովում է օրգանիզմի *արտաքին շնչառությունը*, այսինքն՝ ներշնչվող օդից թթվածնի կլանումը և դրանով արյան հագեցումը, ինչպես նաև՝ օրգանիզմից ածխաթթու գազի հեռացումը:

Բացի այս հիմնական գործառնությունից, շնչառական ապարատն իրականացնում է նաև մի շարք այլ՝ *ոչ շնչառական գործառնություններ*, որոնցից առավել կարևորներն են *ջերմակարգավորումն ու ներշնչվող օդի խոնավացումը, դրա մաքրումը փոշուց ու միկրոօրգանիզմներից, արյան պահեստավորումը* (դեպոյացումը), *մասնակցությունն արյան մակարդմանը՝* շնորհիվ թրոմբոպլաստինի և նրա անտագոնիստ հեպարինի արտադրման, *մասնակցությունը որոշ հորմոնների սինթեզին, ջրաաղային ու լիպիդային փոխանակությանը, ձայնի առաջացմանը, հոտառության գործառնության իրականացմանը և իմունոլոգիական պաշտպանության մասնակցությանը:*

Շնչառական ապարատի ամբողջ երկարությամբ իրենց վրա ուշադրություն են գրավում երեք յուրահատուկ բաժիններ: Նրանցից առաջինը՝ *քթի խոռոչը*, ծառայում է օդի ընդունման համար, որտեղ և հետագոտվում է վերջինիս հոտը: Երկրորդ բաժինը *կոկորդն է*, որը ծառայում է սնունդը ըմպանից դեպի կերակրափող անցնելու ժամանակ շնչառական ուղին մարսողական ուղուց անջատելու համար, բացի դրանից, այն ձայն արձակող օրգան է և, վերջապես, առաջացնում է հազային ցնցումներ, որի հետևանքով լորձը հեռացվում է շնչառական ուղուց: Շնչառական ապարատի վերջին հատվածը *թոքերն են*, որոնք հանդիսանում են գազափոխանակության օրգաններ: Քթի խոռոչի և կոկորդի միջև ընկած է մարսողական ապարատի հետ ընդհանուր ըմպանը, իսկ կոկորդի և թոքերի միջև ձգվում է շնչափողը:

Շնչառական ապարատի կազմի մեջ մտնող օրգանների մի մասը ծառայում են որպես օդատար ուղիներ (քթի խոռոչ, ըմպան, կոկորդ, շնչափող, արտաթոքային բրոնխներ), իսկ թոքերն իրականացնում են գազափոխանակության գործառույթ:

Այսպիսով, ներշնչված օդը շնչառական ուղու լայնացող հատվածների կողմից օգտագործվում է երեք տարբեր ուղղությամբ՝ ա) հոտի ընկալման, բ) որպես հարմարանք ձայն արձակելու և գ) գազափոխանակության համար, որոնցից վերջինը ամենահիմնականն է:

ՕՐԴԱՏԱՐ ՈՒՂԻՆԵՐ

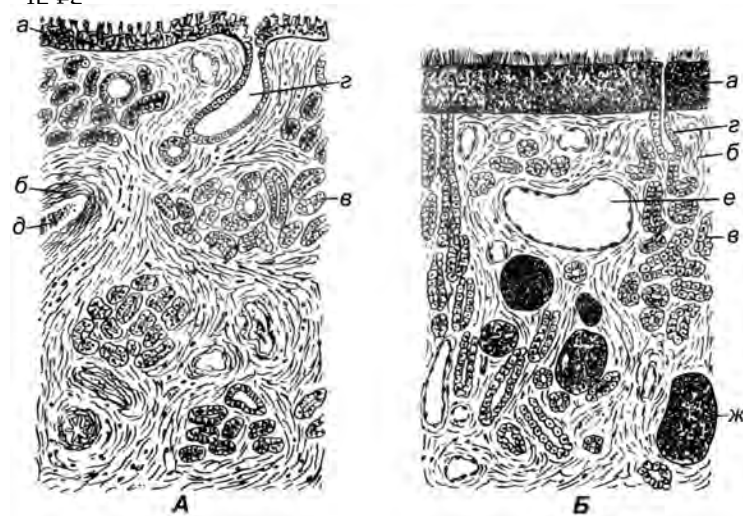
Շնչառական ապարատի օդատար ուղիներն են՝ **քթի խոռոչը, ըմպանը, կոկորդը, շնչափողը և բրոնխները**: Օդատար ուղիներով օդի տեղաշարժման հետ զուգընթաց տեղի է ունենում ներշնչվող օդի մաքրում, խոնավացում, ջերմաստիճանի մոտեցում մարմնի ջերմաստիճանին, քիմիական (գազային), ջերմային ու մեխանիկական գրգիռների ընկալում ու պատասխան ռեակցիաների դրսևորում, ներշնչվող օդի ծավալի կարգավորում: Իսկ կոկորդը մասնակցում է նաև ձայնի առաջացմանը, հազի ու փոշոտցի ռեֆլեքսների իրականացմանը:

ՔԹԻ ԽՈՐՈՉ

Քթի խոռոչը-cavum nasi, շնչառական ուղիների սկզբնամասն է, որն ամբողջությամբ տեղադրված է գլխի կմախքի դիմային բաժնում: Քթի խոռոչն արտաքին միջավայրի հետ հաղորդակցվում է **մուտքային անցքերով** կամ **ռունգերով**, իսկ ըմպանի խոռոչի հետ՝ **եղքային անցքերով** կամ **խռաններով**: Քթի խոռոչի հիմքը կազմում են զանգի ոսկրերը և աճառները: Արտաքինից այն պատված է մկաններով և մաշկով, իսկ ներսից՝ լորձաթաղանթով: Քթի խոռոչն աճառային միջնապատով բաժանված է երկու՝ աջ և ձախ համաչափ (սիմետրիկ) կեսերի, որոնցից յուրաքանչյուր կեսի մեջ մտնում են երկուական՝ վերին ու ստորին **քթային խեցիները** (քթեղջրիկները) և **մաղոսկրի լաբիրինթոսը**: Քթի խոռոչն ունի նաև վերին պատ, հատակ և կողմնային պատեր, որոնք ունեն քթախեցիներ և լաբիրինթոս, ներսի պատ, որը

հարթ է և ծառայում է որպես քթի միջնապատ: Քթի մաշկը ռունգերի արտաքին մակերեսից շրջվում է նրանց ներքին մակերես և անցնում լորձաթաղանթի: Լորձաթաղանթի առջևի մասը որոշ տարածության վրա պատած է բազմաշերտ տափակ էպիթելով և կոչվում է **քթի նախադուռ**-vestibulum nasi, հետո գալիս է թարթիչավոր էպիթելով պատած վառ վարդագույն **շնչառական հատվածը**-regio respiratoria, և, վերջապես, քթի խոռոչի խորքում տեղադրված, հոտառական էպիթելով պատած **հոտառական հատվածը**-regio olfactoria: Վերջին երկու հատվածները միասին ձևավորում են **քթի սեփական խոռոչը** կամ **բուն քթի խոռոչը**:

Նախադուռն ընկած է քթի խոռոչի մուտքի մոտ: Այն պատված է մաշկի էպիթելային ծածկույթի շարունակությունը կազմող բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Էպիթելի տակ՝ շարակցահյուսվածքային շերտում, տեղադրված են ճարպագեղձերն ու քթի նախադռան մազերի արմատները: Քթի նախադռան մազերը կանխում են ներշնչվող օդի հետ փոշու մասնիկների մուտքը դեպի շնչառական ուղիներ: Նախադռան ավելի խորը մասերում մազերը դառնում են ավելի կարճ, ու դրանց քանակը քչանում է:



Նկ. 111. Ձիու քթի խոռոչի լորձաթաղանթ:

A - շնչառական, B - հոտառական շրջաններ, a - էպիթել, б - սեփական թիթեղ, в - գեղձեր, г - նրանց դրսաբեր ծորաններ, д - զարկերակ, e - երակ, ж - ներվ:

Քթի *սեփական խոռոչի* ներքին մակերեսը շնչառական մասում ծածկված է լորձաթաղանթով, որը կազմված է բազմաշաք զլանաձև, թարթիչավոր էպիթելից ու շարակցահյուսվածքային սեփական թիթեղից (նկ. 111): Լորձաթաղանթը գոյացնում է բազմաթիվ ծալքեր, որոնք քթի խոռոչի կողմնային պատերի վրա ձևավորում են վերին և ստորին քթախեցիները, իսկ խոռոչի հետին մասում՝ մաղոսկրի լաբիրինթոսը: Այդ ծալքերի հիմքում ընկած են ոսկրային քթախեցիները և մաղոսկրի ոսկրային լաբիրինթոսը: Քթախեցիները քթի խոռոչի յուրաքանչյուր կեսը բաժանում են քթի վերին (հոտառական), միջին (ծոցային) և ստորին (շնչառական) մուտքերի, որոնք միանում են իրար քթի ընդհանուր մուտքով:

Հիմային թաղանթում դասավորված էպիթելում տարբերում են չորս տեսակի բջիջներ՝ *թարթիչավոր, միկրոթավիկավոր, հիմային և գավաթաձև:*

Թարթիչավոր բջիջներն ունեն 3-5 մկմ բարձրություն և օժտված են շարժուն թարթիչներով: Թարթիչավոր բջիջների միջև դասավորված են՝ *գազաթային մակերեսին կարճ թավիկներ ունեցող բջիջները*, և *հիմային*՝ քիչ մասնագիտացված *բջիջները:*

Գավաթաձև բջիջները միաբջիջ լորձային գեղձեր են, որոնք իրենց գեղձագատուկն արտազատում են թարթիչավոր էպիթելի մակերեսին:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է մեծ քանակությամբ առաձիգ թելեր: Նրա մեջ տեղադրված են լորձային գեղձերի ծայրային բաժինները, որոնց արտատար ծորանները բացվում են էպիթելի մակերեսին: Այս, ինչպես նաև գավաթաձև բջիջների արտազատուկը խոնավացնում է լորձաթաղանթը: Դրա շնորհիվ նրա մակերեսի վրա պահվում են փոշու հատիկները, միկրոօրգանիզմները, որոնք հետագայում հեռացվում են թարթիչավոր էպիթելի թարթիչների միակողմանի շարժմամբ: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում՝ հատկապես լսողական փողերի շրջանում, հանդիպում են ավշային ֆոլիկուլներ, որտեղ դրանք *փողային նշիկներ* են առաջացնում: Հարաքթային ծոցերի (ճակատային, վերձնոտային, այտային, սեպաքիմ-բային և այլն) լորձաթաղանթն ունի նույն կառուցվածքը, ինչ որ քթի խոռոչի լորձաթաղանթի շնչառական մասը, միայն այն տարբե-

րությամբ, որ սեփական շարակցահյուսվածքային թիթեղը զգալիորեն բարակ է:

Անոթավորումը: Քթի խոռոչի լորձաթաղանթը հարուստ է արյունատար անոթներով, որոնք տեղադրված են նրա սեփական թիթեղի մակերեսային հատվածներում՝ անմիջապես էպիթելի տակ: Այստեղ դրանք, միանալով, առաջացնում են անոթային ցանցեր: Դրա շնորհիվ ներշնչվող օդը քթի խոռոչի այս հատվածում ոչ միայն խոնավանում, այլև տաքանում է:

Քթի խոռոչի զարկերակները և զարկերակիկները տարբերվում են իրենց միջին թաղանթի լավ արտահայտվածությամբ: Այս թաղանթը լավ զարգացած է նաև երակներում: Ստորին քթախեցու շրջանում գտնվում են լայն լուսանցքով երակների ցանցավորություններ, որոնց արյունով լցվելու դեպքում լորձաթաղանթն ուռչում է՝ դժվարացնելով օդի ներշնչումը: Ավշային անոթները նույնպես առաջացնում են խիտ ցանց: Դրանք ենթաոստայնային տարածությամբ կապված են ուղեղի տարբեր մասերի շուրջանոթային բունոցների, ինչպես նաև խոշոր թթագեղձերի ավշային անոթների հետ:

Նյարդավորումը: Քթի խոռոչի լորձաթաղանթն առատ կերպով նյարդավորված է, ունի բազմաթիվ ազատ և պատիճավորված նյարդային վերջավորություններ՝ մեխանո-, ջերմա- և անոթաընկալիչներ: Զգացող նյարդերը սկիզբ են առնում գլխուղեղային V-րդ գույգ՝ եռորյակ նյարդի հանգույցից:

Շնչառական ապարատի հետևյալ հատվածը կազմում է մաքսոդալկան ապարատի հետ ընդհանուր **ըմպանը** (տե՛ս մաքսոդալկան ապարատը): Ըմպանից շնչառական ուղին շարունակվում է դեպի ինքնուրույն խողովակը՝ **օդատար խողովակը**: Նրա սկզբի կարճ մասը ստացել է **կոկորդ**, իսկ շարունակվող, ավելի երկար մասը՝ **շնչափող անունը**:

ԿՈԿՈՐԴ

Կոկորդը-larynx, շնչառական ապարատի օդատար բաժնի կենտ, խոռոչավոր, բարդ օրգան է: Այն միացած է ենթալեզվային ոսկրին և կապված է մի կողմից ըմպանին և լեզվին, իսկ պարանոցի կողմից՝ նաև շնչափողին: Նրա կառուցվածքն ապահովում է ոչ միայն քթի խոռոչից և

ըմպանից դեպի շնչափողն ու թոքերն օդի անցնելը, այլև իրականացնում է շնչառական ուղու մեկուսացումը ըմպանի միջով հեղուկ և պինդ սնունդն անցնելու ժամանակ, ապահովում է ձայն արձակելու հնարավորությունը: Կոկորդի աճառային նեցուկն իր շարժուն բաղադրիչ մասերով հիմք է ծառայում ըմպանի և կոկորդի մկանների բարդ համակցության կպման, կոկորդի մուտքը բացելու և փակելու և ձայնային շրթունքների դեկավարման համար: Վերջինները գտնվում են կոկորդի ներսում լորձաթաղանթի կողմնային զույգ ծալքերի ձևով և հարմարված են ձայն արձակելուն: Այդ բոլոր գործառույթները ցույց են տալիս կոկորդի կառուցվածքի հատուկ բարդությունը:

Կոկորդը կազմված է *ֆիբրոզ-աճառային* նեցուկից, որն իր մեջ ընդգրկում է իրար հետ միացած հինգ աճառներ և այդ աճառների վրա ազդող մկաններ: Ներսից կոկորդը պատված է *լորձաթաղանթով*, իսկ արտաքինից՝ *աղվենտիցիալ թաղանթով*:

Լորձաթաղանթ-tunica mucosa, բացառությամբ կոկորդի նախադռան և ձայնալարերի, որտեղ լորձաթաղանթը ծածկված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով, բուն կոկորդի խոռոչում այն՝ բազմաշաքթ թարթիչավոր է: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը ներկայացված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքով, պարունակում է բազմաթիվ առաձիգ թելեր, որոնք չունեն որոշակի դասավորվածություն: Լորձաթաղանթի խոր շերտերում առաձիգ թելերն աստիճանաբար վերածվում են վերնաճառի, իսկ կոկորդի միջին մասում թափանցում են ձայնալարերի միջաձիգ զուլավոր մկանների միջև:

Կոկորդի լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի ստորին մակերեսը պարունակում է *խառը սպիտակուցալորձային գեղձեր*-glandulae mixtae seromucosae: Դրանք հատկապես շատ են մակկոկորդային աճառի հիմքում: Այստեղ կան նաև ավշային ֆուրկուլների զգալի կուտակումներ, որոնք կրում են *կոկորդային նշիկներ* անվանումը: Կոկորդի միջին մասում՝ նրա կողմնային պատերի վրա, լորձաթաղանթը գոյացնում է *ձայնային ծալքեր*, որոնք սկիզբ են առնում շերեփաձև աճառների *ձայնային ելուններից* և գնում են դեպի վահանաձև աճառի մարմինը՝ առաջացնելով *ձայնալարեր*: Ծալքերը ծածկված են բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Ձայնային ծալքերն իրենց մեջ ամփոփված ձայնային կապանների և ձայնային մկանների հետ

մեկտեղ կոչվում են **ձայնային շրթունքներ**: Ձայնային շրթունքների և շերեփաձև աճառների միջև գոյանում է **ձայնային ճեղքը**: Լորձաթաղանթում՝ ձայնալարերից առաջ ու հետ, տեղադրված են սպիտակուցալորձային գեղձեր:

Կոկորդով անցնող օդի հոսքից ձայնային ծալքերի տատանման հետևանքով ձևավորվում է ձայնը, իսկ այդ ծալքերի հաստության մեջ տեղադրված միջաձիգ գոլավոր մկանների կծկումների շնորհիվ նրանց միջև գտնվող ճեղքը լայնանում կամ նեղանում է, որն էլ ազդում է ձայնի բարձրության վրա:

Ֆիբրոզ-աճառային նեցուկը կազմված է հիալինային և առաձիգ (էլաստիկ) հինգ աճառներից, որոնցից երեքը՝ մատանիաձև, վահանաձև և մակկոկորդային աճառները, կենտ են, իսկ շերեփաձև կամ բրգաձև աճառները՝ զույգ: Նշված աճառներից մակկոկորդային և շերեփաձև աճառների մեծ մասը կազմված է ճկուն նեցուկային առաձիգ աճառից, իսկ մատանիաձև և վահանաձևը՝ հիալինային (ապակենման) աճառից:

Կոկորդի աճառներն իրար են միանում հոդավորմամբ և շրջապատված են խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածքով:

Նշված ֆիբրոզ-աճառային նեցուկը կոկորդի համար կատարում է պաշտպանիչ և հենարանային հիմնակմախքի դեր:

Կոկորդի մկանները բաժանվում են երկու խմբի, որոնցից առաջինները, որպես **կոկորդի ընդհանուր մկաններ**, կերագունդը կուլ տալուց հետո կոկորդը քաշում են հետ և ցած, կամ կուլ տալու ժամանակամիջոցում նրան ձգում են առաջ և վեր: Մկանների մյուս խումբը **կոկորդի մասնավոր մկաններն են**, որոնք լայնացնում և նեղացնում են կոկորդի խոռոչը, ինչպես նաև լարում կամ թուլացնում են ձայնային շրթունքները:

Աղվենտիցիալ թաղանթը կազմված է թելակազմ շարակցական հյուսվածքից:

Կոկորդն ըմպանից բաժանված է մակկոկորդով, որի հիմքը կազմում է առաձիգ մակկոկորդային աճառը: Մակկոկորդի շրջանում կոկորդի լորձաթաղանթը շարունակվում է՝ անցնելով ըմպանի լորձաթաղանթի:

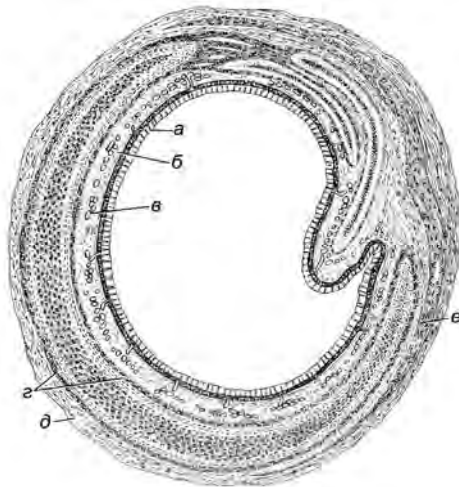
Մակկոկորդի երկու մակերեսների լորձաթաղանթը պատված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Մակկոկորդի լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը նրա առջևի մակերեսին առաջացնում է էպիթելի մեջ

ներհրվող զգալի քանակությամբ պտկիկներ, որոնք հետին մակերեսում կարճ են, իսկ էպիթելն ավելի ցածր է:

ՇՆՉԱՓՈՂ

Շնչափողը կամ շնչառական բուկը-trachea, բաց լուսանցքով օժտված, սնամեջ խողովակակազմ օրգան է, որը ծառայում է օդի շրջանառության համար՝ կոկորդից դեպի թոքերը և ընդհակառակը:

Շնչափողի կառուցվածքի առանձնահատկությունները պայմանավորված են երկու գործոններով՝ 1)որպես օդի ուղի այն չի փակվում և, հետևապես, օժտված է ամուր նեցուկով, 2)գտնվելով մարմնի շարժուն՝ պարանոցի հատվածում՝ նա ազատ կերպով հետևում է պարանոցային լծակի շարժումներին, որին նպաստում է նրանում տեղավորված ոչ համատարած, այլ մի շարք իրարից անջատ և ոչ լրիվ փակված աճառային օղակներից կազմված նեցուկը: Այդ կիսաօղակներն իրար հետ միացած են շարակցահյուսվածքային՝ **օղակն կապաններով**:

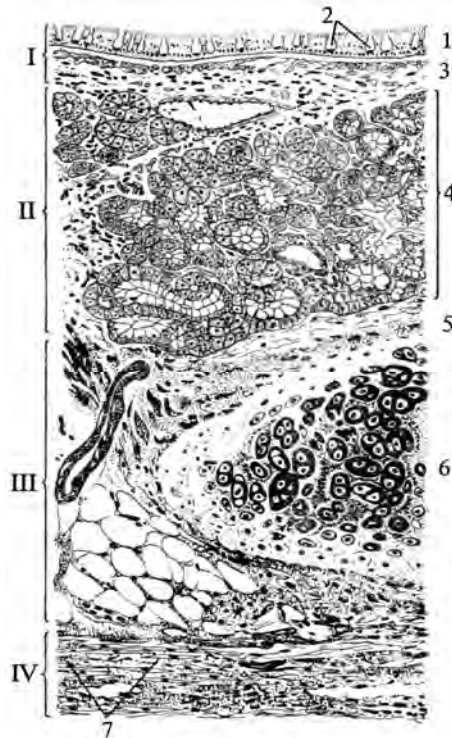


Նկ. 112. Կատվի շնչափողի լայնական կտրվածքը:

a - լորձաթաղանթի էպիթելային և ճ - լորձաթաղանթի սեփական շերտ, b - գեղձեր, r- թելաճառային թաղանթ, d - աղվենտիցիա, e - շնչափողի խոտորնակի մկան:

Շնչափողի պատը ներսից դուրս կազմված է **լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմնից, թելաճառային և աղվենտիցիալ թաղանթներից** (նկ. 112):

Լորձաթաղանթը-tunica mucosa, բարակ ենթալորձային հիմնի միջոցով կապված է շնչափողի թելաճառային թաղանթին և այդ պատճառով ծալքեր չի առաջացնում: Այն պատված է միաշերտ, բազմաշարք, գլանաձև թարթիչավոր էպիթելով, որի մեջ տարբերում են **թարթիչավոր, գավաթաձև, ներզատիչ և հիմային** բջիջներ (նկ. 113):



Նկ. 113. Շնչափող:

I - լորձաթաղանթ, II - ենթալորձային հիմ, III - թելաճառային թաղանթ, IV - արտաքին շարակցահյուսվածքային թաղանթ (ադվենտիցիա), 1 - բազմաշարք թարթչային գլանաձև էպիթել, 2 - գավաթաձև բջիջներ, 3 - լորձաթաղանթի սեփական շերտ, 4 - գեղձեր, 5 - վերնաճառ, 6 - հիալինային աճառ, 7 - հարթ մկանային բջիջների խումբ:

Թարթիչավոր բջիջները

գլանաձև են, ազատ մակերեսի վրա ունեն մոտ 250 թարթիչ: Հատկապես առավել բարենդպաստ ջերմաստիճանի պայմաններում (18-33°C) և թույլ հիմնային միջավայրում թարթիչները թարթվում են ներշնչվող օդի հոսանքին հակառակ ուղղությամբ:

Գավաթաձև բջիջները միաբջիջ էնդոէպիթելային գեղձեր են, որոնք էպիթելային շերտի մակերեսի վրա են արտազատում լորձային գեղձազատուկ: Այն ենթալորձային հիմի լորձային գեղձազատուկի հետ թափվում է շնչափողի լուսանցքը, թեթև կերպով խոնավացնում նրա պատի ներքին մակերեսի էպիթելը և ստեղծում պայմաններ օդի հետ ներթափանցած փոշեհատիկների կաչելու համար: Դրա շնորհիվ հեշտ է իրականացվում շնչառական ուղիների մաքրումը, իսկ թարթիչավոր էպիթելի մազիկների տատանումով շարժվում է լորձը, որի մեջ կուտակված են լինում ներշնչման ժամանակ շնչառական ուղիներ անցած փոշու մասնիկներ: Լորձը, հասնելով կոկորդ, հազալու կամ փռչտալու ցնցումով արտաքսվում է դեպի արտաքին միջավայր: Այն պարունակում է նաև իմունոգլոբուլիններ, որոնք արտազատվում են լորձաթաղանթի կազմում գտնվող պլազմատիկ բջիջների կողմից և վնասազերծում են օդի հետ թափանցած շատ միկրոօրգանիզմներ:

Էնդոկրին բջիջներն ունեն բուրգի ձև, կլորավուն կորիզ և արտազատական հատիկներ: Այդ բջիջներն արտազատում են պեպտիդային հորմոններ և բիոգեն ամիններ՝ նորադրենալին, սերոտոնին, դոֆամին, որոնք կարգավորում են օդատար ուղիների մկանային բջիջների կծկումը:

Հիմային բջիջները կամբիալ են, ձվաձև կամ եռանկյունաձև: Դրանց մասնագիտացմանը զուգընթաց ցիտոպլազմայում հանդես են գալիս տոնոֆիրիլներ և գլիկոգեն, ավելանում է օրգանոիդների քանակը:

Էպիթելի հիմային թաղանթի տակ տեղադրված է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը, որը կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից և հարուստ է առաձիգ թելերով: Ի տարբերություն կոկորդի՝ շնչափողում առաձիգ թելերը տեղակայված են երկայնաձիգ ուղղությամբ խրձիկների կամ առանձին թելերի ձևով: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում հանդիպում են ավշային ֆուլիկուլներ և առանձին օղակաձև տեղադրված հարթ մկանային բջիջների խրձիկներ:

Շնչափողի ենթալորձային հիմը-tela submucosa, կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որն առանց կտրուկ սահմանի անցնում է վերնաճառի չփակված աճառային օղերի խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածքին: Ենթալորձային հիմում տեղադրված են զգալի քանակությամբ լորձային, խառը՝ սպիտակուցալորձային և սպիտակուցային բնույթի գեղձեր, որոնց արտատար ծորանները, իրենց ճանապարհին առաջացնելով անոթաձև լայնացումներ, բացվում են լորձաթաղանթի մակերեսին: Այս գեղձերը հատկապես շատ են շնչափողի վերին և կողմնային պատերում: Գեղձերի արտազատուկը մշտապես խոնավացնում է շնչափողի էպիթելի մակերեսը՝ օտար մեխանիկական մասնիկներ և մանրէներ բռնելու, թարթիչների տատանումներն ապահովելու և ներշնչված օդը մաքրելու նպատակով:

Շնչափողի թելաճառային թաղանթը-tunica fibrocartilaginea, կազմված է տարբեր կենդանիների շնչափողում տարբեր քանակությամբ հիալինային աճառային, իսկ հյուսիսային եղջերուների շնչափողում՝ առաձիգ աճառային օղակներից: Այսպես, օրինակ, ձիերի շնչափողը բաղկացած է վերից վար սեղմված 48-60, խոշոր եղջերավոր կենդանիներինը՝ կողքերից սեղմված 48-50, խոզերինը՝ 32-36, շներինը՝ 42-46, մարդկանցը՝ 16-20 աճառային օղակներից: Դժվար չէ

նկատել, որ շնչափողի ընդհանուր երկարությունը և օղակների քանակությունը կախված են պարանոցի երկարությունից:

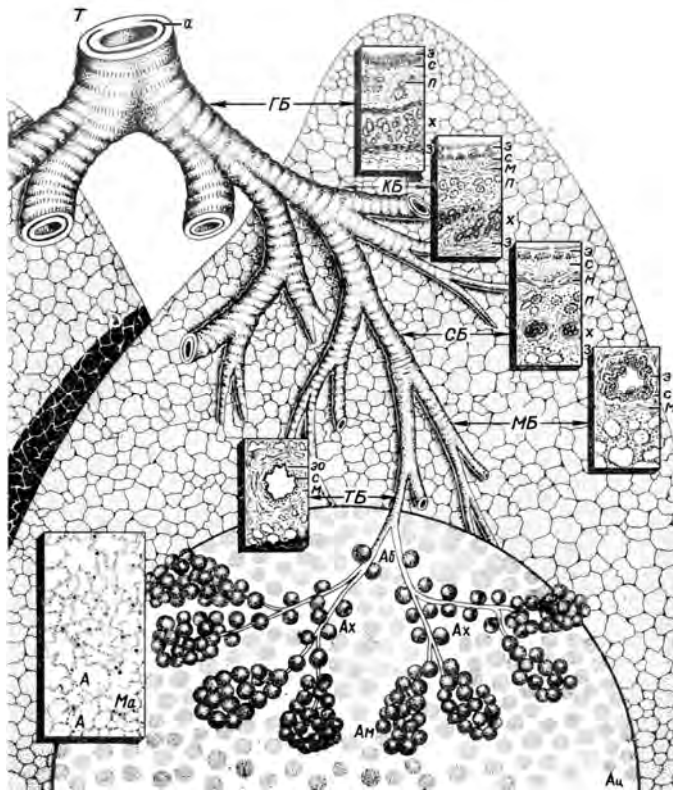
Աճառային օղակները ոչ միատեսակ հաստություն ունեցող շրջանաձև փաթաթված աճառային ժապավեններ են: Դրանք ամենից հաստ են իրենց միջին մասում, իսկ իրար մոտեցող ծայրերում բարակում են (նկ. 112): Կենդանիների շնչափողում օղակի հաստացած մասն ուղղված է դեպի ցած, իսկ բարակ, ճկուն ծայրերը՝ դեպի վեր, որտեղ շնչափողի զգալի երկարության վրա ընկած է կերակրափողը: Այս չփակված աճառների ազատ ծայրերը միացած են միջաձիգ ուղղությամբ ձգվող հարթ մկանային բջիջների խրճիկներով, այսպես կոչված՝ **շնչափողի խոտորնակի մկանով**: Ձիերի, եղջերավոր կենդանիների և խոզերի շնչափողում այդ մկանային խրճերն ընկած են աճառային օղակների ներսում, իսկ մարդկանց, շների, կատուների և ճագարների շնչափողում ամրացված են աճառի արտաքին մակերեսին: Մկանի կծկման ժամանակ նեղանում է շնչափողի լուսանցքը, լորձաթաղանթը դառնում է ծալքավոր: Այսպիսի կառուցվածքի շնորհիվ խողովակի՝ իրար կողքի դասավորված օղակների վերին մասը ճկուն է, դյուրաշարժ ու հեշտ զսպանակող, որը մեծ նշանակություն ունի կուլ տալու ժամանակ, քանի որ կերակրափողով անցնող սննդագնդիկները տվյալ դեպքում շնչափողի պատի կողմից արգելքի չեն հանդիպում:

Շնչափողի աղվենտիցիալ թաղանթը-tunica adventitia, կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որն օրգանը կապում է հարևան հյուսվածքներին և միջնորմի ենթադիր մասերին:

Սկսվելով կոկորդի մատանիաձև աճառից՝ շնչափողը վերջանում է կրծքի խոռոչում՝ ճյուղավորվելով աջ և ձախ գլխավոր ցնցուղների (բրոնխների), որոնցից յուրաքանչյուրն ուղղվում է դեպի համապատասխան թոքի դրոնքը: Շնչափողի այն տեղամասը, որտեղ սկիզբ են առնում երկու գլխավոր բրոնխները, կոչվում է **քիֆուրկացիա** կամ **երկճյուղավորություն** (նկ. 114):

Անոթավորումը: Շնչափողի արյունատար անոթները լորձաթաղանթում առաջացնում են մի քանի զուգահեռ տեղադրված հյուսակներ, իսկ էպիթելի տակ՝ խիտ մազանոթային ցանց:

Ավշային անոթները նույնպես կազմում են հյուսակներ, որոնք գտնվում են անմիջապես արյունատար մազանոթների ցանցի տակ:



Նկ. 114. Թոքերի օդատար և ռեսպիրատոր (շնչառական) բաժիններ (ուրվագիծ):

T - շնչափող, a - աճառային օղակներ, ΓБ - գլխավոր բրոնխ, КБ - մեծ (խոշոր) արտաթոքային և ներթոքային բրոնխներ, СБ - միջին բրոնխներ (ենթահատվածային), МБ - փոքր բրոնխներ և բրոնխիոլներ, ТБ - ծայրային (տերմինալ) բրոնխիոլ, Aδ - ագինուս, Aδ - շնչառական (ռեսպիրատոր) կամ ավելուլային (թոքաբշտային) բրոնխիոլներ, Ax - ավելուլային մուտքեր, Am - ավելուլային պարկիկներ: Ուղանկյունում ցուցադրված է թոքերի օդատար և շնչառական բաժինների հյուսվածաբանական կառուցվածքը, Յ - բազմաշարք թարթիչավոր էպիթել, Յօ - միաշարք թարթիչավոր խորանարդաձև էպիթել, c - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, m - լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ, n - ենթալորձային հիմք գեղձերով x - թելակազմ աճառային թաղանթը հիալինային աճառով, z - վերնաճառ և աղվենտիցիալ թաղանթ, A - թոքաբշտիկ, Ma - միջբշտիկային հեծան:

Նյարդավորումը: Դեպի շնչափող ընթացող նյարդերը պարունակում են ողնուղեղային՝ սոմատիկ և վեգետատիվ թելեր, որոնք առաջացնում են երկու հյուսակ: Սրանց ճյուղերը լորձաթաղանթում ավարտվում են

նյարդային վերջավորություններով: Շնչափողի խոտորնակի մկանները նյարդավորվում են վեգետատիվ նյարդային համակարգի հանգույցներից: Որպես օդատար օրգան՝ շնչափողի գործառույթը սերտ կապված է թոքերի բրոնխիալ ծառի կառուցվածքագործառութային առանձնահատկությունների հետ:

ԹՈՔԵՐ

Թոքերը *pulmones* ավելուա-խողովակային կառուցվածք ունեցող շնչառական գույզ օրգաններ են՝ բաղկացած աջ և ձախ թոքերից, որոնք տեղադրված են կրծքի խոռոչում և, ամբողջովին վերցրած, արտաքինից հիշեցնում են ճեղքված և երկայնակի կիսված կոներ:

Կաթնասունների թոքերի գազափոխանակության մակերեսը շատ ընդարձակ է: Գլխավոր բրոնխը առանձնահատուկ է նրանով, որ իր բարդ ճյուղավորություններով ձևավորում է թոքերի «բրոնխիալ ծառը», ընդ որում ծայրային բրոնխները վերածվում են բշտիկային ցնցուղիկների (բրոնխիոլների), որոնք շարունակվում են որպես ավելուային (բշտիկային) մուտքեր և կույր ձևով վերջանում են բշտիկային պարկերով (նկ. 114):

Թոքերը գրավում են կրծքի խոռոչի մեծ մասը և շնչառության փուլից կախված՝ մշտապես փոխում են իրենց ձևը:

Թոքերն իրենց կառուցվածքով ապահովում են՝ ա) օդի շփման ամենամեծ մակերես թոքաբշտերի (ավելուների) բարակ պատերի հետ, բ) նրանց հետ օդի մոտենալու լավագույն պայմաններ արագ և ազատ գազափոխանակության համար: Շարադրվածից հասկանալի է, որ թոքի ուսումնասիրության ժամանակ պետք է անպայման նկատի ունենալ արյան շրջանառության փոքր կամ թոքային շրջանը, որով սրտի աջ փորոքից թոքային զարկերակով հոսում է երակային (օգտագործված) արյունը, իսկ թոքային երակներով դեպի սրտի ձախ նախախորշն է հոսում թթվածնով հարստացված (վերականգնված) արյունը:

Թոքային զարկերակի և թոքային երակների միջև բերանակցումները նույնանուն մագանոթներն են: Դրանց մեջ գտնվող արյունը թոքերի գործող մասերի միջոցով փոխանակության մեջ է մտնում օդի հետ: Հետևապես թոքում գտնվում են օդատար և արյունատար հուններ: Բրոնխիոլներն իրենց ավելույար պարկերով, իսկ թոքային զարկերակը՝

իր ծայրային մագնոթներով, ճյուղավորվում են իրար զուգահեռ ուղղություններով և մոտենալով գազափոխանակության տեղամասերին՝ նրանց պատերն աստիճանաբար բարակում են: Թոքերի կառուցվածքն ու գործունեությունը լավ ընկալելու համար այդ պահն ամենաէականն է:

Թոքերն արտաքինից ծածկված են շնչային թաղանթով՝ պլևրայի ընդերային թերթիկով՝ թոքային պլևրայով:

Կառուցվածքը: Թոքերը կազմված են՝ ա)օդատար ուղիների համակարգից՝ ծառանման ճյուղավորված բրոնխներից (բրոնխային ծառ), բ)ամենափոքրիկ բրոնխիոլների ծայրային բարակապատ արտափքումներ ներկայացնող **թոքային բջտիկներից (ալվեոլների համակարգից):** Վերջիններս էլ հենց հանդիսանում են շնչառական ապարատի **շնչառական** (ռեսպիրատոր) **բաժինները:**

Թոքերի բրոնխային ծառ-arbor bronchialis, երկու գլխավոր՝ աջ և ձախ ցնցուղներից (բրոնխներից) յուրաքանչյուրը, մտնելով համապատասխան թոքի դարպասի (դրունքի) մեջ, աստիճանաբար բարականում, անցնում է ամբողջ թոքերի միջով՝ նրանց բույթ եզրի ուղղությամբ հասնելով մինչև հիմք: Գլխավոր բրոնխները, իրենց ճանապարհին հերթականությամբ ճյուղավորվելով, սկզբում տալիս են առավել խոշոր՝ **արտաթոքային բլթային բրոնխներ** (առաջին կարգի խոշոր բրոնխներ), որոնցից էլ սկիզբ են առնում **ներթոքային գոտիական բրոնխներ** (երկրորդ կարգի բրոնխներ), իսկ սրանք էլ իրենց հերթին հաջորդաբար ճյուղավորվում են ավելի ու ավելի փոքր տրամագծով բրոնխների:

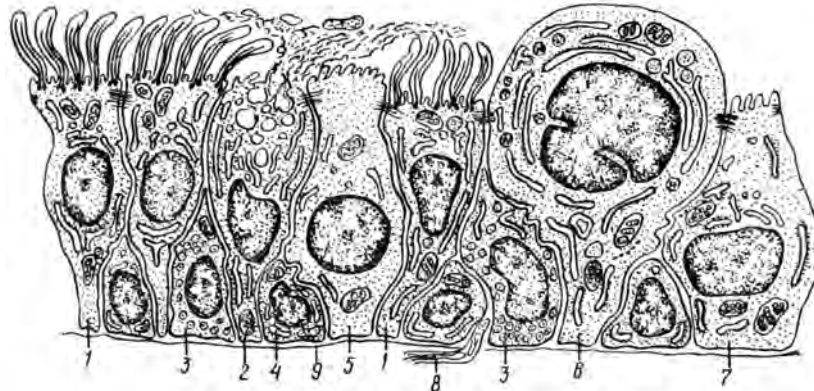
Ներթոքային սեզմենտային բրոնխներն իրենց ընթացքում հաջորդաբար ստորաբաժանվում են 3-5-րդ կարգի **ենթասեզմենտային բրոնխների**, որոնք ըստ տրամագծի պատկանում են միջին բրոնխներին (5-2մմ): Միջին բրոնխները ճյուղավորվում են ավելի մանր բրոնխների (2-1մմ տրամագծով), իսկ հետագայում՝ **սահմանային բրոնխիոլների**-bronchioli terminales: Նկարագրված բոլոր ճյուղավորությունները գոյացնում են, այսպես կոչված, բրոնխիալ ծառը: Դրանից հետո սկսվում են թոքի **շնչառական** (ռեսպիրատոր) բաժինները, որոնք իրականացնում են գազափոխանակության գործառույթը:

Գլխավոր ցնցուղների (բրոնխների) կառուցվածքը նման է շնչափողի կառուցվածքին: Թոքերի հյուսվածքների մեջ ցնցուղների ճյուղավորու-

թյունների և դրանց տրամագծի փոքրացման հետ մեկտեղ աստիճանաբար փոփոխվում են նաև աճառային օղակների ձևն ու կառուցվածքը: Դրանք վերածվում են առանձին աճառային թիթեղների: Բրոնխների տրամաչափի աստիճանական փոքրացմանը զուգընթաց փոքրանում են նաև աճառային թիթեղների չափերը, և, վերջապես, մոտավորապես 1մմ տրամագիծ ունեցող շնչառական բրոնխներում դրանք բոլորովին անհետանում են: Քչանում են նաև մկանային և շարակցական հյուսվածքները: Մոտավորապես նույն մակարդակում անհետանում են նաև լորձային գեղձերը, սակայն թարթիչավոր էպիթելը պահպանվում է:

Չնայած բրոնխների կառուցվածքը միանման չէ բրոնխիալ ծառի ողջ տեղանքում, այնուհանդերձ այն ունի ընդհանուր գծեր:

Բրոնխների լորձաթաղանթը, ինչպես և շնչափողում, ծածկված է թարթիչավոր էպիթելով, որի հաստությունն աստիճանաբար պակասում է բջիջների ձևի փոփոխման շնորհիվ: Բարձր պրիզմայաձև բջիջները փոխարինվում են ցածր խորանարդաձև բջիջներով:



Նկ. 115. Օդատար ուղիների լորձաթաղանթի էպիթելային բջիջների գերմանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - թարթիչավոր էպիթել, 2 - գավաթանման բջիջներ, 3 - էնդոկրին բջիջներ, 4 - հիմային բջիջներ, 5 - թարթիչագուրկ բջիջներ, 6 - սեկրետոր բջիջներ (Կլարկի բջիջներ), 7 - երիզավոր բջիջներ, 8 - նյարդաթել, 9 - հիմային թաղանթ:

Բացի վերը նկարագրված **թարթիչավոր, գավաթաձև, էնդոկրին** և **հիմային (բազալ)** էպիթելային բջիջներից, բրոնխիալ ծառի ծայրամասերում հանդիպում են արտազատիչ երիզավոր (խոզանակավոր), ինչպես նաև թարթիչագուրկ բջիջներ (նկ. 115):

Արտազատիչ բջիջները-cellulae secretoriae, ունեն գմբեթաձև գազաթ, որը զուրկ է թարթիչներից և միկրոթավիկներից, լցված է արտազատական հատիկներով: Այս բջիջներն ունեն կլորավուն կորիզ, լավ զարգացած ոչ հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, Գոլջիի համալիր: Սրանք արտադրում են ֆերմենտներ, որոնք քայքայում են շնչառական բաժինները ծածկող սուրֆակտանտը:

Թարթիչազուրկ բջիջները-epitheliocytі aciliati, պրիզմայաձև են և հանդիպում են բրոնխիոլներում: Սրանց գազաթային ծայրը փոքր-ինչ բարձր է հարևան թարթիչավոր բջիջների մակարդակից: Այս մասում կուտակվում են գլիկոգենի սեկրետանման հատիկներ, միտոքոնդրիումներ, որոնց գործառույթը պարզված չէ:

Երիզավոր (երիզագծված) **բջիջները**-epitheliocytі limbati, աչքի են ընկնում իրենց ձվաձևությամբ և գազաթների (ծայրերին) կարճ, բույթ միկրոթավիկների առկայությամբ: Այս բջիջները հազվադեպ են հանդիպում: Ենթադրվում է, որ դրանք կատարում են քեմոռեկալիչների դեր:

Բրոնխների լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը հարուստ է երկայնակի դասավորված առաձիգ թելերով, որոնց շնորհիվ բրոնխը ներշնչման ժամանակ ձգվում է, իսկ արտաշնչման ժամանակ վերադառնում նախկին վիճակին: Բրոնխների լորձաթաղանթն ունի երկայնակի ծալքեր: Դրանք ստեղծվում են լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի թեք և օղակաձև դասավորված հարթ մկանների կծկմամբ, որոնք լորձաթաղանթը բաժանում են ենթալորձային շարակցահյուսվածքային հիմից: Որքան փոքր է բրոնխի տրամագիծը, այնքան համեմատաբար ուժեղ է լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի կծկումը: Խոշոր բրոնխների լորձաթաղանթում հանդիպում են **ավշային հանգույցիկներ**:

Ենթալորձային շարակցահյուսվածքային հիմում ընկած են խառը լորձասպիտակուցային գեղձերի ծայրային հատվածները: Գեղձերը խմբերով դասավորված են հատկապես աճառից զուրկ հատվածներում, իսկ արտատար ծորանները թափանցում են լորձաթաղանթի մեջ և բացվում էպիթելի մակերեսին:

Ձիերի բրոնխներում գեղձերը քիչ են, դրանց քանակը համեմատաբար շատ է եղջերավորների և առանձնապես գիշատիչների բրոնխներում: Նրանց արտազատուկը խոնավացնում է լորձաթաղանթը, ինչը նպաստում է դրա վրա փոշու և այլ մասնիկների

նստեցմանը: Վերջիններս հետագայում թարթիչավոր էպիթելի թարթիչների շարժումներով դուրս են բերվում արտաքին միջավայր: Լորձն օժտված է բակտերիոստատիկ և բակտերիոցիդ հատկություններով: Փոքր բրոնխներում (2-1մմ) գեղձերը բացակայում են:

Ինչպես նշվեց վերը, բրոնխի չափի փոքրացմանը զուգընթաց **ֆիբրոզ-աճառային թաղանթը** ենթարկվում է փոփոխությունների՝ լրիվ աճառային օղակները փոխարինվում են ոչ ամբողջական աճառային թիթեղներով (բլթային, գոտիական, սեզմենտային, ենթասեզմենտային բրոնխներ) և աճառային հյուսվածքի կղզյակներով: Միջին չափի բրոնխներում հիալինային աճառային հյուսվածքի փոխարեն ի հայտ է գալիս առաձիգ աճառային հյուսվածքը: Փոքր տրամաչափի բրոնխներում ֆիբրոզ- աճառային թաղանթը բացակայում է:

Արտաքին ադվենտիցիալ թաղանթը կառուցված է թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որը վերածվում է թոքի պարենխիմայում ճյուղավորվող միջբլթային և միջբլթակային շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերի: Շարակցահյուսվածքային բջիջների հետ մեկտեղ հայտնաբերվում են հյուսվածքային բազոֆիլներ, որոնք մասնակցում են տեղային հոմեոստազի և արյան մակարդելիության կարգավորմանը:

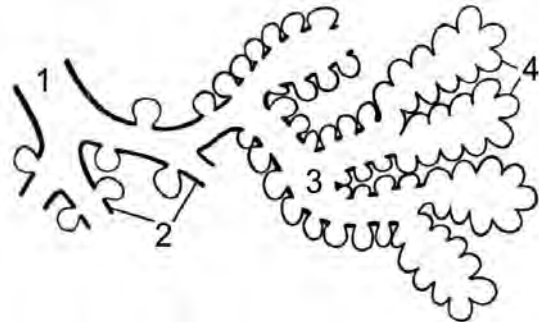
15-ից մինչև 5 մմ տրամաչափի խոշոր բրոնխների լորձաթաղանթը ծալքվոր է՝ շնորհիվ հարթ մկանաթելերի կծկման: Այն պատված է բազմաշարք թարթիչավոր էպիթելով: Լորձաթաղանթում կան գեղձեր, ֆիբրոզ-աճառային թաղանթում՝ խոշոր աճառային թիթեղներ:

Միջին չափի բրոնխներում էպիթելային շերտի բարձրությունը և լորձաթաղանթի հաստությունը պակասում են, աճառային կղզյակների չափերը՝ փոքրանում, բայց գեղձեր կան:

Փոքր չափի բրոնխներում էպիթելը երկշերտ է, հետո՝ միաշերտ, աճառային կառուցվածքներ և գեղձեր չկան, մկանային թիթեղն ավելի հաստ է՝ համեմատած ամբողջ պատի հաստության հետ: Ախտաբանական վիճակներում մկանախրձերի երկարատև կծկումը, օրինակ բրոնխիալ ասթմայի ժամանակ, կտրուկ փոքրացնում է մանր բրոնխների լուսանցքը և դժվարացնում շնչառությունը: Հետևաբար մանր բրոնխները ոչ միայն ունեն օդի անցկացման գործառույթ, այլև կարգավորում են վերջինիս մուտքը շնչառական ուղիներ:

Մահմանային բրոնխիոլներն ունեն 0,5մմ տրամագիծ: Լորձաթաղանթը ծածկված է **միաշերտ խորանարդաձև թարթիչավոր**

էպիթելով, որում հանդիպում են **խոզանակավոր, սեկրետոր** և **երիզագուրկ բջիջներ**: Այս բրոնխիոլների լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում դասավորված են երկայնակի առաձիգ թելեր, որոնց միջև կան հարթ մկանաթելերի առանձին խրձեր: Դրանց շնորհիվ բրոնխիոլները հեշտ են ձգվում ներշնչման ժամանակ և վերադառնում սկզբնական (եղման) վիճակին արտաշնչման ժամանակ:



Նկ. 116. Ացինուսի գծապատկերը:

1 - ծայրային (տերմինալ) բրոնխիոլ, 2 - ռեսպիրատոր բրոնխիոլ, 3 - ալվեոլային մուտքեր, 4 - ալվեոլներ:

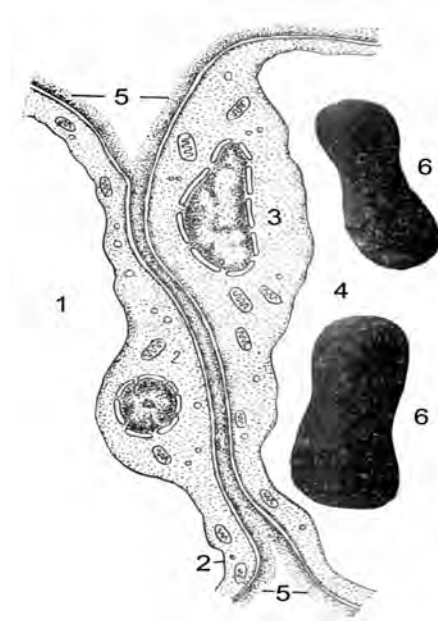
Շնչառական (ռեսպիրատոր) **բաժին**: Այս բաժնի կառուցվածքագործառության միավորն է **ացինուսը**-acinus pulmonaris: Այն իրենից ներկայացնում է շնչառական բրոնխիոլի պատում դասավորված ալվեոլների, ալվեոլային խողովակների (մուտքերի) և պարկիկների համակարգ, որն իրականացնում է գազափոխանակությունը արյան և ալվեոլների խոռոչում գտնվող օդի միջև (նկ. 116): Ացինուսը սկսվում է 1-ին կարգի **շնչառական բրոնխիոլով**-bronchiolus respiratorius, որը դիփտտմիկ բաժանվում է 2-րդ, այնուհետև 3-րդ կարգի շնչառական բրոնխիոլների: Բրոնխիոլների լուսանցքի մեջ բացվում են **ալվեոլները**: Յուրաքանչյուր 3-րդ կարգի շնչառական բրոնխիոլ իր հերթին ստորաբաժանվում է **ալվեոլային խողովակիկների**-ductuli alveolares, իսկ սրանցից յուրաքանչյուրն ավարտվում է երկու **ալվեոլային պարկիկներով**-sacculi alveolares: Ալվեոլային խողովակիկների և ալվեոլների ելանցքերում կան հարթ մկանային բջիջների փոքր խրձեր, որոնք կտրվածքների վրա ունեն հաստացումների տեսք: Ացինուսները միմյանցից անջատված են բարակ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերով: 12-18 ացինուսները միասին կազմում են **թոքային բլթակները**:

Եղջերավոր կենդանիների և խոզերի թոքերում միջբլթակային միջնաշերտերի անհամեմատ ուժեղ զարգացվածության շնորհիվ թոքերի մակերեսի վրա անգն աչքով լավ նկատելի են նրանց բլթակավորու-

թյունը ոչ ճիշտ ձևի բազմանիստ դաշտերի ձևով: Այլ կենդանիների թոքերի բլթակավորությունը միջբլթակային միջնաշերտերի թույլ զարգացվածության պատճառով սքողված է:

Շնչառական բրոնխիոլները ներսից պատված են միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով: Թարթիչավոր բջիջները հազվադեպ են: Մկանային թիթեղը բարակում է և տրոհվում առանձին օղակաձև դասավորված հարթ մկանախրձերի:

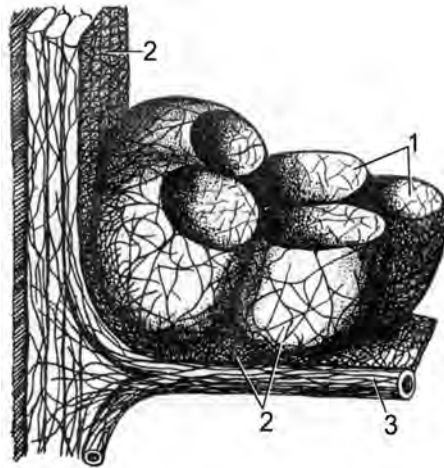
Արտաքին աղվենտիցիալ թաղանթի շարակցահյուսվածքային թելերը վերածվում են ինտերստիցիալ շարակցական հյուսվածքի: **Ալվեոլային խողովակների** և պարկիկների պատերին դասավորված են մի քանի տասնյակ ալվեոլներ: Մոտավոր հաշվարկներով, մեծահասակ մարդկանց թոքերում ալվեոլների ընդհանուր քանակը հասնում է մինչև 300-400 մլն-ի, իսկ ձիերինը 5000 մլն է: Մեծահասակների բոլոր ալվեոլների ընդհանուր շնչառական մակերեսը առավելագույն ներշնչման պահին կարող է հասնել 100մ², իսկ արտաշնչման ժամանակ այն 2-2,5 անգամ պակասում է: Ձիերի թոքերի շնչառական մակերեսը կազմում է մոտ 500մ²:



Նկ. 117. Թոքերի պատերի ալվեոլի և արյունատար մազանոթի գծապատկերը:

1 - ալվեոլի խոռոչ, 2 - ալվեոլային էպիթելի բջիջ, 3 - արյունատար մազանոթի էնդոթելային բջիջ, 4 - մազանոթի լուսանցք, 5 - հիմային թաղանթներ, 6 - էրիթրոցիտ:

Ալվեոլների պատերը կազմված են միաշերտ, տափակ էպիթելից և բարակ շարակցահյուսվածքային առաձիգ շերտից, որոնց թելերը ձևավորում են ալվեոլների նեցուկը, որով ալվեոլները միանում են իրար: Դրանցով նաև անցնում են արյունատար մազանոթները (նկ. 117,118):



Նկ. 118. Թոքաբշտերի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - ալվեոլներ, 2 - առաձիգ թելեր, 3 - արյունատար անոթներ:

Ալվեոլների պատերում հանդիպում են թափառող բջիջներ, որոնք կարող են կլանել օդի հետ ներս թափանցված փոշու հատիկները:

Ալվեոլները միմյանց հետ հաղորդակցվում են 10-15մկմ տրամագծով ալվեոլային ծակոտիների միջոցով:

Ալվեոլներն ունեն բաց բշտիկների տեսք: Ներքին մակերեսը պատված է հիմնականում երկու տիպի բջիջներով՝ **շնչառական** (ռեսպիրատոր) **էպիթելիոցիտներ** (1-ին տիպի) և **մեծ էպիթելիոցիտներ** (2-րդ տիպի): Բացի այդ, կենդանիների թոքերում կան 3-րդ տիպի՝ **երիզավոր բջիջներ**:

Շնչառական էպիթելիոցիտները-epitheliocyti respiratorii, ունեն անկանոն, տափակաձև և երկարավուն ձև: Կորիզի տեղակայման հատվածում բջիջն ունի 5-6 մկմ, մյուս տեղերում՝ 0,2-0,3 մկմ հաստություն: Այդ բջիջների ցիտոպլազմայի ազատ մակերեսին կան շատ կարճ ցիտոպլազմային ելուստներ՝ ուղղված դեպի ալվեոլների խոռոչը: Դրանով մեծանում է օդի հետ շփվող էպիթելի մակերեսը: Բջիջների ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են մանր միտոքոնդրիումներ և պինդցիտոզային բշտիկներ: Առաջին տիպի էպիթելիոցիտների կորիզագուրկ տեղամասերին հարում են նաև մազանոթների էնդոթելային բջիջների անկորիզ հատվածները: Այս մասերում մազանոթի էնդոթելի հիմային թաղանթը կարող է ընդհուպ մոտենալ էպիթելի հիմային թաղանթին: Ալվեոլների և մազանոթների պատերի այսպիսի փոխդասավորվածության շնորհիվ արյան և օդի միջև եղած **աերոհեմատիկ պատնեշը** շատ բարակ է՝ մոտ 0,5 մկմ: Տեղ-տեղ այն հաստանում է նոսր շարակցական հյուսվածքի բարակ միջնաշերտերի հաշվին: Աերոհեմատիկ պատնեշի կարևոր բաղադրամասերից է

սուրֆակտանտային ալվեոլային համակարգը: Այն կարևոր դեր ունի արտաշնչման ժամանակ ալվեոլների սմբումը կանխելու գործում, ինչպես նաև խոչընդոտում է ներշնչվող օդի միջից միկրոօրգանիզմների անցումը ալվեոլի պատի միջով և հեղուկի տրանսուդացիան միջալվեոլային մազանոթներից դեպի ալվեոլը: Սուրֆակտանտը բաղկացած է 2 մասից՝ թաղանթային և հեղուկ (հիպոֆազա):

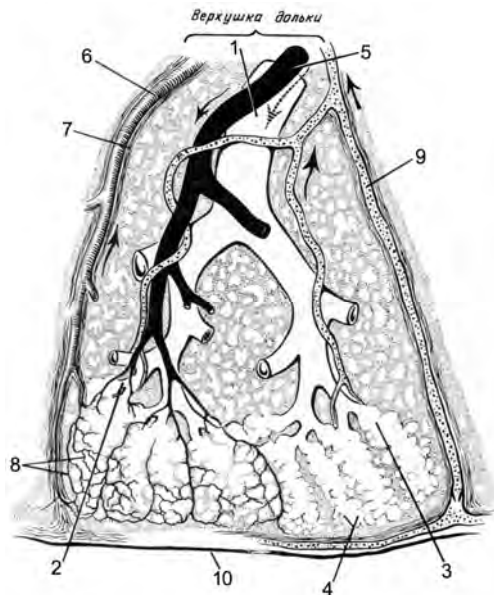
Կենսաքիմիական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սուրֆակտանտի կազմի մեջ մտնում են ֆոսֆոլիպիդներ, սպիտակուցներ և գլիկոպրոտեիններ:

Ֆոսֆոլիպիդները և սպիտակուցները ձևավորում են թաղանթային բաղադրամասը, որը նման է տարրական կենսաբանական թաղանթին: Գլիկոպրոտեինները տեղակայված են ալվեոլի խորը և առաջացնում են հիպոֆազա: Ֆոսֆոլիպիդների սինթեզը տեղի է ունենում երկրորդ տիպի էպիթելոցիտներում:

2-րդ կարգի էպիթելոցիտները կամ **մեծ էպիթելոցիտները** - epitheliocyt magni, քիչ ալվեոլի բարձր են, քան առաջին տիպի բջիջները: Ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են ալվեոլի խոշոր միտոքոնդրիումներ, Գոլջիի համալիր, օսմիոֆիլ մարմնիկներ և էնդոպլազմային ցանց:

Բացի վերը նշված բջիջներից, ալվեոլների պատում հայտնաբերվում են **մակրոֆագեր**՝ օտարածին մարմնիկներով, սուրֆակտանտի ալվելցուկով: Սրանց ցիտոպլազմայում միշտ կան զգալի քանակությամբ լիպիդային կաթիլներ և լիզոսոմներ: Լիպիդների օքսիդացումը մակրոֆագերում ուղեկցվում է ջերմության արտադրությամբ, որը տաքացնում է ներշնչվող օդը: Մակրոֆագերը թափանցում են ալվեոլների մեջ միջալվեոլային շարակցահյուսվածքային խտրոցներից: Ինչպես և այլ օրգանների մակրոֆագերը, ալվեոլներում գտնվողները ևս ունեն ռսկրածուծային ծագում:

Արտաքինից հիմային թաղաթին հարում են միջալվեոլային խտրոցներով անցնող արյունատար մազանոթները, ինչպես նաև ալվեոլները շրջահյուսող առաձիգ թելերի ցանցը: Բացի այս թելերից, ալվեոլների շուրջը դասավորված է նրանց պահող կոլագենային թելերի ցանցը: Քանի որ ալվեոլները սերտ հարում են միմյանց, ապա նրանց շրջահյուսող մազանոթները շփման մեջ են մտնում մեկից ալվեոլի ալվեոլի հետ: Սա ապահովում է լավագույն պայմաններ օդի և արյան միջև գազափոխանակության համար (նկ. 119):



Նկ. 119. Թոքային բլթակի արյունատար անոթների դասավորության գծապատկերը:

1 - տերմինալ բրոնխիոլ, 2 - ռեսպիրատոր բրոնխիոլ, 3 - ալվեոլային մուտք, 4 - ալվեոլներ, 5 - թոքային զարկերակի ճյուղեր, 6 - թոքային երակի ճյուղեր, 7 - միջբլթակային շարակցահյուսվածքային միջնաշերտ, 8 - արյունատար մագանոթային ցանց, 9 - ալվային անոթ, 10 - պլեվրա:

ԹՈՔԱՄԻՉ

Կրծքավանդակի պատերը (ներսից) և նրանում գտնվող օրգանները (դրսից) պատված են շճային թաղանթով՝ պլևրայով կամ թոքամզով, որն աջ և ձախ թոքերի շուրջը ձևավորում է երկու փակ թոքամզային (պլևրալ) պարկեր: Կրծքախոռոչի շճաթաղանթը կազմված է երկու թերթիկից՝ առպատային կամ պատակողմյան (պարիետալ) և ներքին կամ ընդերային (վիսցերալ), որոնց միջև ձևավորվում են վերը նշված թոքամզային ճեղքաձև խոռոչները: Ուստի, թոքերն անմիջապես արտաքինից պատված են թոքամզի **թոքային պլևրայի**-pleura pulmonalis ընդերային (վիսցերալ) թերթիկով: Վերջինս խիստ սերտաճում է թոքերի հետ, քանի որ նրա առաձիգ և կոլագենային թելերը, ներաճելով թոքերի ինտերստիցիալ հյուսվածքի մեջ, մտնում են նրա միջբլթային կտրուճները և այդպիսով առանձնացնում թոքերի բլթերն իրարից: Այդ իսկ պատճառով շերտատել թոքամիզը առանց թոքային հյուսվածքի ամբողջականությունը խախտելու, բավականին դժվար է կամ նույնիսկ անհնար:

Թոքամիզը թոքերի արմատներից անցնում է **միջնորմյան թոքամզի**-pleura mediastinalis, որի երկու թերթիկների արանքով անցնում են աորտան, կերակրափողը, շնչափողը, նյարդերը և այլն: Միջնորմյան թոքամիզը շարունակվում է առաջատային թոքամզի, այն է՝ **կողային թոքամզի**-pleura costalis, որը պատում է կողերը ներսի մակերեսից և **ստոծանային թոքամզի**-pleura diaphragmatica, որը պատում է ստոծանու **կրծքային մակերեսը**:

Այսպիսով, թոքերը, գտնվելով **կրծքի խոռոչում**-cavum thoracis, շրջապատված են թոքամզի շճային խոռոչով-cavum pleurae: Այն լցված է շնչառության ժամանակ թոքային և առաջատային թոքամզերի միջև շփումը թուլացնող աննշան քանակի **թոքամզային շճային հեղուկով**-liquor pleurae:

Ընդերային թոքամզում հանդիպում են հարթ մկանային բջիջներ: Թոքամզային խոռոչի արտաքին պատը ծածկող առաջատային թոքամիզում առաձիգ տարրերը պակաս են, հարթ մկանային բջիջները հազվադեպ են հանդիպում:

Օրգանոգենեզի ընթացքում մեզոդերմից ձևավորվում է միայն միաշերտ տափակ էպիթել՝ մեզոթել, իսկ թոքամիզի շարակցահյուսվածքային հիմքը զարգանում է մեզենքիմայից: Կախված թոքերի վիճակից՝ մեզոթելային բջիջները կամ տափակ են, կամ՝ բարձր:

Անոթավորումը: Թոքերի արյունամատակարարումն իրականացվում է անոթային երկու համակարգով: Թոքերը երակային արյուն են ստանում **թոքային զարկերակներով**, այսինքն՝ արյան փոքր շրջանառության համակարգից: Թոքային զարկերակի ճյուղերը, ուղեկցելով բրոնխային ծառի ճյուղավորություններին, հասնում են ալվեոլների հիմքին, որտեղ առաջացնում են աղեղ, որից էլ դեպի ալվեոլի պատերն են ընթանում մազանոթային ցանցերը: Ալվեոլային մազանոթներում, որոնց տրամագիծը տատանվում է 5-7մկմ, էրիթրոցիտները դասավորվում են 1 շարքով, որի շնորհիվ օդի և նրանց միջև գազափոխանակության համար ստեղծվում են բարենպաստ պայմաններ:

Ալվեոլների և մազանոթների պատի միջով տալով ածխաթթու գազը՝ արյունը հարստանում է ալվեոլներից ստացված թթվածնով և ալվեոլային մազանոթների խիտ ցանցի ճյուղավորություններից ձևավորվում են հետմազանոթային երակիկներ, որոնք միավորվելով

ձևավորում են թոքային երակը: Վերջինս, դուրս գալով թոքերի դարպասից, զարկերակային արյունը տեղափոխում է դեպի ձախ նախասիրտը:

Բրոնխային զարկերակները դուրս են գալիս անմիջապես աորտայից և զարկերակային արյամբ սնում են բրոնխներն ու թոքերի պարենխիման: Թափանցելով բրոնխների պատի մեջ՝ դրանք ճյուղավորվում են և ենթալորձային հիմում ու լորձաթաղանթում գոյացնում զարկերակային ցանցեր: Այստեղ բրոնխային և թոքային զարկերակների ճյուղավորումների բերանակցումների շնորհիվ մեծ ու փոքր շրջանառության անոթները հաղորդակցվում են միմյանց: Բրոնխներից և ալվեոլներից սկսվող հետմազանթային երակիկները միավորվում և կազմում են մանր երակներ, որոնք սկիզբ են տալիս առջևի և հետին բրոնխային երակներին: Մանր բրոնխների մակարդակում՝ բրոնխային և թոքային զարկերակային համակարգերի միջև, կան բազմաթիվ զարկերակիկ-երակիկային բերանակցումներ:

Ավշային համակարգը թոքերում բաղկացած է ավշային մազանոթների մակերեսային և խորանիստ ցանցերից: Մակերեսայինը գտնվում է ընդերային թոքամզում, իսկ խորանիստը՝ թոքային բլթակների ներսում, միջբլթակային միջնորմերում, անոթների և բրոնխների շուրջը: Բրոնխների մեջ ավշային անոթներն առաջացնում են երկու բերանակցվող հյուսակներ, որոնցից մեկը լորձաթաղանթում է, իսկ մյուսը՝ ենթալորձային հիմում:

Նյարդավորումը: Այն իրականացվում է գլխավորապես սիմպաթիկ, պարասիմպաթիկ, ինչպես նաև ողնուղեղային նյարդերով: Սիմպաթիկ նյարդերի ազդակները լայնացնում են բրոնխները և նեղացնում արյունատար ուղիները: Պարասիմպաթիկ գրգիռները, ընդհակառակը, նեղացնում են բրոնխների լուսանցքը և լայնացնում արյունատար անոթները: Այս նյարդերի ճյուղավորումները թոքի շարակցահյուսվածքային միջնաշերտում գոյացնում են բրոնխիալ ծառի, ալվեոլների և արյունատար անոթների ընթացքով դասավորված հյուսակ: Թոքի նյարդային հյուսակում հանդիպում են խոշոր և մանր հանգույցներ, որոնք ամենայն հավանականությամբ ապահովում են բրոնխների հարթ մկանների նյարդավորումը:

ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԾԱԾԿՈՒՅԹԸ ԵՎ ՆՐԱ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԸ

ՄԱՇԿ

Մաշկը կամ մարմնի **ընդհանուր ծածկույթը**-integumentum communae, օրգանիզմի արտաքին պատյանն է: Մաշկը, անմիջականորեն ենթարկվելով արտաքին միջավայրի ազդեցությանը, առաջին հերթին օրգանիզմի համար ծառայում է որպես **պաշտպանիչ** միջոց՝ ենթադիր փափուկ հյուսվածքները պաշտպանելով վնասվածքներից: Առատ նյարդավորման շնորհիվ մաշկային ծածկույթը հսկայական ընկալիչ դաշտ է, քանի որ նրանում կենտրոնացված են մեծ քանակությամբ տարբեր՝ գրգիռներ (մեխանիկական, ջերմային, ցավի և քորի) ընկալող զգացող նյարդային վերջույթներ (ռեցեպտորներ): Այսպիսով, մաշկային ծածկույթը ծառայում է որպես **մաշկային (շոշափելիքի) անալիզատորի** հզոր ծայրամասային հատված: Ամբողջական մաշկն անթափանց է միկրոօրգանիզմների, թունավոր և վնասակար նյութերի համար, իսկ ճարպերն ու յուղն ի վիճակի են թափանցել մաշկի մեջ, որոնք կարող են օրգանիզմ փոխադրել իրենց մեջ լուծված նյութերը:

Մաշկը մասնակցում է արտաքին միջավայրի հետ կատարվող **ջրաաղային**, ինչպես նաև **ջերմային փոխանակությանը**: Ջրից բացի քրտինքի հետ մաշկի միջով դուրս են գալիս տարբեր աղեր՝ հիմնականում քլորիդներ, ինչպես նաև՝ կաթնաթթու և ազոտային փոխանակության վերջնանյութեր: Օրգանիզմի ջերմաստվության մոտ 82%-ը կատարվում է մաշկի մակերևույթով: Այդ գործառույթների խանգարման դեպքում կարող է առաջանալ օրգանիզմի գերտաքացում և ջերմահարություն: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության տակ մաշկի մեջ **սինթեզվում է** վիտամին D, որի բացակայությունն օրգանիզմում առաջացնում է ծանր հիվանդություն՝ ռախիտ: Մաշկի առատ անոթային ցանցերի և զարկերակային բերանակցումների առկայությունը պայմանավորում են մաշկի դերը որպես **արյան դեպո**: Չափահաս կենդանիների մաշկի անոթներում կարող է կուտակվել օրգանիզմի արյան մինչև 10%-ը:

Կենդանիներին շրջապատող միջավայրի բազմազանությունը և նրանց ապրելակերպի տարբերություններն իրենց կնիքն են դնում ինչպես մաշկային ծածկույթի ընդհանուր կառուցվածքի, այնպես էլ նրա առանձին մասերի (դետալների) վրա. այսպես, ձկների մաշկը բոլորովին այլ տեսք ունի, քան թռչուններինը, իսկ թռչունների մաշկը խիստ տարբերվում է կաթնասունների մաշկից:

Բավական է ուսումնասիրել նույնիսկ որևէ մեկ կենդանի, օրինակ՝ ընտանի աքաղաղը, համոզվելու համար նրա մարմնի տարբեր մասերի մաշկային ծածկույթի՝ առաջին հայացքից զարմանալի զանազանության մեջ՝ գլխի վրա եղջերային կտուց, վառ կատար և կինդեր (մորուքներ), ամբողջ մարմնի վրա բազմազան փետուրներ, ոտքերի վրա մաշկային յուրահատուկ թեփուկավոր թիթեղներ, իսկ մատների ծայրերին՝ ճանկեր: Այդ բոլոր բարդ և պարզ գոյացությունները ***մաշկային ծածկույթի ածանցյալներ են:***

Մի շարք կաթնասունների մաշկային ծածկույթը ներկայացված է բավականին այլատարազ նկարներով, թեև ոչ այնքան բազմազան էրանգավորումներով, ինչպիսին է թռչունների փետրավորումը: Կաթնասունների մաշկերը լինում են մերթ շատ բարակ և նուրբ, մերթ հաստ (շոշափեղիքի), իսկ երբեմն՝ շատ կոպիտ և ամուր, ոգնու և խոզուկների փշերի կարծրությամբ, մերթ շատ կարճ, մերթ շատ երկար (մետրից ավելի):

Մաշկային ծածկույթի միջոցով վերջավորությունների թաթերի վրա ձևավորվում են հատուկ հարմարանքներ՝ հենվելու և շոշափելու համար առաձգական փափկաններ, մատների ծայրերի վրա՝ մաշկի կարծր մեծ բազմազանության ծայրապանակներ՝ ճանկեր, եղունգներ, սմբակներ, գլխի վրա պաշտպանության համար՝ ամենաբազմազան ձևի եղջյուրներ, այնուհետև՝ ձայնաշեփորի ձևի մաշկային ծալքեր՝ ձայնի ալիքներն ավելի կատարյալ որսալու համար (արտաքին ականջ) և այլն:

Կաթնասունների մաշկային ծածկույթը, բացի հասարակ աչքով տեսանելի մազերից, իր զանգվածում պարունակում է նաև գեղձեր: Մաշկի գեղձային գոյացություններն, ըստ իրենց կառուցվածքի և նշանակության, նույնպես տարբեր բնույթի են: Նրանցից մի քանիսն արտադրում են քրտինք, մյուսները՝ մաշկային ճարպ, երրորդները՝ հատուկ հոտավետ հեղուկ: Մինչև իսկ սննդառության այնպիսի մթերք,

ինչպիսին կաթն է, մշակվում է մաշկային գեղձերի՝ կաթնագեղձերի կողմից:

Բերանի, ունգերի (քթանցքերի), հետանցքի, ինչպես նաև միզասեռական խողովակի անցքերի միջով մեկ շատ, մեկ քիչ խորությամբ մաշկը շարունակվում է մարմնի ներսը և անցնում է լորձաթաղանթի: Այդ ծածկույթը առանձնապես խորն է թափանցում բերանի խոռոչը սաղմի զարգացման ժամանակ, այնպես, որ թուք, լորձունք արտադրող օրգանները՝ գեղձերը և նույնիսկ ատամները, առաջանում են մաշկային ծածկույթից:

Մաշկային ծածկույթը երբեմն երևան է հանում կենդանիների հեռավոր անցյալի մանրամասնությունները, ինչպես, օրինակ՝ արդեն հիշատակված յուրահատուկ թեփուկավոր թիթեղները թռչունների ոտքերի վրա: Այդ թիթեղներն հիշեցնում են սողունների ծածկույթի թեփուկները, և գիտությունը՝ մի շարք տվյալների և համադրումների միջոցով, հաստատում է, որ թռչունների հեռավոր նախնիները եղել են ամբողջ մարմինը թեփուկային ծածկույթով պատած չորքոտանի սողուններ: Դա էվոլյուցիայի ընթացքում մաշկային ծածկույթի փոփոխության բավական ցուցադրական օրինակ է: Այդ փոփոխությունների շնորհիվ թռչունների դասում հասարակ թեփուկների փոխարեն զարգացել է վառ գույների, մեծության ու ձևի բազմազանությամբ շատ հարուստ փետրավորումը: Ինչպես երևում է, այդպիսի փոփոխությունը կատարելագործվել և ամրացել է ընտրությամբ՝ շնորհիվ այն հսկայական առավելության, որը գոյության պայքարում տվել է շարժումների ազատությունն օդային միջավայրում:

Մաշկային ծածկույթը, թռչելուն հարմարված լինելու տեսակետից զգալի դեր է կատարում մի շարք կաթնասունների (չղջիկներ) կրծքի վերջավորության ուժեղ երկարած մատների միջև զարգացած մաշկային թիթեղների տեսքով: Որոշ ցամաքային և ջրում լողացող կենդանիների մաշկը նույնպես տարածված է վերջավորությունների մատների արանքում, որոնք փոխակերպվել են թիերի (բադեր, սագեր, ջրային կաթնասուններ և այլն):

Շրջապատող առարկաներից գրգիռներն ընդունելու բոլոր հարմարությունները շատ հեռավոր անցյալում ռդնաշարավորների նախնիների մոտ ձևավորվել, նրանց ամբողջ կյանքի ընթացքում գտնվել են մարմնի արտաքին շերտում: Միայն սերնդից սերունդ

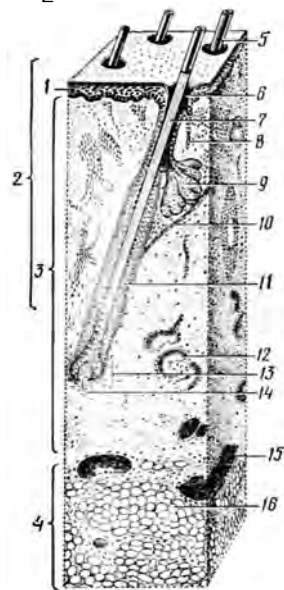
Էվոյուցիոն փոփոխությունների երկար ճանապարհ անցնելու հետևանքով այդ հարմարանքների մի մասն աստիճանաբար անցել է մարմնի խորքը: Ողնաշարավորների սաղմնային զարգացումը, որը կրկնում է նրանց պատմական զարգացման մի շարք փուլերը, վկայում է, որ տեսողական և հատկապես լսողական օրգանների կարևոր մասերը և ընդհանրապես հասուն կենդանու մարմնի խորքում ծածկված ամբողջ կենտրոնական նյարդային համակարգը առաջանում են էկտոդերմից: Կենտրոնական նյարդային համակարգն իր բազմաթիվ բջիջների զգացող էլունների միջոցով շատ սերտ կապ է պահպանում մաշկի հետ: Այդ էլունների ծայրերը, որպես արտաքին զրգիռներից զգայունություններն ընդունողներ, կենդանու կյանքի յուրաքանչյուր պահի, կենտրոնական նյարդային համակարգի միջոցով օրգանիզմին տեղեկացնում են արտաքին աշխարհի՝ նրա հետ ունեցած հարաբերությունների մասին:

Զգացող նյարդային վերջույթները, որոնք ամբողջությամբ ձևավորում են մաշկային անալիզատորի ծայրային հատվածը, շատ խիտ տարածված են մաշկի մեջ և ծածկված են վերնամաշկի ամենամակերեսային եղջերային շերտի թեթև զրահով: Մաշկի անալիզատորները, դատելով ըստ այն զգայունությունների, որոնք ստանում է օրգանիզմը նրանց միջոցով, զարմանալի տարբեր են: Շոշափելիքի շնորհիվ շատ տեղեկություններ են ստացվում արտաքին այն առարկաների մասին, որոնց հպվում է մարմնի ընդհանուր ծածկույթը: Շոշափելով հեշտությամբ կարելի է որոշել այն վիճակը, որում գտնվում է առարկան (հեղուկ, փափուկ կամ պինդ): Կարելի է ստանալ նաև մի շարք լրացուցիչ տեղեկություններ պինդ մարմնի մասին, այսինքն հարթ է այն, թե խորդուրդ, բութ է, թե՝ սուր, չոր է, թե՝ թաց, գոլ է, թե՝ տաք, գոլ է, թե՝ սառցային:

Մաշկի անալիզատորի բազմակողմանիության մասին վկայում է և այն, որ մաշկային ծածկույթն օժտված է քորը և ցավը զգալու յուրահատուկ հնարավորությամբ: Այդ զգացումները թեև պատկերացում չեն տալիս արտաքին զրգոյիչի մասին, բայց ոչ պակաս կարևոր դեր են խաղում օրգանիզմի պաշտպանության համար, քանի որ զգուշացնում են նրան վտանգի մասին՝ ճիշտ ցույց տալով այն տեղը, որն անսովոր զրգիռ է զգում:

Բացի այդ, ընդհանուր ծածկույթը լավ հարմարված է մարմնում ջերմությունը կանոնավորելու համար, պարունակում է էներգիայի մեծ պաշար՝ ենթամաշկի ճարպի ձևով, և թեպետ աննշան չափով, բայց և այնպես կատարում է շնչառության և արտազատման գործառույթ:

Բավական է խախտել մաշկային ծածկույթի աշխատանքը, օրինակ՝ ամբողջովին պատել այն մի շերտ լաքով, և կենդանին անխուսափելիորեն կմահանա: Միևնույն ժամանակ մաշկի ամենամակերեսային պաշտպանիչ շերտը, որպես բարակ փափուկ եղջերային պատյան, ցամաքային կենդանիների օրգանիզմը օդային չոր միջավայրում զգալի չափով պաշտպանում է ջրի ուժեղ գոլորշացումից, քանի որ նրա բացակայությունն անխուսափելիորեն կբերեր մարմնի փափուկ մասերի կողմից անհրաժեշտ խոնավության կորստին, հետևաբար և օրգանիզմի կործանմանը: Վերևում նշածը բավական է հասկանալու համար, թե որքան մեծ է մաշկային ծածկույթի և նրա ածանցյալների նշանակությունը տարբեր կենդանիների կյանքի ընթացքում. Պարզ է և մաշկի բնական արտակարգ փոփոխականությունը, այսինքն արտաքին միջավայրի փոփոխվող պայմաններին նրա հարմարվելու ընդունակությունը:

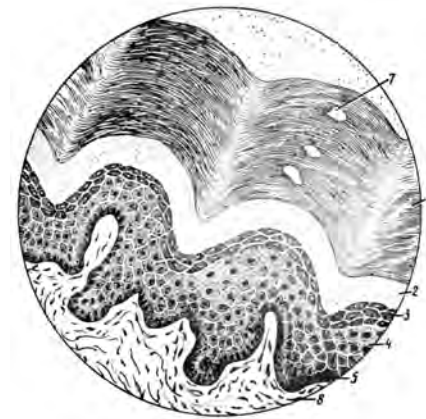


Նկ. 120. Մաշկի հյուսվածաբանական կառուցվածքը:

1 - վերնամաշկ (էպիդերմիս), 2 - մաշկ, 3 - բուն մաշկ (դերմա), 4 - ենթամաշկ (հիպոդերմա), 5 - մազի առանցք, 6 - մազաբունոցի ձագար, 7 - մազարմատ, 8 - քրտնածորան, 9 - ճարպագեղձ, 10 - մազի բարձրացնող մկան, 11 - մազի բունոց, 12 - քրտնագեղձ, 13 - մազի կոճղեզ, 14 - մազի պտկիկ, 15 - ենթամաշկային երակ, 16 - ենթամաշկային շերտ:

Կառուցվածքը: Ողնաշարավորների և առանձնապես կաթնասունների մաշկային ծածկույթը, որը բաղկացած է երկու մասերից՝ էպիթելային և շարակցական հյուսվածքներից, ունի բավական բարդ կառուցվածք: Նրանում տարբերում են մի շարք իրենց կառուցվածքով ոչ միատեսակ շերտեր՝ 1)մաշկի էպիթելային շերտը կոչվում է **վերնամաշկ** կամ **էպիդերմիս**, 2)շարակցահյուսվածքային հիմը ձևավորում է **մաշկահիմքը** կամ **բուն մաշկը** (դերման) 3)օրգանիզմի ենթադիր մասերի հետ մաշկը միանում է ճարպային հյուսվածքի շերտով՝ **ենթամաշկային շերտով** կամ **ենթամաշկային բջջանքով**: Մաշկի հաստությունը մարմնի տարբեր մասերում խիստ տատանվում է (նկ. 120):

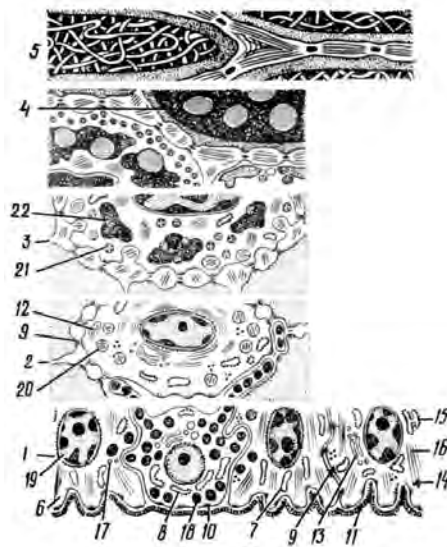
Մաշկի մակերեսային շերտը՝ **վերնամաշկը** կամ էպիդերմիսը-epidermis, գուտ բջջային է և ըստ կառուցվածքի, բաղադրիչ մասերի ձևափոխությունների, հետևաբար և ըստ կատարած գործառնությունների՝ ամենից բարդը: Այն կատարում է գլխավոր ու ակտիվ դեր: Հանդիսանալով բազմաշերտ տափակ, եղջերացող էպիթելի մի ձևը, վերնամաշկը հարմարված է պաշտպանիչ դերի կատարմանը՝ իր բավականին մեծ հաստության և հատուկ եղջերային նյութի՝ կերատինի արտադրության շնորհիվ: Վերջինով հագեցված են բջիջների ամենից արտաքին շարքերը: Դրանից վերնամաշկի մակերեսային շերտը դառնում է եղջերային: Էպիդերմիսի եղջերացած շերտով օրգանիզմն առաջին հերթին սահմանազատվում է արտաքին աշխարհից և պաշտպանվում նրա ներգործությունից (նկ. 121):



Նկ. 121. Մազագուրկ մաշկի վերնամաշկ էպիդերմիս:

1 - սեփական եղջերային շերտ, 2 - փայլուն շերտ, 3 - հատիկավոր շերտ, 4 - փշավոր բջիջների շերտ, 5 - գլանաձև բջիջների շերտ, 6 - շարակցական հյուսվածք, 7 - քրտնագեղձի դրսաբեր ծորան:

Վերնամաշկը բաղկացած է բջիջների մի քանի տասնյակ շերտերից, որոնք խորքից դեպի մակերես միավորված են 5 հիմնական շերտերում՝ **հիմային, փշավոր, հատիկավոր, փայլուն** և **եղջերային**: Անմիջապես հիմային թաղանթի վրա, որը սահմանազատում է վերնամաշկը մաշկահիմքից, գետեղված են բջիջներ, որոնք կազմում են **հիմային շերտը**-stratum basale: Դրանց մեջ տարբերում են **հիմային էպիթելոցիտներ** և **մելանոցիտներ**՝ պիգմենտային բջիջներ, որոնց քանակական հարաբերությունը կազմում է մոտավորապես 10:1: Հիմային էպիթելոցիտներն ունեն գլանաձև կամ ձվաձև տեսք, բազոֆիլ ցիտոպլազմա և քրոմատինով հարուստ կլորավուն կորիզ: Դրանց մեջ հայտնաբերվում են ընդհանուր նշանակության օրգանոիդներ, տոնոֆիլամենտներ, իսկ որոշ բջիջներում՝ մուգ դարչնագույն կամ սև գունանյութի հատիկներ՝ **մելանին**: Բջիջները միանում են միմյանց և ավելի բարձրադիր բջիջների հետ **դեսմոսոմների** միջոցով, իսկ հիմային թաղանթի հետ՝ **կիսադեսմոսոմներով** (նկ. 122):



Նկ. 122. Վերնամաշկի (էպիդերմիսի) տարբեր շերտերի գերկառուցվածքային գծապատկերը:

1 - հիմային, 2 - փշավոր, 3 - հատիկավոր, 4 - փայլուն, 5 - եղջերային շերտ, 6 - շարակցական հյուսվածք, 7 - եղջերաբջիջ (կերատոցիտ), 8 - մելանոցիտ, 9 - դեսմոսոմ, 10 - կիսադեսմոսոմ, 11 - հիմաթաղանթ, 12 - միտոքոնդրիում, 13 - գոլջիի համալիր, 14 - ազատ ռիբոսոմներ, 15 - հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, 16 - տոնոֆիբրիլներ, 17 - պինոցիտային բշտիկներ, 18 - մելանինի հատիկներ, 19 - կորիզներ, 20 - կերատոսոմներ, 21, 22 - կերատոհիալինի հատիկներ:

Հիմային էպիթելոցիտների մեջ առկա են բնային բջիջներ, որոնք բաժանվելով առաջացնում են դուստր բջիջներ: Վերջիններս մասնագիտանում են և աստիճանաբար տեղափոխվում էպիդերմիսի վերին շերտերը: Էպիդերմիսի շերտերում մեկ բնային բջջից առաջացած

բջիջների ամբողջությունը՝ նրա սերունդները, կազմում են դիֆերոն: Այսպիսով, հիմային շերտը կատարում է ծլունակ (ծնող) շերտի դեր: Դրա հաշվին վերնամաշկը մաշկի տարբեր մասերում 10-30 օրվա ընթացքում նորոգվում է (ֆիզիոլոգիական վերականգնում): Հեմատոքսիլին-էոզինով ներկված պատրաստուկներում մեկանոցիտները լուսավոր բջիջների տեսք ունեն: Արծաթով ներկելու դեպքում ի հայտ են գալիս երկար, ճյուղավորված ելուստներ: Մեկանոցիտները չունեն դեամոսոմներ և դասավորված են ազատ: Դրանց ցիտոպլազմայում կան մեծ քանակությամբ մելանինի հատիկներ, բայց թույլ են զարգացած օրգանոիդները, և բացակայում են տոնոֆիբրիլները:

Հիմային բջիջների վրա 5-10 շերտով տեղադրված են բազմանկյուն բջիջներ, որոնք կազմում են **փշավոր բջիջների շերտը**-stratum spinosum: Բջիջների միջև լավ երևում են բազմաթիվ ցիտոպլազմային ելուստներ (կամրջակներ), որոնց հանդիպման տեղերում կան դեամոսոմներ: Դեամոսոմներում վերջանում են տոնոֆիլամենտների փնջերը՝ տոնոֆիբրիլները: Էպիթելոցիտներից բացի հիմային և փշային շերտերում կան ելուստավոր բջիջներ՝ **դենդրոցիտներ**: Դրանք շրջապատող բջիջների հետ դեամոսոմներ չեն առաջացնում: Դենդրոցիտների ցիտոպլազմայում կան թենիսի ռակետի տեսք ունեցող արգենտոֆիլային հատիկներ: Այդ բջիջները **ներեպիդերմային մակրոֆագեր** են (Լանգերհանսի բջիջներ), որոնք բուն մաշկից գաղթում են վերնամաշկ: Վերնամաշկի մեջ թափանցում են նաև T-լիմֆոցիտներ: Հատիկավոր դենդրոցիտները և լիմֆոցիտները վերնամաշկում կազմում են իմունային հսկման տեղային համակարգը:

Հատիկավոր շերտը-stratum granulosum, բաղկացած է համեմատաբար տափակ բջիջների 3-4 շերտերից: Դրանց ցիտոպլազմայում կան ռիբոսոմներ, միտոքոնդրիումներ, լիզոսոմներ և դրանց տարատեսակ կերատինոսոմներ (շերտավոր մարմնիկների տեսքով), ինչպես նաև հատվածավորված տոնոֆիբրիլների փնջեր և կերատոհիալինի խոշոր հատիկներ: Հատիկները բուռն կերպով ներկվում են հիմնային ներկերով: Դրանք բաղկացած են պոլիսախարիդներից, լիպիդներից, սպիտակուցներից, որոնք տարբերվում են հիստիդին, պրովին, արգինին և ծծումբ պարունակող ցիստին ամինոթթուների բարձր խտությամբ: Հատիկավոր շերտում կերատոհիալին-տոնոֆիբրիլ

համալիրի առկայությունը վկայում է այն մասին, որ նրանց մեջ են սկսվում եղջերացման գործընթացները:

Փայլուն շերտը-stratum lucidum, նույնպես բաղկացած է տափակ բջիջների 3-4 շերտից, որոնց կորիզները ենթարկվում են կարիոռեքսիսի և մահանում են, իսկ ցիտոպլազման սփռուն (դիֆուզ) ձևով ներծծվում է սպիտակուցային նյութով՝ **էլեիդինով**: Էլեիդինը չի ներկվում ներկանյութերով, բայց լավ է բեկում լույսը: Դրա շնորհիվ փայլուն շերտում բջիջների սահմաններն ու կառուցվածքը չեն նկատվում, իսկ ամբողջ շերտը երևում է փայլուն գոտու տեսքով: Ենթադրում են, որ էլեիդինը կազմավորվում է տոնոֆիբրիլի և կերատոհիալինի սպիտակուցներից նրանց սուլֆիդիդրիլային խմբերի օքսիդացման ճանապարհով: Ինքը՝ էլեիդինը, կերատինի նախորդներից մեկն է:

Վերնամաշկի ամենամակերեսային՝ եղջերային շերտը-stratum corneum, բաղկացած է եղջերացած բջիջների բազմաթիվ շերտերից՝ եղջերային թեփուկներից: Թեփուկները պարունակում են եղջերային նյութ՝ «փափուկ» կերատին և օդի պղպջակներ: Կերատինը սպիտակուց է, որը հարուստ է ծծումբով (մինչև 5%), այն շատ կայուն է տարբեր քիմիական գործոնների՝ թթուների, հիմքերի և այլնի նկատմամբ: Եղջերային թեփուկներն ունեն բաց գույնի տափակ խորշիկների տեսք՝ հաստ եղջերային թաղանթով: Նրանց ներսում տեղադրված են կերատինային ֆիբրիլներ, երբեմն երևում են տոնոֆիբրիլների մնացորդներ՝ նուրբ ցանցի և լուսավոր խոռոչի տեսքով, որոնք առաջանում են մահացած կորիզի տեղում:

Մակերեսային շերտի եղջերացումը, որը կապված է այստեղ տեղադրված բջիջների մահացման հետ, ուղեկցվում է այդ շերտի պարբերական փոխումով: Վերջինս թափվում է և փոխարինվում նոր եղջերային շերտով, որը բարձրանում է խորանիստ շերտերից: Պարզ է, որ արտաքին շերտի անջատման ընթացքն առանձնապես կենդանիների մաշկում ունի հսկայական նշանակություն, քանի որ դրա շնորհիվ մաքրվում է մաշկը կեղտոտություններից, մաշկի վրա բուն դրած մակաբույծներից և այլն:

Վերնամաշկի նորոգման գործընթացում կարևոր դերը պատկանում է կերատինոսոմներին: Սրանք դուրս են գալիս բջիջներից և խտանում միջբջջային տարածություններում: Արդյունքում տեղի է ունենում

դեսմոսոմի լիզիս՝ լուծում, և եղջերային թեփուկներն իրարից հեռանում են:

Մագոտ կենդանիների վերնամաշկի անջատումը լինում է մասնակի, փոքրիկ, չորացած թեփուկների՝ թեփոտման ձևով: Թեփուկները սովորաբար թափվում են մաշկից: Ընտանի կենդանիներին անփույթ, կեղտոտ շենքերում պահելու դեպքում թեփուկները կարող են կաշել իրար, մնալ մազերի միջև և գոյացնել ավելի խոշոր կեղեր: Վերջինները մաշկի վրա պահպանվում են երկար ժամանակ, խանգարում էպիթելի և մաշկային գեղձերի ճիշտ գործունեությունը և հեշտությամբ առաջացնում են մաշկի տարբեր մասերի հիվանդություններ: Եղջերային շերտն ունի մեծ առաձգականություն և վատ ջերմահաղորդականություն:

Այսպիսով, մաշկի էպիդերմիսի եղջերացման գործընթացին մասնակցում են բջիջների մի շարք բաղադրամասեր՝ ***ստոնֆիբրիներ, կերատոհիալին, կերատինոտոմներ, դեսմոսոմներ***:

Ափերի և ներբանների մաշկի հետ համեմատած՝ մարմնի այլ տեղամասերի մաշկի էպիդերմիսը նկատելիորեն բարակ է: Օրինակ՝ նրա հաստությունը գլխի մազածածկ մասում չի գերազանցում 170 մկմ-ը: Այդ մասում փայլուն շերտը բացակայում է, իսկ եղջերային շերտը ներկայացված է միայն եղջերացած բջիջների 2-3 շերտով: Ամենայն հավանականությամբ այս դեպքում եղջերացումն ընթանում է կրճատված փուլով: Հետևաբար, մաշկի հիմնական մասն ունի էպիդերմիս, որը բաղկացած է 3 շերտերից՝ ծլական, հատիկավոր և եղջերային: Ընդ որում, դրանցից յուրաքանչյուրը նկատելիորեն ավելի բարակ է ափերի և ներբանների մաշկի էպիդերմիսի համապատասխան շերտերից:

Արտաքին և ներքին մի շարք գործոնների ազդեցության տակ վերնամաշկի բնույթը էապես կարող է փոխվել: Այսպես, օրինակ՝ եղջերացման գործընթացը կտրուկ արագանում է ուժեղ մեխանիկական ներգործությունից, A-ավիտամինոզի դեպքում, հիպոկորտիզոնի ազդեցության տակ: Այդ փոփոխությունները հաճախ նկատվում են մաշկի ոչ մեծ տեղամասերում, որտեղ կոշտուկներ կան կամ էլ առաջանում են փոխանակման գործընթացի խախտման հետևանքով:

Մաշկի երկրորդ շերտը՝ ***մաշկահիմքը*** կամ ***բուն մաշկը***-corium s. derma, նեցուկային շարակցական հյուսվածքի մի տեսակ է: Նրա

կոլագենային թելերի ամուր խրձերը ձգվում են տարբեր ուղղություններով՝ ոլորվելով և խաչաձևվելով մեկը մյուսի հետ՝ ստեղծելով ամուր, խիտ հյուսվածք՝ հատկապես թելերի միջև առաջացած բերանակցումների առկայության դեպքում: Այստեղ գտնվում են նաև մեծ քանակությամբ առաձիգ թելեր: Բաղադրիչ մասերի այդպիսի փոխադարձ դասավորման և զուգորդման միջոցով ստեղծվում է մաշկահիմքի բարձր աստիճանի կայունություն և բոլոր ուղղություններով բավականաչափ առաձգականություն ու ամրություն: Այստեղից հասկանալի է և այդ շերտի գլխավոր մեխանիկական դերը՝ ծառայել որպես կայուն հիմք, որի վրա դասավորվում և իր գործունեությունն է ծավալում վերնամաշկը:

Մաշկահիմքը բաժանվում է երկու շերտի՝ *պտկիկային* և *ցանցային*, որոնք սակայն հստակ սահմանագատված չեն:

Պտկիկային շերտը-stratum papillare, տեղադրված է անմիջապես վերնամաշկի տակ և բաղկացած է սնուցող դեր կատարող նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Մաշկահիմքի ամենամակերեսային շերտի նուրբ կառուցվածքը թույլ է տալիս զարգանալու մեծ քանակությամբ արյունատար անոթների և նյարդային թելերի ցանցեր: Այդ բոլորը վերնամաշկի բջիջների խորանիստ շարքերի համար ապահովում են աշխատանքի արդյունավետություն և հանգիստ հուն: Այդ շերտն իր անունը ստացել է շնորհիվ էպիթելի մեջ խրվող բազմաթիվ պտկիկների: Մաշկի մեջ դրանց մեծությունն ու քանակը մարմնի տարբեր մասերում միատեսակ չեն: Մինչև 0,2 մմ բարձրության պտկիկների ամենամեծ քանակությունը գտնվում է ափերի և ներբանների մաշկում: Դեմքի մաշկի պտկիկները թույլ են զարգացած, իսկ տարիքին զուգընթաց կարող են ընդհանրապես անհետանալ: Բուն մաշկի պտկիկային շերտը որոշում է մաշկի մակերևույթի գծագիրը, որն ունի խիստ անհատական բնույթ: Տարբեր առարկաների վրայի մատնահետքերով կարելի է որոշել դրանց պատկանելիությունը: Սա լայն կիրառություն ունի քրեական և դատաբժշկական պրակտիկայում:

Պտկիկային շերտի շարակցական հյուսվածքը բաղկացած է կոլագենային, առաձիգ, ցանցավոր բարակ թելերից, ինչպես նաև բջիջներից, որոնց մեջ ավելի հաճախ հանդիպում են ֆիբրոբլաստներ, մակրոֆագեր, հյուսվածքային բազոֆիլներ և այլն: Այստեղ նույնպես հանդիպում են հարթ մկանային բջիջներ, որոնք տեղ-տեղ հավաքված

են խրճերի ձևով՝ կապված մագարմատների հետ: Դրանք մագերը բարձրացնող մկաններն են: Բայց կան նաև դրանց հետ չկապված մկանային խրճիկներ: Դրանցից մեծ քանակությամբ կան գլխի, այտերի, ճակատի և վերջավորությունների թիկնային մակերեսի մաշկահիմքի մեջ: Մկանային բջիջների կծկումը պայմանավորում է մաշկի փշաքաղվելը: Այդ դեպքում սեղմվում են արյունատար անոթները, և քչանում է արյան հոսքը դեպի բուն մաշկ, որի հետևանքով իջնում է օրգանիզմի ջերմատվությունը:

Ցանցային շերտ՝ *stratum reticulare* ապահովում է մաշկի ամրությունը: Այն կազմված է խիտ շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է կոլագենային թելերի հզոր փնջերի և առաձիգ թելերի ցանց: Կոլագենային թելերի փնջերը հիմնականում անցնում են երկու ուղղությամբ: Դրանցից ոմանք ընկած են մաշկի մակերևույթին զուգահեռ, մյուսները՝ թեք: Սրանք միասին կազմում են ցանց, որի կառուցվածքը, որոշվում է մաշկի գործառության ծանրաբեռնվածությամբ: Մաշկի մեծ ճնշում կրող տեղամասերում լավ է զարգացած կոլագենային թելերի լայնօղակ կռպիտ ցանցը: Ընդհակառակը, այն մասերում, որտեղ մաշկը ենթարկվում է ձգումների, ցանցային շերտում նկատվում է նեղօղակ ավելի նուրբ կոլագենային թելերի ցանց: Առաձիգ թելերը հիմնականում կրկնում են կոլագենային թելերի փնջերի ընթացքը: Դրանք բավականաչափ շատ են մաշկի այն տեղամասերում, որոնք հաճախակի են ենթարկվում ձգման, բջջային տարրերը գլխավորապես ներկայացված են ֆիբրոբլաստներով: Մաշկի համարյա բոլոր տեղամասերի ցանցային շերտում են տեղակայված **մաշկային գեղձերը՝ քրտնագեղձերը, ճարպագեղձերը, կաթնագեղձերը**, ինչպես նաև՝ **մագարմատները**:

Մաշկահիմքի ցանցային շերտի կոլագենային թելերի խրճերը շարունակվում են ենթամաշկային բջջանքի մեջ, որը հարուստ է ճարպային հյուսվածքով:

Մաշկահիմքի հաստությունը կախված է կենդանու տեսակից: Գյուղատնտեսական կենդանիների թվում խոշոր եղջերավորների մաշկահիմքն ամենից հաստն է, ոչխարներինը՝ ամենաբարակը: Միևնույն ցեղին պատկանող կենդանիների մաշկահիմքի հաստությունը նույնպես միատեսակ չէ՝ ծեր կենդանիներինն ավելի հաստ է, քան երիտասարդներինը, իսկ արուններինն ավելի հաստ է, քան

էգերինը: Այսպիսով, մաշկահիմքի հաստությունը կախված է կենդանու հասակից, սեռից և տատանվում է մինչև անգամ մարմնի տարբեր հատվածներում. Մեջքի վրա այն ավելի հաստ է, քան փորի վրա, վերջավորությունների կողմնային մակերեսների վրա ավելի հաստ է, քան նրանց ներսի մակերեսում:

Մաշկի ամենախոր շերտը՝ **էնթամաշկային շերտը** կամ **էնթամաշկային բջջանքը**-*subcutis s. tela subcutanea*, նոսր շարակցահյուսվածքային տիպիկ կառուցվածքի մի նմուշ է, իր բոլոր բաղադրիչ մասերով: Որքան մաշկահիմքը խիտ է և կոպիտ, այնքան էնթամաշկային շերտը նոսր է, փափուկ և դուրաշարժ: Այն որպես կապ է ծառայում մաշկահիմքի և ավելի խորը դասավորված կամային շարժման օրգանների համակարգի հետ: Ենթամաշկային շերտը մեղմացնում է մաշկի վրա տարբեր մեխանիկական գործոնների ազդեցությունը, դրա համար էլ այն հատկապես լավ է զարգացած մաշկի այն տեղամասերում, որոնք ենթարկվում են ուժեղ մեխանիկական ներգործությունների: Ենթամաշկային բջջանքը նույնիսկ օրգանիզմի ծայրաստիճան հյուծվածության դեպքում ամբողջովին պահպանվում է: Ենթամաշկային շերտն ապահովում է մաշկի որոշ շարժունակությունը ավելի խորն ընկած մասերի նկատմամբ և բավականաչափ պաշտպանում է այն պատվածքներից և այլ մեխանիկական վնասվածքներից: Ճարպային հյուսվածքի կուտակումը ենթամաշկում սահմանափակում է ջերմատվությունը:

Մաշկային գունանյութ չնչին բացառությամբ կա համարյա բոլոր կենդանիների և մարդկանց մաշկում: Այն գտնվում է ինչպես վերնամաշկում, այնպես էլ մաշկահիմքում: Գունանյութից գուրկ օրգանիզմը կոչվում է լուսնամաշկ (լատ. albus-սպիտակ): Մաշկային գունանյութը պատկանում է մելանինների խմբին (լատ. melas-սև): Մելանինն օժտված է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների բարձր կլանիչ հատկությամբ, այդ պատճառով էլ այն օրգանիզմը պաշտպանում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթահարման վնասակար ազդեցությունից: Մաշկի մեջ պիգմենտի տարածվածությունն անհավասարաչափ է: Էպիդերմիսում դրա քանակությունը կարող է փոխվել՝ կախված ինչպես ներքին, այնպես էլ արտաքին գործոններից: Օրինակ՝ այն կտրուկ ավելանում է երկար ժամանակ արևի ճառագայթներով ճառագայթահարվելուց, որի հետևանքով բաց գույնի մաշկ ունեցող

անձանց մաշկը թխանում է, և կարող են առաջանալ պեպեններ: Մաշկի վրա պիգմենտային բծեր հաճախ առաջանում են հղիության ընթացքում հորմոնալ փոփոխությունների հետևանքով: Էպիդերմիսում պիգմենտ գտնվում է **մելանոցիտների** և **էպիթելոցիտների** ցիտոպլազմայում: Մելանոցիտները ելուստավոր բջիջներ են: Դրանց ցիտոպլազմայում շատ են ուռուցումները և մելանոսոմները: Մելանոսոմները ձվաձև կառուցվածքներ են՝ բաղկացած 3-15 հատիկից, որոնք շրջափակված են ընդհանուր թաղանթով: Դրանք անջատվում են Գոլջիի համալիրից, որտեղ դրանց միանում են թիրոզինազ ֆերմենտներ և ԴՕՖԱ օքսիդազ: Մելանոցիտներին բնորոշ է ԴՕՖԱ օքսիդազի նկատմամբ դրական ռեակցիան: Առավել հավանական է մելանոցիտների նյարդային ծագումը: Դրանք կազմավորվում են մելանոբլաստներից, որոնք էմբրիոգենեզի ընթացքում անջատվում են նյարդային կատարից: Հաշվարկված է, որ միջին հաշվով մարդու էպիդերմիսի տասը հիմային բջիջներին ընկնում է մեկ մելանոցիտ: Էպիթելոցիտները ընդունակ չեն մելանինի սինթեզի, և այդ պատճառով դրական ԴՕՖԱ ռեակցիա տեղի չի ունենում: Դրանք վերցնում են արդեն պատրաստի մելանինը, երբ այն արտազատվում է մելանոցիտներից:

Ներէպիդերմային մակրոֆագերը նույնպես կարող են պիգմենտ վերցնել մելանոցիտների ելուստներից, բայց այս դեպքում իրենք ոչ մի անգամ դրական ԴՕՖԱ ռեակցիա չեն առաջացնում: Բուն մաշկի մեջ պիգմենտը գտնվում է մաշկային մելանոցիտի ելուստավոր բջիջների ցիտոպլազմայում, սակայն, ի տարբերություն էպիդերմիսի մելանոցիտների, դրանք դրական ԴՕՖԱ ռեակցիա չեն առաջացնում: Դրա հետ կապված՝ բուն մաշկի պիգմենտային բջիջները պարունակում են, բայց չեն սինթեզում պիգմենտ:

Ի՞նչ ուղիներով է պիգմենտն ընկնում այդ բջիջների մեջ, ստույգ հայտնի չէ: Բայց ենթադրում են, որ այն գալիս է վերնամաշկից (էպիդերմիսից): Մաշկահիմքի (դերմալ) մելանոցիտները հանդիպում են միայն մաշկի որոշակի մասերում՝ հետանցքի և հարպտկային բաժինների շրջանում: Մաշկի պիգմենտային փոխանակությունը պայմանավորված է նրա մեջ վիտամինների (A, C, PP) պարունակությամբ, ինչպես նաև՝ հիպոֆիզի, մակերիկամների և այլ հորմոնների էնդոկրին գործոններով:

Անոթավորումը: Մաշկում արյունատար անոթները կազմում են մի քանի հյուսակներ, որոնցից հեռանում են նրա տարբեր մասերը սնող մազանոթները: Անոթային հյուսակները մաշկում դրված են տարբեր մակարդակների վրա, տարբերում են խորանիստ և մակերեսային զարկերակային հյուսակներ, ինչպես նաև՝ խորանիստ և երկու մակերեսային երակային հյուսակներ: Մաշկի զարկերակները սկիզբ են առնում լայնօղակ անոթային ցանցից, որը գտնվում է մկանային փակեղների և ենթամաշկային ցանցի միջև (փակեղային-զարկերակային ցանց): Այդ ցանցում գտնվում են արյունատար անոթներ, որոնք, անցնելով ենթամաշկային ճարպային հյուսվածքի շերտը, նրա և բուն մաշկի սահմանին ճյուղավորվում և կազմում են մաշկային խորանիստ զարկերակային ցանցը: Նրանցից գնում են ճյուղեր, որոնք մատակարարում են ճարպային բլթակները՝ քրտնագեղձերը և մազերը: Խորանիստ մաշկային զարկերակային ցանցից սկսվում են զարկերակներ, որոնք, անցնելով բուն մաշկի ցանցային շերտը և պտկիկային շերտի հիմքում բաժանվում են զարկերակիկների, որոնք կազմում են ենթապտկիկային (մակերեսային) զարկերակային ցանց: Այդ ցանցից էլ իր հերթին հեռանում են բարակ կարճ ճյուղեր, որոնք պտկիկներում բաժանվում են մազանոթների: Կարճ զարկերակային ճյուղերը, որոնք սկսվում են ենթապտկիկային ցանցից, արյուն են մատակարարում պտկիկների խմբերին: Հատկանշական է, որ նրանք չեն բերանակցվում միմյանց հետ: Դրանով է բացատրվում այն, թե ինչու է մաշկի կարմրելը կամ գունատվելը լինում «բծերով»:

Ենթապտկիկային ցանցից սկսվում են նաև զարկերակային անոթներ դեպի ճարպագեղձերը և մազարմատները: Պտկիկային շերտի ճարպագեղձերի և մազարմատների մազանոթները հավաքվում են երակներում և թափվում են ենթապտկիկային երակային ցանցի մեջ: Տարբերում են ենթապտկիկային 2 ցանց, որոնք ընկած են մեկը մյուսի հետևում: Դրանցից արյունն անցնում է մաշկային խորանիստ երակային հյուսակը, որն ընկած է բուն մաշկի և ենթամաշկային ցանցի միջև: Հենց այդ հյուսակի մեջ էլ լցվում է ճարպային բլթակների և քրտնագեղձերի արյունը: Մաշկային հյուսակը միանում է փակեղային երակային հյուսակի հետ, որից սկսվում են ավելի խոշոր երակային ցողուններ: Մաշկում կան բազմաթիվ զարկերակ-երակային բերանակցումներ՝ հատկապես վերջույթների ծայրամասում, մատերի

հողերի շրջանում: Նրանք ունեն ուղղակի կապ ջերմակարգավորման գործընթացի հետ:

Մաշկի ավշային անոթները կազմում են երկու հյուսակ՝ մակերեսային, որը գտնվում է ենթապոկիկային երակային ցանցի տակ, և խորանիստ, որը գտնվում է ենթամաշկային ցանցում:

Նյարդավորումը: Մաշկը նյարդավորվում է ինչպես սոմատիկ, այնպես էլ վեգետատիվ նյարդային բաժինների նյարդաթելերով: Սոմատիկ նյարդային բաժինն են պատկանում բազմաթիվ զգացող նյարդեր, որոնք մաշկի մեջ կազմում են զգայական նյարդային հյուսակի հսկայական քանակություն: Վեգետատիվ նյարդային բաժնի նյարդերը նյարդավորում են մաշկի անոթները, հարթ միոցիտները, ճարպագեղձերը և քրտնագեղձերը: Ենթամաշկային ցանցի նյարդերը կազմում են մաշկի հիմնական նյարդային հյուսակը, որից դուրս են գալիս բազմաթիվ ցողունիկներ: Դրանք սկիզբ են տալիս նոր հյուսակների, որոնք տեղադրված են մազարմատների, քրտնագեղձերի, ճարպային բլթակների շուրջը և բուն մաշկի պոկիկային շերտում: Պոկիկային շերտի նյարդային խիտ հյուսակը ուղարկում է միելինապատ և միելինազուրկ նյարդաթելեր շարակցական հյուսվածքի և էպիդերմիսի մեջ, որտեղ նրանք առաջացնում են մեծ թվով զգացող նյարդային վերջավորություններ: Նյարդային վերջավորությունները մաշկի մեջ տեղաբաշխված են անհավասարաչափ: Նրանք հատկապես բազմաթիվ են մաշկի բարձր զգայունություն ունեցող հատվածներում, օրինակ՝ ափերին, ոտնաթաթերին, դեմքի և արտաքին սեռական օրգանների շրջանում: Դրանց են պատկանում նաև ազատ և ոչ ազատ նյարդային վերջավորությունները՝ թիթեղաձև նյարդային մարմնիկները, ծայրային սրվակները, շոշափելիքի մարմնիկները և շոշափելիքի սկավառակները: Ընդունված է կարծել, որ ցավի զգացողությունը հաղորդվում է էպիդերմիսում գտնվող ազատ նյարդային վերջավորություններով, որտեղ նրանք հասնում են մինչև հատիկավոր շերտը, ինչպես նաև՝ բուն մաշկի պոկիկային շերտի մեջ եղած նյարդային վերջավորություններով: Հավանական է, որ ազատ վերջավորությունները միաժամանակ հանդիսանում են ջերմաընկալիչներ: Համան զգացումը (շոշափումը) ընկալվում է շոշափելիքի մարմնիկներով և սկավառակներով, ինչպես նաև՝ մազարմատների շուրջը եղած նյարդային հյուսակներով: Շոշափելիքի մարմնիկները

գտնվում են բուն մաշկի պտկիկային շերտում, սկավառակները՝ էպիդերմիսի ծլական շերտում: Բացի այդ, էպիդերմիսում հանդիպում են շոշափելիքի բջիջներ, որոնք հաղորդակցության մեջ են մտնում շոշափելիքի սկավառակների հետ: Ճնշման զգացումը կապված է մաշկի մեջ խորն ընկած նյարդային թիթեղաձև մարմնիկների առկայության հետ: Մեխանոռեցեպտորներին են պատկանում նաև ծայրային սրվակները, որոնք գտնվում են մասնավորապես արտաքին սեռական օրգանների մաշկում:

ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԾԱԾԿՈՒՅԹԻ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԸ

Մաշկային ծածկույթի ածանցյալների թվին են պատկանում մաշկային գեղձերը, մազերը, եղունգները, կենդանիների փափկանները, մաշկային ամուր ծայրապանակները (սմբակներ, կճղակներ, ճանկեր), եղջյուրները, թռչունների փետուրները, եղջերային թեփուկները և այլն: Այդ բոլոր գոյացությունները գլխավորապես առաջացել են վերնամաշկի փոփոխման հետևանքով, ուստի նրանք նույնպես կոչվում են *վերնամաշկային գոյացություններ*:

ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԳԵՂՁԵՐ

Մաշկային ծածկույթի խորքը թափանցած վերնամաշկի ածանցյալները ձևավորում են տարբեր տեսակի մաշկային գեղձեր:

Հասկանալի է, որ այն ողնաշարավորները, որոնց մաշկը միշտ շրջապատված է հեղուկ միջավայրով՝ ինչպես օրինակ *ձկներինը*, ընդհանրապես բազմաբջջային մաշկային գեղձեր չունեն: Նույնիսկ ծովային միջավայրում ապրելուն հարմարված կաթնասունների՝ ծովային կովերի (լամանտին, դուգոն) կետանմանների (կաշեւոտներ, կետեր, դելֆիններ) մաշկը նույնպես գեղձեր չի պարունակում:

Երկկենցաղների մաշկը, ընդհակառակը, ամենուրեք պարունակում է երկու տիպի գեղձեր: Նրանցից մի քանիսը համեմատաբար փոքրիկ լորձային գեղձեր են, որոնք արտադրում են միատարր լորձային, նույնիսկ սոսնձային արտազատուկ, մյուսներն ավելի ծավալուն են, որոնց բջիջները հյութազատության ժամանակ այնքան ուժեղ են մեծանում, որ լցնում են գեղձի լուսանցքը և արտադրում հատիկավոր,

պղտոր, երբեմն հոտավետ, երբեմն կծու, իսկ երբեմն նույնիսկ շատ թունավոր արտազատուկ: Բնորոշ է, որ երկու տիպի գեղձերի հիմային թաղանթի հատվածում գտնվում է կծկվող բջիջների մի շերտ:

Ստորոնների մաշկում, շնորհիվ վերնամաշկի ուժեղ (թեփուկային) եղջերացմանը, մաշկային գեղձերը համարյա անհետացել են և պահպանվել միայն մարմնի սահմանափակ հատվածներում (արունների ազդրային գեղձերը), որոնք ըստ երևույթին կապ ունեն սեռական ակտի հետ:

Կաթնաստուների մաշկում (բացառությամբ ծովային կովերի և կետանմանների), նկատվում է մաշկային գեղձերի արտակարգ առատություն: Չնայած դրանց կառուցվածքի մանրամասնությունների և արտազատուկի բնույթի բազմազանությանը, այնուամենայնիվ կարելի է ընդհանրացնել, որ կաթնաստուների մաշկը նույապես ունի երկու տիպի գեղձ:

1) Առաջին տիպի գեղձերը մեծ մասամբ ունենում են խողովակաձև կամ ալվեոլյար-խողովակաձև կառուցվածք: Այդպիսի գեղձերի լուսանցքը ներսից պատված է երկշերտ էպիթելով, ընդ որում էպիթելի հիմային թաղանթին կպած շերտը պարունակում է կծկվող (հարթ մկանների նման) միոէպիթելային բջիջներ, իսկ դեպի լուսանցքին մոտիկ շերտը՝ արտազատուկ արտադրող բջիջներ: Նրանք արտադրում են համեմատաբար հեղուկ արտազատուկ և իրենք էլ չեն քայքայվում (քրտնագեղձեր, կաթնագեղձեր): Այդպիսի գեղձերը կոչվում են **մերոկրինային գեղձեր**:

2) Գեղձերի մյուս տիպն ունի ալվեոլյար (բշտաձև) կառուցվածք: Այստեղ գեղձային բջիջները մի քանի շերտով լցնում են ալվեոլները: Դրանց բջիջներն արտազատուկ արտադրելիս աստիճանաբար քայքայվում են: Այդպիսի գեղձերը կոչվում են **հոլոկրինային գեղձեր**: Դրանց արտազատուկն ավելի թանձր է և իր մեջ պարունակում է մեծ քանակությամբ ճարպ: Այդ գեղձերը կծկվող բջիջների շերտ չունեն (ճարպային գեղձեր):

Մաշկային գեղձերն ունեն իրենց արտադրած արտազատուկի բնույթին համապատասխանող անվանումներ՝ քրտնագեղձեր, ճարպագեղձեր և կաթնագեղձեր: Մարդկանց քրտնագեղձերի և ճարպագեղձերի գեղձային էպիթելի ընդհանուր մակերեսը մոտավորապես 600 անգամ գերազանցում է վերնամաշկի մակերեսին: Մաշկային գեղձերն

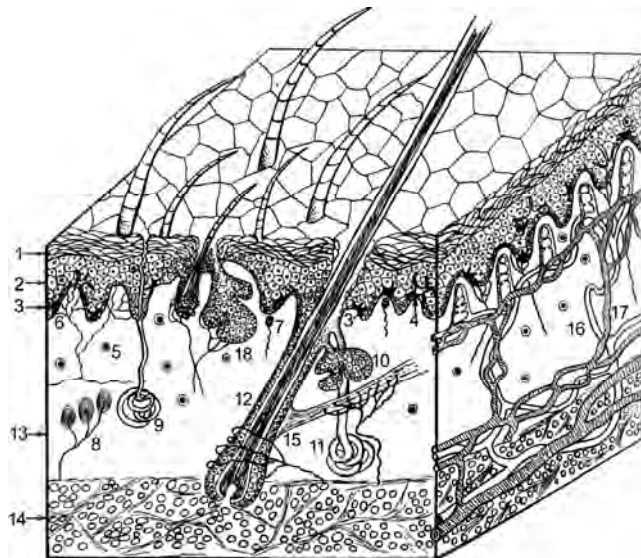
իրականացնում են ջերմակարգավորիչ (ջերմության մոտ 20%-ը օրգանիզմից հեռանում է քրտինքի գոլորշիացմամբ), պաշտպանիչ (ճարպային գեղձագատուկը պաշտպանում է մաշկը չորանալուց, ինչպես նաև ջրից և խոնավ օդից առաջացող փափկեցումներից՝ մացերացիաներից), օրգանիզմից նյութափոխանակության վերջնական արգասիքների (միզանյութ, միզաթթու, ամոնիակ) հեռացման գործառնություններ:

ՔՐՏՆԱԳԵՂՁԵՐ

Քրտնագեղձերը-glandulae sudoriferae. ցրված են մաշկի գրեթե ամբողջ ծածկույթով և մեծ մասամբ կապված են մազի բունոցի հետ, որի մեջ էլ նրանք բացվում են իրենց արտածորաններով, բայց կարող են բացվել նաև ուղղակի մաշկի մակերեսի վրա:

Քրտնագեղձերի տարածման և զարգացման աստիճանը կաթնասունների մոտ տատանվում է: Նույնիսկ ընտանի կենդանիների, ինչպես օրինակ՝ ձիերի և ոչխարների մաշկում դրանք զգալի չափով տարածված են, իսկ շների և հատկապես կատուների մաշկում ավելի քիչ են: Մարդկանց քրտնագեղձերի քանակը հասնում է մոտավորապես 2,5մլն-ի: Քրտնագեղձերով առավել հարուստ է նրանց ոտքերի և ձեռքերի մատների բարձիկների, ափերի և ներբանների, անոթային փոսերի և աճուկային ծալքերի մաշկը: Թվարկված տեղերում մաշկի մակերեսի 1սմ²-ու վրա բացվում են ավելի քան 300 գեղձերի ծորաններ, մինչդեռ մաշկի մյուս մասերում՝ 120-200:

Քրտնագեղձերի արտազատուկը **քրտինքն** է-sudor, որը պարունակում է 98% ջուր և 2% պինդ նյութեր՝ կազմված օրգանական և անօրգանական նյութերից: Բացի ջրից քրտինքի հետ օրգանիզմից հեռանում են սպիտակուցային փոխանակության վերջնանյութերը և որոշ աղեր, օրինակ՝ նատրիումի քլորիդը: Մեկ օրվա ընթացքում արտազատվում է 500-600 մլ քրտինք: Ֆիզիկական ծանր աշխատանքի ժամանակ, արտաքին միջավայրի բարձր ջերմաստիճանի դեպքում և օրգանիզմի տենդային վիճակներում արտադրվող քրտինքի քանակը կարող է կտրուկ աճել և մեկ օրվա ընթացքում հասնել մինչև 2-4 և նույնիսկ 10լ:



Նկ. 123. Կաթնասունների մաշկի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - եղջերային շերտ, 2 - վերնամաշկ (էպիդերմիս), 3 - մելանոցիտ, 4 - լանգերհանսի բջիջներ, 5 - լիմֆոցիտ, 6 - նյարդային վերջավորություններ, 7 - մեյսների մարմնիկներ, 8 - Ֆատեր - Պաչինի մարմնիկներ, 9 - էկրինային քրտնագեղձեր, 10 - ճարպագեղձ, 11 - ապոկրին քրտնագեղձ, 12 - մազի բունոց, 13 - դերմա, 14 - ենթամաշկային ճարպային բջջանք, 15 - մազը բարձրացնող մկան, 16 - զարկերակ, 17 - երակ, 18 - ազատ ճարպագեղձ:

Քրտնագեղձերը լինում են **էկրինային** (մերոկրինային) և **ապոկրինային** (նկ. 123): Ապոկրինային գեղձերը գտնվում են միայն մաշկի որոշակի տեղամասերում, օրինակ՝ անուրափոսում, հետանցքի, ճակատի մաշկի և մեծ ամոթաշրթերի շրջանում: Նրանք զարգանում են սեռական հասունացման շրջանում և աչքի են ընկնում փոքր-ինչ խոշոր չափերով: Սրանց արտազատուկը հարուստ է սպիտակուցային նյութերով, որոնք մաշկի մակերեսին քայքայվելիս առաջացնում են յուրահատուկ սուր հոտ:

Ապոկրինային գեղձերի տարատեսակ են կոպերի և ականջի ծծումբ արտադրող գեղձերը: Քրտնագեղձերն իրենց կառուցվածքով համարվում են պարզ խողովակաձև գեղձեր: Դրանք կազմված են ուղղաձիգ կամ թեթևակի ոլորված երկար արտատար ծորանից և ոլորված կծիկի տեսք ունեցող, նույնպես երկար ծայրային բաժնից: Ծայրային բաժինը տեղադրված է բուն մաշկի ցանցավոր շերտի խոր մասերում՝ իր և

ենթամաշկային բջջանքի սահմանում: Նրանց արտատար ծորանները, անցնելով բուն մաշկի 2 շերտերը և վերնամաշկը, քրտնային արտազատիչ անցքով բացվում են մաշկի մակերեսին: Բազմաթիվ ապոկրինային գեղձերի արտազատիչ ծորաններ չեն առաջացնում քրտնային անցքեր, այլ ճարպագեղձերի արտազատիչ ծորանների հետ բացվում են մազային բունոցների մեջ: Էկրինային քրտնագեղձերի ծայրային բաժիններն ունեն մոտ 30-35 մկմ տրամագիծ: Դրանք ծածկված են միաշերտ էպիթելով, որոնց բջիջները, արտազատման փուլով պայմանավորված, կարող են լինել խորանարդաձև կամ գլանաձև: Արտազատող բջիջների թույլ բազոֆիլ ցիտոպլազմայում մշտապես հանդիպում են ճարպի կաթիլներ, գլիկոգենի հատիկներ և պիգմենտ: Սովորաբար այստեղ է գտնվում բարձրակտիվ հիմային ֆոսֆատազան: Տարբերում են **մուգ** և **լուսավոր** արտազատող բջիջներ: Լուսավոր բջիջներն արտազատում են ջուր և մետաղի իոններ, իսկ մուգ բջիջները՝ օրգանական մակրոմոլեկուլներ: Բացի արտազատող բջիջներից, հիմային թաղանթի ծայրային բաժիններում կան միոէպիթելիոցիտներ: Իրենց կծկումներով նրանք նպաստում են արտազատուկի արտազատմանը:

Ապոկրինային գեղձերի ծայրային բաժիններն ավելի խոշոր են, տրամագիծը՝ 150-200 մկմ: Արտազատող բջիջներն ունեն օբսիֆիլ ցիտոպլազմա և չեն տարբերվում հիմնային ֆոսֆատազի բարձր ակտիվությամբ: Արտազատման գործունեության ընթացքում բջիջների ապիկալ ծայրերը քայքայվում են և մտնում արտազատուկի կազմի մեջ: Ապոկրինային քրտնագեղձերի գործառույթը պայմանավորված է սեռական գեղձերի գործունեությամբ: Նախադաշտանային և դաշտանային շրջանում, ինչպես նաև հղիության ժամանակ ապոկրինային գեղձերի հյուսվածատվությունն ուժեղանում է: Ծայրային բաժինը կտրուկ ձևով է անցնում արտատար ծորանի: Արտատար ծորանի պատը կազմված է երկշերտ խորանարդաձև էպիթելից, որի բջիջներն ավելի լավ են ներկվում: Անցնելով վերնամաշկով արտատար ծորանն իր ընթացքում ընդունում է խցանահանի ձև: Այստեղ նրա պատը կազմում են տափակ բջիջները: Քրտնագեղձերի արտատար ծորանների բջիջներն օժտված են թույլ արտահայտված արտազատող ընդունակությամբ:

ՃԱՐՊԱԳԵՂՁԵՐ

Ճարպագեղձերը-glandulae ceruminosae, նույնպես ցրված են ամբողջ մաշկի մեջ և առավել զարգացվածության են հասնում օրգանիզմի սեռական հասունացման շրջանում: Ճարպագեղձերը, ի տարբերություն քրտնագեղձերի, գրեթե միշտ կապված են մազերի բունոցների հետ, որի մեջ էլ նրանք բացվում են իրենց արտատար ծորաններով, բացի մազագուրկ շրջաններից, որտեղ նրանք բացվում են ինքնուրույնաբար:

Ճարպագեղձեր ավելի շատ կան գլխի, դեմքի և մեջքի վերին մասերի մաշկում: Ափերի և ներբանների մաշկում ճարպագեղձերը բացակայում են:

Ճարպագեղձերի արտազատուկը **մաշկային ճարպն է**-cerumen, որն օժում է աճող մազերը և մաշկի մակերեսը, որի հետևանքով մազերն ու մաշկը զգալի չափով կորցնում են իրենց ջուր ծծելու ունակությունը:

Մեկ օրվա ընթացքում մարդու ճարպագեղձերն արտադրում են ավելի քան 20գ մաշկային ճարպ, որը փափկացնում է մաշկը, տալիս է նրան առաձգականություն, հեշտացնում մաշկի հպվող մակերեսների շփումը, ինչպես նաև հեշտությամբ կանխում է միկրոօրգանիզմների զարգացումը նրա մեջ: Ի տարբերություն քրտնագեղձերի՝ ճարպագեղձերը բուն մաշկում ավելի մակերեսորեն են դասավորված՝ հիմնականում գտնվելով բուն մաշկի ցանցավոր և պտկիկային շերտերի սահմանային բաժիններում:

Մեկ մազարմատի շրջանում կարելի է հանդիպել 1-3 ճարպագեղձեր: Ճարպագեղձերը պարզ բշտիկավոր գեղձեր են՝ ճյուղավորված ծայրային բաժիններով: Նրանք արտազատում են հոլոկրինային տիպով:

Ճարպագեղձերի ծայրային բաժինները կազմված են երկու տեսակի բջիջներից՝ քիչ մասնագիտացված բջիջներից, որոնք ընդունակ են միտոտիկ բաժանման, և բջիջներից, որոնք գտնվում են ճարպային վերածննդի տարբեր փուլերում: Բջիջների առաջին տեսակը կազմում է ծայրային բաժնի արտաքին՝ ծլական շերտը: Նրանցից ներս տեղադրված են ավելի խոշոր բջիջներ, որոնց ցիտոպլազմայում հայտնվում են ճարպի կաթիլներ: Նրանց մեջ ճարպի սինթեզն աստիճանաբար ուժեղանում է, և բջիջները միաժամանակ տեղաշարժվում են դեպի արտատար ծորան: Արդյունքում բջիջը սնուցման

աղբյուրից հեռանալիս մահանում է, քայքայվում և կազմում գեղձի արտազատուկը:

Արտազատիչ ծորանը կարճ է, այն բացվում է մազային բունոցի մեջ: Նրա պատը կազմված է բազմաշերտ տափակ էպիթելից: Գեղձի ծայրային բաժնի մոտ ծորանի պատի բջջային շերտերի քանակը նվազում է, էպիթելը դառնում է խորանարդաձև, անցնում է ծայրային բաժնի արտաքին, ծլական շերտին:

ԿԱԹՆԱԳԵՂՁԵՐ

Կաթնագեղձերը-glandulae lactiferae, հանդիսանում են կաթնասունների ամբողջ դասի առաջացման բնորոշ հատկանիշներից մեկը: Կաթնագեղձերի առկայության շնորհիվ է, որ այդ դասը ստացել է **կաթնասուններ** անունը: Կաթնագեղձերի հանդես գալը կապված է կենդանի ձագի ծնվելու հետ, որն ընդունակ չէ կյանքի սկզբնական շրջանում ինքնուրույն սնվելու:

Իրենց սաղմնային զարգացման ընթացքում կաթնագեղձերը համարվում են մաշկային ծածկույթի՝ վերնամաշկի մասնագիտացված ածանցյալներ, իսկ իրենց ծագումով ձևափոխված ապոկրինային տիպի քրտնագեղձերի հոմոլոգներ են: Սակայն իրենց գործառության նշանակությամբ կաթնագեղձերը, նյարդային և ներքին սեկրեցիայի գեղձերի կանոնավորմամբ, օրգանական սերտ կապվածության մեջ են գտնվում իգական սեռի վերարտադրողական (ռեպրոդուկտիվ) համակարգի օրգանների հետ, քանի որ ապահովում են սերնդի բնական սնուցումն անմիջապես ծննդից հետո, երբ վերջինիս մոտ դադարում է նյութերի ընդունումը ընկերքային արյան միջոցով:

Զարգացումը: Կաթնագեղձերը սկզբնական շրջանում զարգացել են, ըստ երևույթին, մաշկի ընդհանուր ծածկույթի սահմանափակ տեղում, այն է՝ որովայնի ստորին պատի՝ պորտի հետին մասի զույգ ծալքերի վրա: Այդ աջ և ձախ ծալքերն իրենց ազատ եզրերով, որովայնի միջին սագիտալ գծի ուղղությամբ սերտաճել են իրար հետ և ձևավորել մաշկային մի պարկ, որի մեջ թաքնվել է անօգնական ձագը լույս աշխարհի դուրս գալուց հետո՝ իր կյանքի առաջին շրջանում: Կաթնային դաշտից զարգացել են գեղձերը, և նրանց արտազատուկը, ըստ երևույթին, արտատար ծորաններով հոսել է մազերի խրձերի վրայով, և

ձագը լիզել է այն: Հետագայում, բազմապտղության հետևանքով, այդ գեղձերը շատացել են և՛ որովայնի, և՛ նույնսիկ կրծքի մաշկի մակերեսին, միջին սագիտալ գծի աջ և ձախ կողմերում առաջացել են գույգ գեղձեր: Ձագերը ծծել են այդ գեղձերի արտազատուկը: Ծծելը հեշտացել է շնորհիվ պտուկների ձևավորմանը, որոնց սահմանից դուրս գեղձային խողովակներն ուժեղ չափով ընդարձակվել են՝ ստեղծելով բարձունք (բլուր) կամ **գեղձի մարմին**: Վերամամշկի կաթնային թմբիկների քանակը և տեղադրությունը համապատասխանում է տարբեր տիպի կենդանիների կաթնագեղձերի քանակին և դրանց տեղադրվածությանը: Ավելի պրիմիտիվ կառուցվածքի կաթնագեղձեր ունեցող կենդանիների կաթնագեղձը կազմված է առանձին գեղձային բարձունքներից և պտուկներից: Այդ բարձունքները զգալի քանակով գույգ-գույգ ընկած են կրծքի և որովայնի ամբողջ ստորին մակերեսի երկարությամբ, ինչպես, օրինակ՝ խոզերի, գիշատիչների մոտ և այլն: Այդպիսի մի շարք կաթնային բարձունքներն իրենց պտուկների հետ միասին կոչվում են **բազմակի կուրծ**: Մյուս կենդանիների այդպիսի բազմաթիվ գոյացությունների մի մասը պտուկների հետ միասին ենթարկվել են հետաճման և մնացել են միայն որոշակի քանակի գույգ գործող գեղձեր: Այդպիսի գործող գույգ գեղձերը կամ պահպանվել են կրծքավանդակի սահմաններում և սովորաբար կոչվել են **ստինք-mammæ** (պրիմատներ, փղեր, մարդ), կամ ընդհակառակը, մնացել են որպես գործող գեղձեր որովայնի ստորին հետին ծայրի ցայլային հատվածում՝ ազդրերի միջև, որոնց կոչում են **կուրծ-uber** (որոճողներ, ձիեր և այլն):

Կրծի վրա սովորաբար տեղի է ունենում մեկ կողմի մի քանի բարձունքների ձուլումը մյուս կողմի համապատասխան գույգերի հետ, որով և առաջանում է նրա մեկ բարդ կառուցվածք ունեցող մարմինը և նրա վրա գտնվող, բայց իրար չձուլված պտուկները (խոշոր եղջերավորներ): Սակայն մի քանի կաթնասունների նույն կողմի երկու բարձունքները կաթնային գծով իրար միանալիս, ձուլվում են նաև նրանց պտուկները (միասմբակավորներ): Հասկանալի է, որ գեղձերը զարգանում և գործունյա են դառնում էգերի մոտ, թեև հետզարգացած ու չգործող (ինֆանտիլ) գեղձիկներ և պտուկներ ունեն նաև մի շարք կաթնասունների արուները:

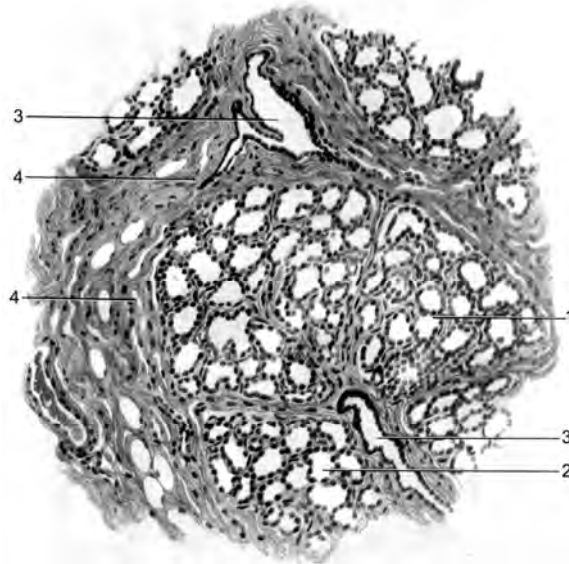
Կառուցվածքը: Կաթնագեղձերի կառուցվածքը հարմար է դիտարկել կովի կրծի օրինակով, որտեղ ցայտուն արտահայտված են այն բոլոր կառուցվածքային և գործառության շարահանգիստային հատկությունները, որոնք սերտորեն կապված են կենդանու մթերատվության հետ:

Կաթնագեղձի վրա, ընդհանուր առմամբ, տարբերում են *մարմին*-corpus, և էլուն՝ *սլանկ*-papilla, ընդ որում նրա մարմինը բարդ է, այսինքն՝ կազմված է մի քանի իրար հետ միացած կաթնային բլուրներից:

Ինչպես և ամեն մի օրգանի մեջ, կաթնագեղձերում ևս գտնվում է նեցուկ կամ ստրոմա և հիմնական յուրահատուկ գործող մաս՝ պարենխիմա: **Գեղձի նեցուկը** կամ *ստրոման* կազմված է շարակցական հյուսվածքից: Այն, պատված լինելով փակեղներով և մաշկով, անմիջականորեն թաղանթի ձևով պատում է գեղձի մարմինը, ընդ որում կոլագենային թելերի խրճերի միջև գտնվում են նաև մեծ քանակությամբ առաձիգ թելեր:

Նշված շարակցահյուսվածքային թաղանթից դեպի գեղձի մարմնի խորքն են ընթանում ճարպային հյուսվածքով հարուստ մեծ քանակությամբ շարակցահյուսվածքային թիթեղներ կամ միջնաշերտեր, որոնք գեղձը բաժանում են տարբեր չափերի ոչ մեծ, կլորավուն կամ ոչ ճիշտ անկյունավոր առանձին մասերի՝ **կաթնագեղձի գեղձային բլթակները**: Բլթակները միմյանցից սահմանազատող այդ միջնաշերտերից դեպի բլթակների խորքն են ճյուղավորվում ճարպային բջիջներով հարուստ նոսր շարակցահյուսվածքային նուրբ խրճիկներ: Նրանք արդեն անմիջապես շրջապատում ու ցանցավորում են այստեղ ընկած գեղձային աշխատող խողովակները կամ ավելուները: Նշված բոլոր շարակցահյուսվածքային բազմաթիվ ու բարդ ճյուղավորությունները միասին կազմում են **գեղձի հենքը** կամ *նեցուկը* (ստրոման): Նեցուկի միջնապատերը ծառայում են որպես հուն, որտեղով անցնում են արյունատար անոթները՝ դեպի գեղձը բերելով սննդանյութերը և թթվածինը և այնտեղից տանելով նյութափոխանակության վերջնական արգասիքները: Միջբլթակային շարակցահյուսվածքային միջնապատերի միջով են անցնում նաև նյարդերը, որոնց միջոցով իրականացվում է գեղձի նյարդավորումը, և կարգավորվում է նրա նորմալ ֆիզիոլոգիական գործունեությունը, ինչպես նաև՝ գեղձի ծայրային

բաժնի բլթակների պարենքիմայում խողովակների և ավելուների ձևով վերջացող միջբլթակային արտատար ծորանները:



Նկ. 124. Կաթնագեղձը լակտացիոն շրջանում:

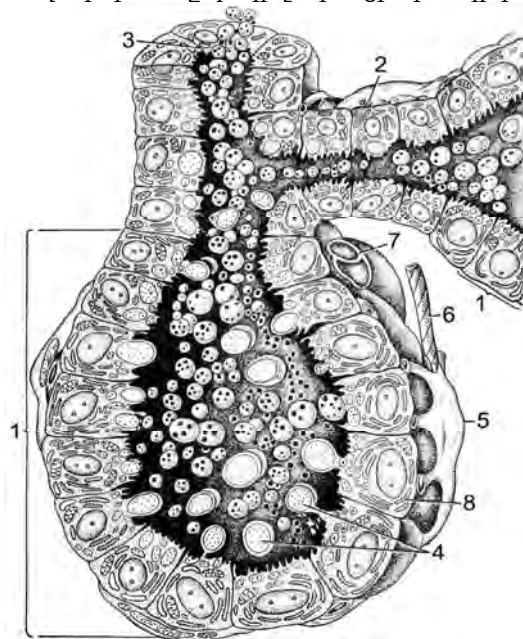
1 - գեղձի բլթակներ, 2 - ծայրային սեկրետոր բաժիններ, 3 - միջբլթակային կաթնածորան, 4 - շարակցահյուսվածքային շերտ արյունատար անոթով:

Կաթնագեղձերի գործող մասը կամ **պարենքիման** բազմաթիվ ճյուղավորումներով էպիթելային խողովակների համակարգ է: Խողովակները վերջանում են ծայրային խողովակներից և բշտիկներից կազմված հյութազատիչ բաժիններով: Իրենց հյութազատիչ բաժինների և արտատար ծորանների ձևակազմաբանության տեսակետից կաթնագեղձերը համարվում են բարդ ճյուղավորված բշտիկավոր-խողովակակազմ գեղձեր (նկ. 124):

Կաթնատվության (լակտացիայի) շրջանում գեղձի ծայրային բաժինների պատերը բնութագրվում են իրենց խորանարդաձև կամ պրիզմայաձև հյութազատիչ բջիջներով՝ **լակտոցիտներով**, որոնք իրար հետ միացված են դեսմոսոմային կապերի համակարգով:

Գեղձային բջիջների լակտոցիտների ծայրային (ապիկալ) մակերեսը հարթ չէ: Նրանց ազատ մակերեսին երևում են ոչ մեծ միկրոթավիկներ: Լակտոցիտների ցիտոպլազման պարունակում է լավ զարգացած խողովակներից և խուղակներց կազմված հատիկավոր և ողորկ էնդոպլազմային ցանց: Լավ զարգացած է նաև Գոլջիի համալիրը, որոնցում ավարտվում է կազեինի գոյացումն ու խտացումը, ինչպես

նաև՝ լակտոզայի սինթեզը, որին նպաստում է հատուկ ֆերմենտի՝ **լակտոսինթետազայի** առկայությունը: Բացի այդ, լակտոցիտներում հայտնաբերվում են միկրոխողովակներ (միկրոտուբուլներ) և միկրոֆիբրիլներ (միկրոֆիլամենտներ) հատկապես ցիտոպլազմայի ծայրային (ապիկալ) մասերում (նկ. 125): Ենթադրվում է, որ միկրոխողովակները օժանդակում են հյութազատման գործընթացների տեղափոխմանը դեպի լակտոցիտի ապիկալ եզրը:



Նկ. 125. Կաթնագեղձի ազնուսների կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - ազնուսներ, 2 - կաթնամուտք, 3 - ներքնակային ծորան, 4 - ապոկրին սեկրեցիա, 5 - միոէպիթելային բջիջներ, 6 - նյարդաթել, 7 - հեմոմագանոթ, 8 - լակտոցիտ:

Գեղձի գործունեության մեջ նշվում է երկու պահ՝ 1)կաթի արտադրումը գործող խողովակների և ալվեոլների բջիջների կողմից 2)մշակած արտազատուկի (կաթի) արտահանումը արտազատիչ ուղիների համակարգի միջով:

Կաթի արտադրման մորֆոֆիզիոլոգիան կայանում է նրանում, որ էպիթելային բջիջները կաթի արտադրության ընթացքում և գեղձազատուկի արտաբերումից առաջ դառնում են բարձր, նրանց ազատ մակերեսներին ձևավորվում են ճարպի կաթիլներ: Մեծ չափերի հասած ճարպային կաթիլները տեղաշարժվում են դեպի լակտոցիտների ծայրային թաղանթ և շրջապատելով նրան՝ ներքաշում են դեպի

լակտոցիտի եզրը: Հյութազատման ժամանակ ճարպային կաթիլները, հասնելով զգալի մեծության, իրենց պատող բջջաթաղանթի հետ միասին պոկվում են և ընկնում ալվեոլի խոռոչ: Ալվեոլի խոռոչում ճարպային կաթիլները տրոհվելով փոխակերպվում են էմուլսիայի, որին ավելանում են նաև հյութազատիչ բջիջների կենսագործունեության այլ արգասիքներ՝ կազեին, լակտոզա, աղեր և այլն: Այդպիսով ձևավորվում է ալվեոլային կաթ, որով լցվում են վերջիններիս խոռոչները:

Լակտոցիտները հանգիստ վիճակում, որը կարող է լինել նույնիսկ ալվեոլի խոռոչը սեկրետով լցվածության դեպքում, լինում են համեմատաբար ցածր՝ խորանարդաձև և նույնիսկ տափակ:

Կաթնագեղձը համարվում է որպես ապոկրինային տիպի գեղձ: Օսմիաթթվով ներկված պատրաստուկների վրա կարելի է հետևել, թե ինչպես սկզբից բջիջներում հավաքվում են սեկրետի կաթիլները, որից հետո այդ կաթիլները թափանցում են ալվեոլի խոռոչ: Սեկրետի հետ միասին անջատվում են նաև բջիջների ցիտոպլազմայի մի մասը, երբեմն նույնիսկ ազատ կորիզներ:

Ալվեոլներում հավաքված արտազատուկն անվանվում է ալվեոլային կաթ: Նրա կազմի մեջ են մտնում **կաթնային գնդիկներ**՝ փոքրիկ **ճարպային կաթիլների** ձևով (կաթի տրիգլիցերիդ, ինչպես նաև տրիգլիցերիդների նախորդները հանդիսացող ճարպաթթուներ), **սպիտակուցներ** (կազեին, լակտոգլոբուլին և լակտոալբումին), **ածխաջրեր** (այդ թվում կաթի համար յուրահատուկ դիսախարիդներ՝ լակտոզա կամ կաթնաշաքար), **աղեր և ջուր**, **ցիտոպլազմային գնդիկներ**, այսինքն գեղձային բջիջների կտորներ՝ երբեմն կորիզների հետ, կաթնային և ցիտոպլազմային գնդիկներից կազմված **կաթնային վերադիրներ**՝ ազատ կորիզներ, հաճախ ցիտոպլազմայի մնացորդներ, ինչպես նաև շարակցական հյուսվածքի թափառող բջիջներ: Բացի դրանից ալվեոլների մեջ կարող են լինել կաթնային քարեր: Հիմնական հեղուկ մասը կազմում է կաթի պլազման:

Այդպիսի բազմաբաղադրիչ գեղձազատուկի արտադրման հնարավորությունն էլ հենց ենթադրում է գեղձային բջիջների ուլտրակառուցվածքների բարդացում: Սեկրետոր էպիթելի գործառույթի վերակառուցման շնորհիվ նրանց ձևը նույնպես փոխվում է, դրա համար

լակտացիայի և լակտացիայի շրջանն ավարտած բջիջները բավականին տարբերվում են միմյանցից:

Հյուսվածաքիմիական մեթոդների կիրառմամբ ոչ լակտացիոն շրջանում կրծի գեղձային բջիջներում հայտնաբերվել է գլիկոգեն: Հոսքի, հղիության և լակտացիայի ժամանակաշրջանում այն անցնում է արտազատուկի (սեկրետի) մեջ:



Նկ. 126. Կաթնագեղձը ոչ լակտացիոն շրջանում:

1 - գեղձի բլթակներ, 2 - ծայրային բաժիններ, 3 - միջբլթակային շարակցահյուսվածքային շերտեր, 4 - միջբլթակային ծորան, 5 - ճարպային բջիջներ, 6 - արյունատար անոթ:

Լակտացիայի շրջանի ավարտումով կաթնագեղձը ենթարկվում է ինվոլյուցիայի, սակայն նախորդ հղիության ժամանակ գոյացած ավելեոլների մի մասը պահպանվում է (նկ. 126):

Գեղձի հյութազատիչ բաժնի պատի երկրորդ շերտը, որն անմիջապես հարում է լակտոցիտների հիմային թաղանթին, ինչպես և այլ էկտոդերմային գեղձերում՝ օրինակ քրտնագեղձերում կամ թքագեղձերում, նկատվում են զամբյուղաձև միոէպիթելային բջիջներ, որոնք իրենց ելուններով միանում են մեկը մյուսին, և արտաքինից շրջապատելով գեղձի ծայրային բաժինները՝ ավելեոլները ծառայում են որպես նրանց կծկվող տարրեր: Դրանք իրականացնում են գեղձազատուկի արտամղումը ավելեոլների խոռոչից դեպի արտատար ծորաններ: Ասվածից հետևում է, որ արտազատուկի արտահանումը պայմանավորված է գեղձի համարյա ամբողջ ճանապարհին գտնվող հենց այդ հատուկ կծկվող տարրերի՝ միոէպիթելային բջիջների առկայությամբ ու նրանց գործունեությամբ: Միոէպիթելային բջիջները

դասավորված են այդ ուղիների լուսանցքը պատող բջիջների շուրջը, ինչպես ավելեղներում, այնպես էլ արտածորաններում: Բացի դրանից, վերջիններն ամբողջ երկարությամբ արտաքինից ուղեկցվում են հարթ մկանային հյուսվածքով: Միոէպիթելային բջիջները հատկապես մեծ քանակությամբ երկայնակի և օղակաձև խրձերի ձևով կենտրոնացված են պտուկի պատում:

Գեղձի առաջնային հյութազատիչ մասը պարունակում է 158-226 **ծայրային բաժիններ**՝ կաթնային ավելեղներ, ծայրային արտատար ծորաններ և շարակցահյուսվածքային հենք (ստրոմա): Այս բոլորը սահմանազատվում են ճարպային բջիջներով հարուստ միջբլթակային շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերով, որոնք էլ հենց գեղձի պարենխիման բաժանում են տարբեր չափերի գեղձային բլթակների:

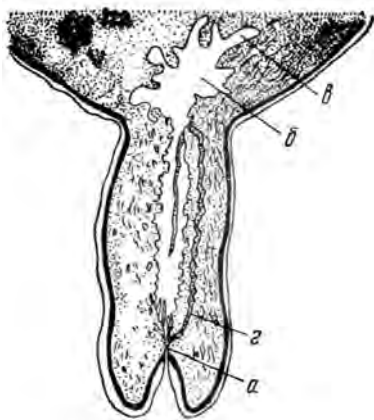
Արտատար ծորաններ: Կաթնագեղձի արտատար ծորանները ավելեղների շարունակությունն են: Փոքր և միջին տրամագիծ ունեցող արտատար ծորանները ներսից՝ իրենց սկզբնամասում, ծածկված են միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով: Դեպի կաթնամբար ընթացող ճանապարհին արտատար ծորանների տրամագծերի մեծացմանը զուգընթաց, աստիճանաբար էպիթելի բջիջները դառնում են բարձր: Էպիթելը ձևափոխվելով, սկզբում դառնում է միաշերտ պրիզմայաձև, իսկ այնուհետև՝ երկշերտ: Փոքր և միջակ արտատար ծորանների երկրորդ շերտում ընկած են միոէպիթելային բջիջներ, որոնք խոշոր ծորաններում փոխարինվում են հարթ մկանային շերտով:

Կաթնագեղձի դրսաբեր ծորանների համակարգը, այլ գեղձերի հետ համեմատած, ունի իր առանձնահատկությունները՝ ապահովելով կաթի կուտակումը և անընդհատ արտազատումը:

Կաթնագեղձի ավելեղները պարտադիր չէ, որ համարվեն գեղձի ծայրային բաժիններ, հաճախ նրանք շղթայաձև ընկած են կողք կողքի և միմյանց հետ հաղորդակցվում են անցքերով:

Դրսաբեր ծորաններին ևս հատուկ է իրենց ընթացքում մեծաքանակ լայնացումների ձևավորումը, որտեղ պահվում է կաթը, և որոնք նույնպես բերանակցվում են (հաղորդացվում են) միմյանց: Ծորանների պատերում հարևան լայնացումների միջև ընկած են օղակաձև ընթացք ունեցող հարթ մկանային թելիկներ, որոնք առաջացնում են սեղմակներ: Մանր դրսաբեր ծորաններն ընկած են բլթակների ներսում, իսկ առավել խոշորները՝ բլթակների միջև: Աշխատող կաթնագեղձի

բազմաթիվ խողովակները և ալվեոլները բացվում են արտատար ծորանների մեջ, որոնք, դեպի պտուկն ուղղված ճանապարհին միանալով միմյանց, ձևավորում են **կաթնային ծորաններ**-ductus lactiferi: Դրանք մինչև լակտացիայի շրջանը սկսվելը ավարտվում են կույր խողովակներով՝ ալվեոլային **կաթնային ուղիներով**-ductuli alveolares lactiferi: Վերջիններս հղիության և լակտացիայի շրջանում սկիզբ են տալիս բազմաթիվ ալվեոլների: Դեպի պտուկի հիմքային մասը նրանք գոյացնում են գլխավոր **կաթնային մուտքեր**-ductus lactiferi, որոնք ուժեղ լայնանում են պտուկի հիմքի մոտ և ձվաձև կամ ճեղքաձև անցքերով բացվում են նրա խոռոչի մեջ: Վերջինս կոչվում է **կաթնային ծոց** կամ **կաթնամբար**-sinus lactiferus, s. receptaculum lactis (նկ. 127): Մոտավորապես պտուկի հիմքի մակարդակի վրա կաթնամբարը օղակաձև ծալքերով բաժանվում է **պտուկային մասի**, որը տեղադրված է պտուկի մեջ և **գեղձային մասի**, որը տեղադրված է պտուկի հիմքից վեր՝ գեղձի մարմնի մեջ: Կաթնամբարը, որն իր մեջ կարող է տեղավորել 100-400 սմ³ կաթ, ներսից պատված է երկշերտ պրիզմայաձև էպիթելով, սակայն որոշ տեղամասերում վերջինս կարող է վերափոխվել բազմաշերտ տափակի:



Նկ. 127. Պտուկի երկայնական կտրվածքի գծապատկերը:

a - պտուկի խողովակ, b - կաթնային ծոց (կաթնամբար), r - նրա կողմնային արտափքումներ, r - լրացուցիչ կողմնային խողովակիկներ:

Կաթնամբարի ներքին մակերեսին տարբեր բարձունքների ու խորությունների ձևով նկատելի են խոշոր արտազատիչ ծորանների անցքեր:

Երբեմն կաթնամբարի պատում հայտնաբերվում են գեղձի առանձին ծայրային բաժիններ, որոնք դեպի նրա խոռոչն են բացվում իրենց մանր դրսաբեր ծորաններով:

Լորձաթաղանթի սեփական շերտը կազմված է առաձիգ թելիկներով հարուստ նոսր շարակցական հյուսվածքից:

Խոշոր եղջերավորների կաթնագեղձի (կրծի) **պտուկները**-papillae uberis, մաշկային օղակաձև ծալքեր են, որոնց թերթիկների միջև ընկած են շարակցահյուսվածքային և հարթ մկանային հյուսվածքների շերտեր: Կովի պտուկները բավականին երկար են (6-9սմ), ունեն մոտավորապես գլանաձև տեսք և օժտված են թեթևակի լայնացած հիմքով և կլորավուն գագաթով: Վերջինիս վրա մեկ անցքով բացվում է **պտուկային խողովակը**-ductus papillaris: Պտուկի վերնամաշկի հիմային մասի մեջ ներհրվում են երկար և հաճախ ճյուղավորված մաշկահիմքի պտկիկներ, որոնց մեջ տեղադրված են բազմաթիվ պատիճավորված նյարդային վերջավորություններ: Զգացող նյարդային վերջավորությունների մեծ քանակը կապված է այն բանի հետ, որ կաթի արտադրությունը պայմանավորված է ռեֆլեքսով՝ ի պատասխան ծծելու ժամանակ այդ վերջավորությունների գրգռման: Պտուկի մաշկահիմքը հարուստ է կոլագենային և առաձիգ թելերով, որոնք առաջացնելով ցանց, սերտ կերպով կպած են պտուկային խոռոչի էպիթելը շրջապատող հյուսվածքի, այսինքն՝ կաթնամբարի հետ: Կաթնամբարի ներքին մակերեսը, եթե այն լցված չէ կաթով, ապա կծկված է և առաջացնում է ոչ մեծ ծալքեր և խորշեր:

Պտուկի խողովակի շուրջը, նրա շարակցահյուսվածքային պատում գտնվում են ուժեղ զարգացած առաձիգ հյուսվածք և հարթ մկանային թելերի խրճեր: Կաթնամբարի կամ պտուկի հիմքի հատվածում մկանաթելերն իրենց գլխավոր զանգվածով ուղղվում են երկայնակի ուղղությամբ՝ ձևավորելով **երկայնակի մկանաշերտը**, իսկ դեպի պտուկի ծայրը դրանք աստիճանաբար միահյուսվում են իրար հետ, ձգվում են դեպի պտուկի խորքը, այսինքն ներթափանցում են պտուկի լուսանցքին մոտիկ՝ ձևավորելով մոտավորապես օղակաձև ընթացող խրճիկներից կազմված **օղակաձև մկանային շերտը**:

Պտուկի ծայրի վրա խողովակի բացման սահմանում գտնվում են մկանային թելերի խորանիստ խրճիկները, որոնք առաձիգ հյուսվածքի հետ օղակաձև շրջապատում են պտուկի խողովակը, ձևավորում նրա ելքի սեղմիչը, որն արգելակում է կաթի ինքնուրույն ազատ արտահոսքը կաթնամբարից:

Բացի դրանից, պտուկի պատը հարուստ է արյունատար անոթներով, ընդ որում երակներն այստեղ առաջացնում են նույնիսկ

փապարյան մարմնին նման ցանցավորություն, այսինքն տեղ-տեղ լայնանալով՝ միահյուսվում են և առաջացնում խիտ ցանց:

Պտուկային խողովակը ներսից պատված է լորձաթաղանթով՝ իր մաշկային տիպի բազմաշերտ տափակ, երբեմն եղջերացող էպիթելով, որն օժտված է պարզ արտահայտված մաշկահիմքային պոկիկներով: Պտուկի խողովակի էպիթելի եղջերացումը կարող է պատճառ հանդիսանալ նրա լուսանցքի նեղացմանը կամ նույնիսկ խցանմանը:

Պտուկներն արտաքինից պատված են մաշկային ծածկույթով, որը գուրկ է մազերից և չի պարունակում ինչպես ճարպագեղձեր, այնպես էլ քրտնագեղձեր:

Կաթնագեղձի շարակցահյուսվածքային նեցուկի զարգացման ուժը և գեղձային խողովակների ու ալվեոլների քանակը բլթակներում, որով էլ անշուշտ պայմանավորված է կաթնագեղձի գործունեությունը, տարբեր է լինում և պայմանավորված է շատ գործոններով: Առաջին հերթին դա պայմանավորված է նյարդային համակարգի գործունեությամբ, սեռական հորմոնների ազդեցությամբ: Բացի այդ, այն կախված է կենդանիների հասակից, կերակրման ու խնամքի պայմաններից, սեռական ցիկլից, և, վերջապես, իր՝ կաթնագեղձի կառուցվածքի առանձնահատկություններից, մասնավորապես՝ նրա նեցուկային մասի և պարենքիմայի փոխհարաբերությունից:

Հականալի է, որ կաթնառատ կաթնագեղձը պետք է օժտված լինի զարգացած պարենքիմայով, բայց պարենքիմայի զարգացած լինելը տեղիք է տալիս նեցուկային մասի թերզարգացմանը, իսկ վերջինը թեպետև երկրորդական, բայց ոչ քիչ նշանակություն ունեցող դեր ունի: Նրա նեցուկի թույլ զարգացած լինելն ամենից առաջ հանգեցնում է արյունատար անոթներով կաթնագեղձի վատ մատակարարմանը, ինչպես նաև դառնում է համեմատաբար քիչ դիմացկուն՝ զանազան հիվանդությունների հարուցիչների դեմ պայքարելու ընթացքում: Հակառակ հարաբերությունները, այսինքն կաթնագեղձի ուժեղ զարգացած նեցուկի և աղքատ պարենքիմայի առկայությունը բնորոշում են լավ պաշտպանված, դիմացկուն, բայց քիչ կաթնատու կաթնագեղձը: Այստեղից էլ հասկանալի է, որ ամենալավ փոխհարաբերությունը պետք է համարել կաթնագեղձի նեցուկի և պարենքիմայի ներդաշնակ զուգակցումը թե՛ մեկի, թե՛ մյուսի զարգացվածության ուղղությամբ:

Տարիքային փոփոխություններ: Կաթնագեղձի ակտիվ աճը նկատվում է սեռական հասունացման շրջանում, երբ բուռն կերպով սկսում են զարգանալ կաթնագեղձերի ինչպես գեղձային էպիթելային, այնպես էլ շարակցական հյուսվածքները: Շարակցական հյուսվածքները գերակշռում են: Այդ ժամանակ արտագատիչ բաժինների ալվեոլների խոռոչները դեռևս արտահայտված չեն: Կաթնագեղձը լրիվ զարգացման է հասնում հղիության ժամանակ: Հղիությունից անմիջապես հետո բուռն զարգանում են գեղձի հյութազատիչ բաժինները: Նրա ճյուղավորված գեղձային խողովակների ծայրերից տարբերակվում են սեկրետոր բաժինները՝ ալվեոլները (ացինուսները):

Գեղձային հյուսվածքն իր գանգվածով դառնում է գերակշռող՝ շարակցական հյուսվածքի նկատմամբ: Լակտացիայի շրջանում ալվեոլների քանակն ավելանում է, իսկ շարակցական հյուսվածքը հանդես է գալիս արդեն որպես բարակ միջնաշերտեր: Ինչքան բարձր է կենդանու կաթնատվությունը, այնքան ընդարձակ են ալվեոլները և, ընդհակառակը, քիչ է շարակցական հյուսվածքը: Լակտացիոն շրջանի ավարտից հետո, ալվեոլները սեղմվում են, և ընթանում են հակառակ զարգացումներ: Ալվեոլների մի մասը դատարկվում է, դրանց քանակը սկսում է ավելի ու ավելի նվազել, իսկ շարակցական հյուսվածքը, ընդհակառակը, աստիճանաբար աճում է:

Կաթնագեղձի գործունեության կարգավորումը: Օնտոգենեզում կաթնագեղձի սաղմերը սկսում են բուռն կերպով զարգանալ սեռական հասունացման սկսվելուց հետո, երբ էստրոգենների աճի զգալի ավելացման արդյունքում սահմանվում են ձվազատման (օվուլյացիոն) և դաշտանային ցիկլերը, և ակտիվորեն զարգանում են իգական սեռական երկրորդային հատկանիշները: Մակայն կաթնագեղձերը լրիվ զարգացման և վերջնական տարբերակման հասնում են միայն հղիության ժամանակ: Արգանդի լորձաթաղանթի՝ էնդոմետրիումի մեջ սաղմի ամրացման (իմպլանտացիայի) պահից կաթնագեղձերի բլթակներում աճում են ալվեոլային ուղիներ, որոնց ծայրերում ձևավորված են ալվեոլներ: Հղիության երկրորդ շրջանում ալվեոլներում սկսվում է խիժի գեղձազատումը: Լիարժեք կաթի արտադրումը սկսվում է ծննդաբերական ակտին հաջորդող առաջին օրերին:

Նյարդավորումը: Նյարդերը կաթնագեղձ են թափանցում միջբլթակային շարակցական հյուսվածքի հետ միասին և նրա մեջ

ձևավորում են հյուսակներ: Հյուսակներից առանձին նյարդաթելեր արյունատար անոթների հետ միասին ընթանում են դեպի ավելոնների սեփական թաղանթը և բաժանվելով նրա բջիջներում՝ ձևավորում են հյութազատիչ վերջավորություններ: Այստեղ կան նաև բազմաթիվ ազատ և պատիճավորված զգացող նյարդային վերջավորություններ: Նրանք ծառայում են որպես ճնշման ընկալիչներ (բարոռեցեպտորներ) և մասնակցում են կաթնարտազատման և կաթնատվության ռեֆլեքսների իրականացմանը:

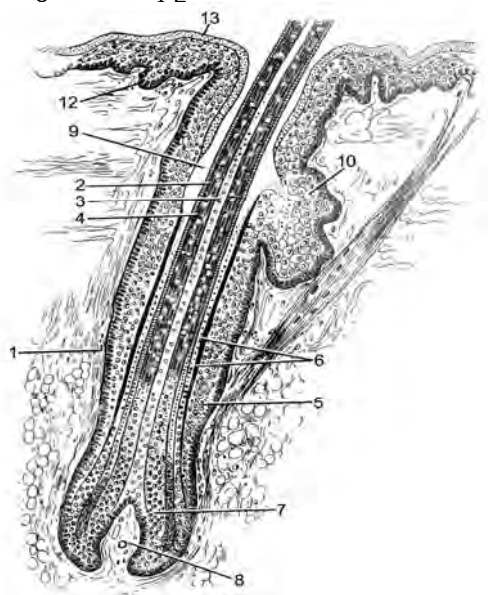
Գործող կաթնագեղձերի գործունեության կարգավորումն իրականացվում է նաև երկու հիմնական հորմոններով: Առաջինը ադենոհիպոֆիզի պրոլակտինն է (լակտոտրոպ հորմոն), որը խթանում է ավելոնների գեղձային բջիջներից (լակտոցիտներ) կաթի կենսասինթեզը: Վերջինս կուտակվում է կաթնային ուղիներում և այդտեղից դուրս է հոսում լակտացիայի ժամանակ օքսիտոցինի՝ հիպոթալամիկ նոնապեպտիդային նեյրոհորմոնի ազդեցությամբ: Իր հերթին պրոլակտինի գեղձազատումը խթանվում է նույն այդ հիպոթալամուսի թիրոլիբերինով, որն ակտիվացնում է հիպոֆիզի թիրոտրոպ գործառույթը: Ճնշվում է դոֆամինով՝ մեղիոբազալ հիպոթալամուսի տուբերալ կորիզներում առաջացող և պորտալ արյունահոսքով դեպի հիպոֆիզի առաջնային բիլթը տեղափոխվող նեյրոամինով, որտեղ այդ նեյրոամինը ուղղակիորեն ազդում է լակտոտրոպոցիտների վրա՝ արգելակելով պրոլակտինի գեղձազատումը:

ՄԱՁԵՐ

Մազերը-pili, վերնամաշկի բջիջներից առաջացած եղջերացած, ամուր, բայց ճկուն և առաձիգ թելանման գոյացություններ են: Այդպիսի թելանման գոյացությունների չափազանց մեծ քանակը, դուրս ցցվելով վերնամաշկի մակերեսի վրա, կաթնասունների մաշկային ծածկույթին տալիս է այդ դասին բնորոշ մազոտ տեսք: Ընտանի կենդանիների մազերը խիտ պատում են ամբողջ մաշկային ծածկը և միայն նրա որոշ մասեր, ինչպես օրինակ՝ մատների մաշկային ամուր ծայրապնակները (սմբակներ, կճղակներ, ճանկեր), փափկանները, եղջուրները և այլն զուրկ են մազերից:

Մարդկանց մազերը ևս ծածկում են մաշկի գրեթե ողջ մակերեսը՝ բացառությամբ ձեռքի ավային և ոտնաթաթի ներբանային մակերեսների, ձեռքերի և ոտքերի մատերի եղունգային ֆալանգների թիկնային մակերեսների, շրթունքի կարմիր երիզի, կաթնագեղձի պտուկի, փոքր սեռական շրթերի, առնանդամի գլխիկի և թլիփի ներքին թերթիկի մաշկի:

Մազերը կարող են լինել տարբեր հաստության, կառուցվածքի և նշանակության: Կենդանիների սովորական **ծածկող մազերը** կազմում են մազային հագուստը՝ ծածկը, որը որպես ջերմության վատ հաղորդիչ, հուսալի պաշտպանություն է վատ եղանակին: Մարդկանց ամենախիտ մազերը գտնվում են գլխի վրա, որտեղ նրանց թիվը կարող է հասնել 100000-ի: Մազերի երկարությունը տատանվում է մի քանի միլիմետրից մինչև 1,5մ, հաստությունը՝ 0,005-0,6 մմ: Տարբերում են երեք տեսակի մազեր՝ **երկար մազեր**, որոնց պատկանում են մորուքի, բեղերի, գլխի, անութափոսերի և ցայլքի հատվածի մազերը, **խոզանակերպ մազեր**՝ թարթիչների, արտաքին լսողական մուտքի, քթի խոռոչի նախադռան մազերը, **ծածկող մազեր**, որոնք պատում են մաշկի մնացած մասերը:



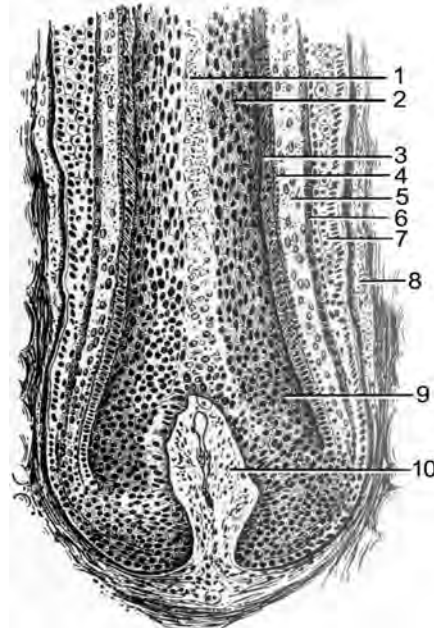
Նկ. 128. Մազի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - մազապարկ, 2 - կեղևային և 3 - միջուկային նյութ, 4 - կուտիկուլա, 5 - արտաքին էպիթելային բունոց, 6 - ներքին էպիթելային բունոցի երկու շերտ, 7 - մազի կոճղեզ, 8 - մազի պտկիկ, 9 - մազի ձագար, 10 - ճարպագեղձ, 11 - մազը բարձրացնող մկան, 12 - էպիդերմիսի աճող շերտ, 13 - էպիդերմիսի եղջերաշերտ:

Մազարմատն իր հիմքում հաստանում է, որը կոչվում է **մազի կոճղեզ** - bulbus pili: Նրա հետ միաձուլվում են ֆուլիկուլի երկու էպիթելային բունոցները:

Կառուցվածքը: Մազերը մաշկի էպիթելային ածանցյալներն են: Մաշկի մակերեսի վրա դուրս ցցված մազի ազատ թելանման մասը ստացել է **մազի ցողուն** կամ **առանցք**-scapus pili, անունը, իսկ նրա մնացած հիմքային մասը, որը խորասուզված է վերնամաշկի հատուկ փոսիկի մեջ, կոչվում է **մազի արմատ**-radix pili (նկ. 128):

Մազի ցողունը կազմված է կեղևային նյութից և կուտիկուլայից: Երկար և խոզանակավոր մազերի արմատը կազմված է կեղևային, միջուկային նյութերից և կուտիկուլայից, իսկ աղվամազերում միայն կեղևային նյութից և կուտիկուլայից: Մազի արմատի շուրջը էպիթելային և շարակցական հյուսվածքներից ձևավորվում է բավականին բարդ մազային պատյանը, որը կազմված է վերնամաշկի ածանցյալ հանդիսացող **մազարմատային բունոցից** և մաշկահիմքի ածանցյալ **մազապարկից**: Մազի արմատը տեղադրված է **մազարմատային բունոցում** կամ ֆուլիկուլում, որի պատը կազմված է **ներքին և արտաքին էպիթելային** (արմատային) **բունոցներից** (նկ. 129): Ֆուլիկուլը շրջապատված է մաշկահիմքի շարակցահյուսվածքային բունոցով՝ **մազապարկով**:



Նկ. 129. Մազարմատի ստորին մասի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - մազի միջուկային նյութ, 2 - մազի կեղևային նյութ, 3 - մազի կուտիկուլա (երիզ), 4 - ներքին էպիթելային բունոցի կուտիկուլա, 5 - ներքին էպիթելային բունոցի շերտերի շերտ, 6 - ներքին էպիթելային բունոցի շերտերի շերտ, 7 - արտաքին էպիթելային բունոց, 8 - մազապարկ, 9 - մազի կոճղեզ, 10 - մազի պոկիկ:

Մազի ստորին ծայրում՝ մազի կոճղեզի մեջ է ներթափանցում արյունատար մազանոթներով և նյարդաթելերով հարուստ շարակցական հյուսվածքը՝ ձևավորելով *մազի պտկիկը*-papilla pili: Մազարմատից նրա ցողունին անցման տեղում վերնամաշկը ձևավորում է ոչ մեծ խորացում՝ *մազային ձագար*: Դուրս գալով ձագարից՝ մազը հայտնվում է մաշկի մակերեսին: Ձագարի վերնամաշկի ծլման շերտը հասնում է *արտաքին էպիթելային արմատային բունոցին*: *Ներքին էպիթելային արմատային բունոցն* այդ մակարդակի վրա վերջանում է: Մազի ձագարի մեջ բացվում են մեկ կամ մի քանի ճարպագեղձերի ծորաններ: Ճարպագեղձերից ցած՝ մազապարկերի մոտ, առանձին նուրբ խրձերի ձևով՝ թեք ուղղությամբ, անցնում են *մազերը բարձրացնող մկանները*-mm. arrectores pilorum: *Մազային կոճղեզը*-bulbus pili, ծառայում է որպես մատրիցա, այսինքն մազի այն մասը, որից էլ իրականանում է վերջինիս աճը: Այն կազմված է էպիթելային բջիջներից, որոնք ընդունակ են բազմանալու: Մազի կոճղեզի բջիջները բազմանալով տեղաշարժվում են մազի արմատի միջուկային և կեղևային նյութերի, կուտիկուլայի և ներքին էպիթելային բունոցի մեջ: Այսպիսով, մազային կոճղեզի բջիջների հաշվին տեղի է ունենում մազի և նրա ներքին էպիթելային բունոցի աճը: Մազային կոճղեզը սնվում է այն անոթներով, որոնք տեղադրված են մազային պտկիկներում:

Մազային կոճղեզի բջիջները, անցնելով միջուկային և կեղևային նյութեր, մազի կուտիկուլայի և ներքին էպիթելային արմատային բունոց, հեռանում են իրենց սնման աղբյուրից՝ մազային պտկիկի անոթներից: Դրանով պայմանավորված՝ այնտեղ կատարվում են անդարձելի փոփոխություններ, որի արդյունքն էլ մազի այդ հատվածների եղջերացումն է: Մազի արմատի բաղադրիչ մասերը կոճղեզից ավելի հեռու՝ դեպի նրա ցողունի սկիզբը ձգվող հատվածները դիտելիս աչքի է զարնում բջիջների աստիճանական եղջերացման, նրանց կենսունակության կորուստով: Բջիջները մահանում են և վերածվում եղջերային թեփուկների, այնպես որ, մազի ցողունն ամբողջովին գտնվում է համատարած եղջերացած վիճակում: Հետևաբար այստեղ նկատվում է այն նույն գործընթացը, ինչ որ մաշկային ծածկի՝ վերնամաշկի զանգվածում: Տարբերությունը միայն եղջերային գոյացությունների ձևի մեջ է. նրանք հանդես են գալիս մի դեպքում որպես մաշկի համատարած եղջերային պատյան, իսկ մյուս դեպքում՝ որպես

եղջերային թելեր: Ասվածից հետևում է, որ մազի արմատի, նրա կուտիկուլայի և ներքին էպիթելային բունոցի կառուցվածքը նրա տարբեր մակարդակների վրա միևնույնը չէ: Բջջերի առավել բուռն եղջերացումը տեղի է ունենում **կեղևային նյութում** և **մազի կուտիկուլայում**: Արդյունքում նրանց մեջ գոյանում է «կոշտ» կերատին, որը ֆիզիկական և քիմիական հատկություններով տարբերվում է մաշկի էպիդերմիսի կերատինից: Կոշտ կերատինն ավելի ամուր է: Մարդու մոտ կերատինից առաջանում են նաև եղունգները, իսկ կենդանիների մոտ՝ սմբակները, ճանկերը, կճղակները, կտուցները, փետուրները և այլն: Կոշտ կերատինը վատ է լուծվում ջրում, թթուներում և հիմքերում: Նրա բաղադրության մեջ ավելի շատ կա ծծումբ պարունակող ամինաթթու՝ ցիստեին: Կոշտ կերատինն առաջացնելիս բացակայում են միջանկյալ փուլերը՝ բջիջներում կերատոհիալինի և էլեիդինի հատիկների կուտակումը: Ներքին էպիթելային բունոցում և մազի միջուկային նյութում եղջերացման գործընթացներն ընթանում են այնպես, ինչպես վերնամաշկում, այսինքն՝ բջիջներում նախ առաջանում են կերատոհիալինի (տրիխոհիալինի) հատիկներ, որոնք հետագայում վերածվում են կերատինի: Ի դեպ, տրիխոհիալինը տարբերվում է կերատոհիալինից նրանով, որ ներկվում է ոչ թե հիմնային, այլ թթվային ներկերով:

Մազի միջուկային նյութը-medulla pili, լավ արտահայտված է միայն երկար և խոզանակերպ մազերում: Աղվամազում այն բացակայում է: Միջուկային նյութը կազմված է բազմակող բջիջներից, որոնք մետաղադրամի սյունիկների ձևով դասավորված են միմյանց վրա: Նրանք պարունակում են տրիխոհիալինի ագիդոֆիլ փայլուն հատիկներ, օդի մանր պղպջակներ և փոքր քանակությամբ հատիկներ: Պիգմենտն առաջանում է մազային կոճղեզի մելանոցիտներում, որոնք տեղադրված են անմիջապես մազային պոկիկի շուրջը: Միջուկային նյութում եղջերացումը դանդաղ է ընթանում, քանի որ մինչև ճարպագեղձերի ծորանների մակարդակը միջուկային նյութը կազմված է ոչ ամբողջությամբ եղջերացած բջիջներից, որոնցում հայտնաբերվում են պիկնոտիկ կորիզներ կամ դրանց մնացորդներ: Միայն նշված մակարդակից վեր բջիջները ենթարկվում են լրիվ եղջերացման: Տարիքի հետ միջուկային նյութում եղջերացման գործընթացները ուժեղանում

են, բջիջներում պիգմենտի քանակը նվազում է, ավելանում է օղի պղպջակիների թիվը, մազերը սպիտակում են:

Մազի կեղևային նյութը-cortex pili, կազմում է նրա հիմնական մասը: Կեղևային նյութում եղջերացման գործընթացներն ընթանում են բուռն կերպով, առանց միջանկյալ փուլերի: Արմատի մեծ մասի և մազի ամբողջ ցողունի կեղևային նյութը բաղկացած է տափակ եղջերային թեփուկներից: Միայն մազային կոճղեզի վզիկի շրջանում այդ նյութում հանդիպում են ձվաձև կորիզներով ոչ լրիվ եղջերացած բջիջներ: Եղջերային թեփուկները պարունակում են կոշտ կերատին, բարակ թիթեղիկների տեսքով կորիզների մնացորդներ, պիգմենտի հատիկներ և օղի պղպջակներ: Որքան լավ է զարգացած մազի կեղևային նյութը, այնքան այն ամուր է և առաձիգ:

Մազի կուտիկուլան-cuticula pili, անմիջապես հարում է կեղևային նյութին: Մազային կոճղեզի մոտ այն ունի կեղևային նյութի մակերեսին ուղղահայաց գլանաձև բջիջներ: Մազային կոճղեզից ավելի հեռու հատվածներում այդ բջիջներն ընդունում են թեքված դիրք և վերածվում միմյանց վրա կոմիսիոնի ձևով դասավորված եղջերային թեփուկների: Այդ թեփուկները պարունակում են կոշտ կերատին, բայց ամբողջովին զրկված են պիգմենտից:

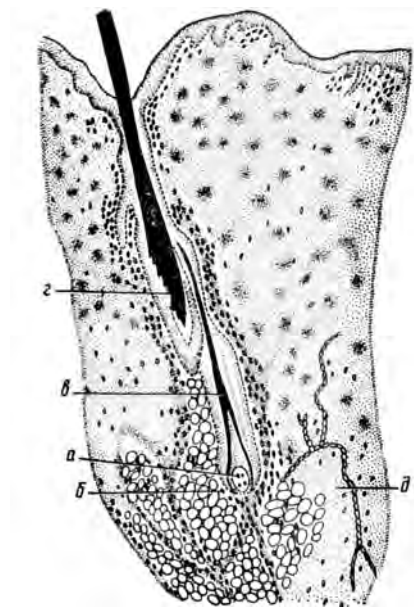
Ներքին էպիթելային արմատային բունցը-vagina epithelialis radicularis interna, հանդիսանում է մազային կոճղեզի ածանցյալ: Մազի արմատի ստորին բաժիններում այն վերածվում է մազային կոճղեզի նյութի, իսկ վերին բաժիններում՝ ճարպագեղձերի ծորանների մակարդակում, անհետանում է: Ստորին բաժիններում՝ ներքին էպիթելային բունցում, տարբերում են երեք շերտ՝ **կուտիկուլա, ներքին** (հատիկ պարունակող) և **արտաքին** (դժգույն) **էպիթելային շերտեր**: Մազի արմատի միջին և վերին բաժիններում այս երեք շերտերը միաձուլվում են: Այստեղ ներքին արմատային բունցը կազմված է ամբողջապես եղջերացած բջիջներից, որոնք պարունակում են փափուկ կերատին:

Արտաքին էպիթելային արմատային բունցը-vagina epithelialis radicularis externa, գոյանում է վերնամաշկի ծլող շերտից, որը շարունակվում է մինչև մազային կոճղեզ: Բջիջները հարուստ են գլիկոգենով: Այս շերտն աստիճանաբար բարակվում է և մազային կոճղեզին անցման տեղում կազմված է ընդամենը բջիջների 1-2 շերտից:

Արմատային մաշկահիմքի (դերմալ) *pilonogyr-vagina dermalis radicularis*, մազի շարակցահյուսվածքային թաղանթն է: Նրա մեջ տարբերում են արտաքին՝ երկայնաձիգ, և ներքին՝ օղակաձև, թելերի շերտեր:

Մազերը բարձրացնող մկանները-mm. arrectores pilorum, կազմված են հարթ մկանային բջիջներից: Մազերը բարձրացնող մկաններն ընկած են այնպես, որ մաշկի մակերեսի հետ գոյացնում են բութ անկյուն: Յուրաքանչյուր մկան, իր ծայրով ներհյուսված լինելով մազապարկի մեջ, սկսվում է վերջինիս խորանիստ մասերից, բարձրանում դեպի վերնամաշկը և առաձիգ փոքրիկ ջլերով վերջանում բուն մաշկի պոկիկային շերտում: Ճանապարհին նրանց մկանային փոքրիկը շրջապատում է ճարպային գեղձերը և քրտնագեղձերի արտաձորանները: Շնորհիվ իրենց այդպիսի դիրքի՝ մկանները կծկվելիս մազերի թեք դրված արմատները կարող են ուղղվել, հետևաբար մաշկի մակերեսի վրա մազերի ցողունները բարձրացվում են և գրավում մաշկի նկատմամբ ուղղահայաց դիրք (ինչպես ասում են՝ «Մազերը բիզ-բիզ են կանգնում»): Միաժամանակ այդ մկանները, սեղմելով ճարպագեղձերին, օգնում են նրանց արտազատուկի դուրսբերմանը և փակում քրտնագեղձերի արտաձորանները: Ուժեղ սառելիս մաշկի վրա առաջանում են կետավոր բարձունքներ, այսպես կոչված՝ «սագի մաշկ»: Այդ ժամանակ մկանների կծկման արդյունքում փակվում են քրտնագեղձերի արտաձորանները, նրանց արտազատուկը դուրս չի գալիս մաշկի մակերեսի վրա, հետևաբար դադարում է արտազատուկի գոլորշացումը և մարմնի մակերեսի ավելորդ սառեցումը: Բացի դրանից, մազավոր կենդանիների մազերը ցցվում են:

Մազափոխություն: Ինչպես վերնամաշկի եղջերային շերտի մի մասն է ժամանակ առ ժամանակ թափվում (թեփոտում), այնպես էլ մազերը, որոշ մեծության և հաստության հասնելով, ծերանում են, որի պատճառով կյանքի ընթացքում պարբերաբար տեղի է ունենում մազափոխություն՝ ծերացած մազերը թափվում են և փոխարինվում՝ նորերով: Վերջիններն աճում են մազի արմատի բունոցի արտադրող շերտից: Կենդանիների այդ գործընթացը կոչվում է **մազափոխում** կամ մազաթափ, որն առանձնապես ուժեղ չափով երևան է գալիս գարնան և աշնան ամիսներին (նկ. 130):



Նկ. 130. Խոզի մաշկի մազափոխման գծապատկերը:

a - մազապտկիկ, ճ - մազակոճղեզ, b - նոր մազ, r - հին մազ, d - նյարդաթելեր:

Մազի կյանքի տևողությունը մի քանի ամսից մինչև մի քանի տարի է: Այսպես, երկար մազերը, օրինակ՝ ձիերի բաշի, ճակատափնջի, պոչի մազերը, ինչպես նաև մարդու գլխի մազերը համեմատաբար երկար ժամանակ են պահվում և փոխվում են աստիճանաբար՝ 3-5 տարվա ընթացքում:

Մազաթափության գործընթացը տեղի է ունենում մազային կոճղեզի ծերացման հետևանքով, երբ մազային կոճղեզի բջիջները կորցնում են իրենց բազմաալու ունակությունը, և աստիճանաբար եղջերանալով՝ պոկվում են պտկիկից: Դրանից հետո մազը մաշկից դուրս է հրվում, իսկ պտկիկը սկիզբ է տալիս նոր մազի:

Տարբերում են մազաթափության երեք տեսակ՝ **հասակային** կամ **յուվենալային**, որը տեղի է ունենում կյանքի առաջին 5-7 ամսվա ընթացքում, **սեզոնային** կամ **պարբերական**, որը տեղի է ունենում գարնանը և աշնանը և **պերմանենտ** կամ **մշտական մազաթափություն**, որը տեղի է ունենում ամբողջ կյանքի ընթացքում:

Խոզերի խոզանանման մազերը և ցեղական ոչխարների բուրդը անորոշ ժամանակ փոխվում է շարունակ մազային կոճղեզների մաշվածության հետ միասին: Դա մազերի անընդհատ (պերմանենտ) փոփոխումն է:

Վայրի կենդանիներին յուրահատուկ է մազերի խիստ պարբերական փոփոխումը, այսինքն՝ ամեն տարի գարնանը և աշնանը: Հնտանի կենդանիների մազափոխությունում այդպիսի խիստ աստիճանացում՝ ըստ տարվա եղանակների, գոյություն չունի, բայց այնուամենայնիվ

նրանց մոտ էլ ուժգին մազաթափում տեղի է ունենում գարնանը և աշնանը: Սակայն նրանց մոտ տեղի է ունենում նաև մազերի անընդհատ փոխում, այնպես որ, ընդհանուր առմամբ ստացվում է մազերի փոխման խառը եղանակ:

ՓԱՓԿԱՆՆԵՐ

Փափկաները-pulvini, հասարակ, բարձանման, առաձիգ մաշկի հաստացումներ են, որոնք գտնվում են թաթաքայլ և մատնաքայլ կենդանիների թաթերի ափային (ներքնային) մակերեսում և ներկայացնում են հարմարանքներ գետնին հենվելու համար: Քանի որ նրանք առատորեն մատակարարված են նյարդային վերջույթներով, ծառայում են նաև որպես շոշափելիքի օրգաններ: Այն կաթնասունները, որոնց վերջավորություններն օժտված են ուժեղ բռնելու, հետևաբար և շոշափելու գործառնությամբ (կապիկներ և մյուսները), նրանց ամբողջ փափկանային կողմը նյարդերի առատության հետևանքով ընդունված է համարել և նույնիսկ կոչել առջևի թաթի (ձեռքաթաթի) և հետին թաթի (ոտքաթաթի) նյարդային կողմ: Փափկաների կառուցվածքի ընդհանուր գծերը բավական պարզ (հասարակ) են: Փափկաներում պահպանվում են մաշկի բոլոր երեք շերտերը՝ վերնամաշկը, մաշկահիմքը և ենթամաշկային շերտը:

Փափկանի վերնամաշկն իրենից ներկայացնում է հաստ անմազ, առաձիգ զանգված և օժտված է եղջերային փափուկ շերտով: Մի շարք կաթնասունների (օրինակ՝ կատուների, շների, արջերի) փափկանների մակերեսի վրա նկատելի են մեծ քանակությամբ փոքրիկ (գնդասեղի մեծության) բարձունքներ, իսկ մյուսների մոտ որպես կատարներ, որոնց շնորհիվ էլ գետնի հետ շփման նրանց մակերեսը դառնում է անհարթ և հատկապես հարմարված է տեղում հաստատուն կերպով պահվելու համար: Վերնամաշկն ունի զգալի քանակությամբ քրոնագեղձերի արտաճորաններ:

Փափկանի մաշկահիմքը-corium pulvini, տեղադրված է վերնամաշկի տակ և օժտված է համեմատաբար բարձր բազմաքանակ պոկիկներով, որոնց միջև գտնվում են Մեյսների նյարդային մարմնիկները: Դրանց առկայությունը փափկաններին դարձնում է բարձր զգայունությամբ օժտված օրգաններ: Սակայն ընդհանուր առմամբ փափկանները ոչ մի

բնորոշ կողմերով աչքի չեն ընկնում, և այդ իսկ պատճառով հատուկ նկարագրություն չեն պահանջում:

Փափկանի ենթամաշկային շերտը-stratum subcutaneum pulvini, նրա ամենազարգացած շերտն է և ունի փոքր-ինչ յուրահատուկ կառուցվածք: Նրա բոլոր ուղղություններով ընթացող կոլագենային թելերի կոպիտ խրձերի միջև ներդրված են ճարպային հյուսվածքի միջնաշերտեր: Այդ բոլորը միասին վերցրած՝ առաջացնում են առածիգ և հենման համար հարմար բարձ, որը և ծառայում է որպես փափկանի հիմնական մասը: Նրանում գտնվում են նաև մեծաքանակ քրտնագեղձեր, որոնց գալարներ առաջացնող արտածորանները բացվում են փափկանի մակերեսին: Այդպիսի փափկաներ գիշատիչների առջևի թաթի վրա լինում են մի քանի հատ՝ 1.**մատնային** (ծայրային) **փափկաներ**, որոնք համապատասխանում են մատերի քանակին և գտնվում են յուրաքանչյուր մատի վրա՝ երկրորդ ֆալանգի սկզբի հատվածում: Դրանք ներբանային մակերեսից ուժեղ չափով ուղղված են դեպի ճանկը: 2.**նախադաստակի** (համապատասխանաբար **նախազարշապարի**) **փափկանները** գտնվում են նախադաստակի (նախազարշապարի) ստորին ծայրի և մատների առաջին ֆալանգների հատվածում և 3.**դաստակի փափկանը**՝ դաստակի հատվածում:

ՄԱՏԻ ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԿԱՐԾՐ ԾԱՅՐԱՊԱՆԱԿ

Մատի մաշկային կարծր ծայրապանակն-organon digitale ունի հասարակ կառուցվածք և կեռ ճանկի ձև: Կենդանիները դրանցով սկլոն, խիստ զառիվայր տեղերով շարժվելիս կամ ծառերի վրա բաժրանալու ժամանակ կառչում են առարկաներին կամ էլ դրանք ծառայում են որպես միջոց թշնամուց պաշտպանվելու, հարձակվելու, հողը փորելու և այլնի համար: Աշխատանքի այդ երանգավորումները նկատվում են թաթաքայլ և մատնաքայլ կենդանիների թաթերում: Մատի մաշկային կարծր ծայրապանակներից են նաև եղունգները, սմբակները, կճղակները:

Մաշկային կարծր ծայրապանակի շարակցական հյուսվածքի խորը շերտերը առանձնակի հարուստ են անոթներով և դրանց ճյուղավորումներով: Որոշ տեղերում գտնվում են նույնիսկ փոքր զարկերակիկների անմիջապես անցումներ երակիկների (այսինքն՝ առանց

նախապես մագանոթների ճյուղավորման), այսպիսով ստացվում են զարկերակիկ - երակիկային բերանակցումներ:

ՃԱՆԿԵՐ

Ճանկի-unguiculus ձև ունեցող ծայրապանակ, գտնվում է շատ կենդանատեսակների՝ երկկենցաղների, սողունների, թռչունների, ինչպես նաև թաթաքայլ և մատնաքայլ կաթնասունների մեծ մասի թաթերում: Ճանկերն առանձնապես ուժեղ են զարգացած գիշատիչների մոտ, ընդ որում եղջերաառաջացման գործընթացը կաթնասունների ճանկի վրա թռչունների և սողունների ճանկերի համեմատ մի փոքր ավելի է բարդանում: Ճանկի վրա տարբերում են՝ ճանկային թմբիկ՝ ճանկային ակոսով, ճանկային պատ՝ պսակի հետ միասին և ճանկային ներբան:

Ճանկային թմբիկը ճանկային ակոսով իրենից ներկայացնում է հատված, որտեղ մատի մաշկն անցնում է ճանկի վրա: Այն համարյա օղակաձև ընդգրկում է ճանկի լայն սկզբի հիմքային մասը և դեպի մատային փափկանն անցնում է նրա վրա: Այդ գլանիկն անջատում է ճանկը ինչպես նրան կից մաշկից, այնպես էլ մատի ներբանային մակերեսում գտնվող փափկանից:

Թմբիկի վերնամաշկը և մաշկահիմքը թեքվում են դեպի 3-րդ ֆալանգի ոսկրային ակոսը և այստեղ ձևավորում ճանկային ակոսը, որում զարգանում է ճանկի եղջերային պատի արմատը:

Ճանկային պատը պսակի հետ ներկայացնում է մեկ ամբողջություն ճանկի ուռուցիկ թիկնային և կողմնային մակերեսներում, ընդ որում պսակը դուրս է գալիս ճանկային ակոսի խորքից: Ճանկային պատը պսակի հետ հարմարված է՝ ճանկի կեռիկի սուր ծայրը առարկաներին կպչելու ժամանակ առաջացող ճնշմանը հակազդելու համար: Ճանկի ներբանը նեղ է և գրավում է նրա ներբանային գոգավոր մասը: Ճանկի մաշկային շերտերը կազմված են **վերնամաշկից, մաշկահիմքից** և **ենթամաշկային շերտից**:

Ենթամաշկային շերտը զարգացած է միայն ճանկի թմբիկի հատվածում և իր կառուցվածքով որևէ առանձնահատկություն չունի:

Ճանկի մաշկահիմքը, ճանկի պատի և ներբանի հատվածում ամեն կողմից սերտ կերպով ձուլվում է երրորդ ֆալանգի վերնոսկրին, որի հետևանքով էլ ճանկն ամուր ձևով նստած է մատի ծայրին և խիստ

հետևում է ֆալանգի շարժման թափին, որն առաջ է բերվում մատների վրա ազդող մկաններով:

ԵՂՈՒՆԳՆԵՐ

Եղունգը-սոգuis, էպիդերմիսի ածանցյալն է: Լինելով մաշկային կարծր ծայրապանակ՝ այն ենթարկվում է որոշ փոփոխման, երբ մատային (ծայրային) փափկանը տարածվում է մատի ծայրի մեկերեսի մեծ մասի վրա: Նման դեպքերում նախկին ճանկային ներքանը փոքրանում է՝ հասնելով եղունգի ազատ ծայրով ծածկված և փոքր եղունգային ներքանի շերտիկի չափի: Մատի փափկանի ուժեղ զարգացման շնորհիվ ճանկային նախկին պատը վանվում է դեպի մատի թիկնային մակերեսը և դառնում է եղունգային տափակ թիթեղ: Փոքրանում է նաև նախկին ճանկային ակոսի խորությունը: Ճանկի նման ուժեղ ձևափոխություն տեղի է ունենում պրիմատների և մարդկանց մատներում: Երբեմն նախկին կեռիկաձև ճանկի անցումն այդպիսի միակողմանի թիթեղային ձևի դժվար չէ նկատել նաև կիսակապիկների և կապիկների մատների վրա:

Եղունգի զարգացումը սկսվում է ներարգանդային զարգացման 3-րդ ամսում: Եղունգի հայտնվելուց առաջ նրա գոյացման տեղում առաջանում է «եղունգային մահիճը»: Այդ ընթացքում էպիթելը, որը ծածկում է ձեռքի և ոտքի մատների ծայրային ֆալանգների թիկնային մակերեսները, հաստանում է և որոշ չափով թափանցում է ստորև դրված շարակցական հյուսվածքի մեջ: Ավելի ուշ փուլերում եղունգային մահիճի պրոքսիմալ մասի էպիթելից սկսում է աճել եղունգը: Դանդաղ աճի հետևանքով (մոտ 0,25մմ շաբաթում) միայն հղիության վերջին ամսում է, որ եղունգը հասնում է մատի ծայրին: Եղունգը եղջերային թիթեղ է, որը գտնվում է եղունգային մահիճի վրա:

Եղունգային մահիճը կազմված է էպիթելից և շարակցական հյուսվածքից: Նրա էպիթելը՝ **ստորեղունգային թիթեղը**-hyponychium, էպիդերմիսի ծլական շերտն է: Անմիջապես նրա վրա գտնվող եղունգային թիթեղը նրա եղջերացող շերտն է: Եղունգային մահիճը կողքերից և հիմքից սահմանազատված է մաշկային ծալքերով՝ **եղունգային թմբիկներով**: Սրանց էպիդերմիսի ծլական շերտը անցնում է եղունգային մահիճի էպիթելի, իսկ եղջերային շերտը եղունգի վրա

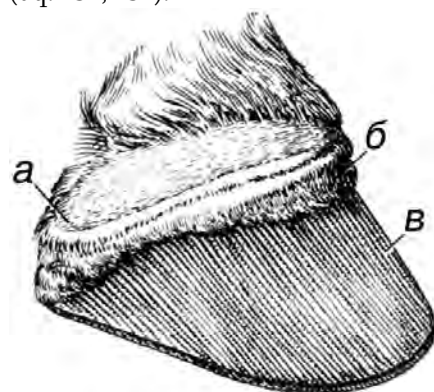
գալիս է վերևից՝ առաջացնելով, այսպես կոչված, *վերեղունգային թիթեղ* կամ *մաշիկ*-eponichium: Եղունգային մահիճի և եղունգային թմբիկների միջև կան եղունգային ճեղքեր: *Եղունգային* (եղջերային) *թիթեղն* իր եզրերով մտնում է այդ ճեղքերի մեջ: Այն առաջանում է իրար կիպ հարող եղջերային թեփուկներից, որոնցում կա կոշտ կերատին: Եղունգային (եղջերային) թիթեղը ստորաբաժանվում է *արմատի*, *մարմնի* և *եզրի*: Արմատ կոչվում է եղունգային թիթեղի հետին մասը, որը գտնվում է հետին եղունգային ճեղքում: Արմատի միայն փոքր մասն է դուրս գալիս հետին եղունգային ճեղքից (հետին եղունգային թմբիկի տակից) կիսալուսնաձև սպիտակավուն հատվածի ձևով՝ առաջացնելով եղունգի լուսնյակիկ: Եղունգային թիթեղի մնացած մասը, որը գտնվում է եղունգային մահիճում, կազմում է եղունգի մարմինը: Եղունգային թիթեղի ազատ ծայրը՝ եզրը, դուրս է գալիս եղունգային մահիճի սահմաններից: Մահիճի շարակցական հյուսվածքը պարունակում է մեծ քանակությամբ թելեր, որոնց մի մասը տեղադրված է եղունգային թիթեղին զուգահեռ, իսկ մյուս մասը՝ ուղղահայաց: Վերջիններս հասնում են մատի ծայրային ֆալանգի ոսկրին և միանում նրա վերնոսկրին: Եղունգային մահիճի շարակցական հյուսվածքը գոյացնում է երկայնակի ծալքեր, որոնցով անցնում են արյունատար անոթները:

Եղունգային մահիճի էպիթելի հատվածը, որում գտնվում է եղունգի արմատը, նրա աճման տեղն է և կոչվում է *եղունգային մատրիցա*: Եղունգային մատրիցայում անընդհատ տեղի է ունենում բջիջների բազմացման գործընթաց և եղջերացում: Գոյացնող եղջերային թեփուկները տեղաշարժվում են դեպի եղունգային (եղջերային) թիթեղ, որը դրա շնորհիվ երկարում է, այսինքն՝ տեղի է ունենում եղունգի աճ: Եղունգային մատրիցայի շարակցական հյուսվածքը կազմում է բազմաթիվ արյունատար անոթներով հարուստ պտկիկներ:

ՍՄԲԱԿ

Սմբակը-ungula, մատի կարծր մաշկային ծայրապանակն է, որը գոյացել է մաշկի ձևափոխման շնորհիվ: Սմբակը կազմված է՝ ա) սմբակի եղջերային շերտից, որը ձևավորում է ուժեղ զարգացած *եղջերակոշիկը* կամ *սմբակի եղջերային պատիճը*: Դրա կազմի մեջ են

մտնում սմբակի եղջերային եզրացքը, եղջերային պսակը, եղջերային պատը և եղջերային ներքանը և բ) **սմբակի մաշկահիմքը**, որի վրա տարբերում են սմբակի եզրածքի մաշկահիմք, սմբակի պսակի մաշկահիմք, սմբակի պատի մաշկահիմք և սմբակի ներքանի մաշկահիմք (նկ. 131, 132):



Նկ. 131. Ձիու սմբակի մաշկահիմք՝ առանց եղջերակոշիկի:

a - մաշկահիմքի եզրացք, b - մաշկահիմքի պսակ, B - մաշկահիմքի պատ:

Սմբակի եզրածքը-limbus ungulae, հանդիսանում է 0,5-0,6 սմ լայնություն ունեցող անմազ շերտի ձևով մատի մաշկային ծածկի անցման տեղը սմբակի վրա:

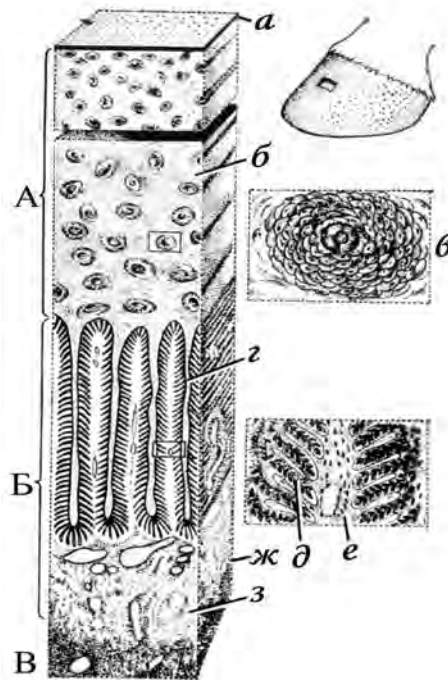
Այն կիսաօղակաձև ընդգրկում է սմբակի սկզբի թիկնային և կողմնային մասերը և նրա հետին մասում առանց սահմանների ձուլվում է մատային փափկանի հետ: Սմբակի եզրածքը սովորաբար պատված է մաշկի մազային ծածկոցի եզրային մասից իջնող հեղեղատով:

Եզրածքի մաշկահիմքը-corium limbi, ունի պտկիկային շերտ, որն իր վրա կրում է շատ բարակ (մոտ 1-2մմ երկարության) պտկիկներ: Դրանք համեմատաբար նոսր են դասավորված և իրենց գազաթներով ուղղված են դեպի ցած: Եզրածքի մաշկահիմքի տակ գտնվում է **եզրածքի ենթամաշկային շերտը**-subcutis limbi:

Վերնամաշկի արտադրող շերտը, տեղավորված լինելով պտկիկային շերտում, արտադրում է թեթևակի ուռուցիկ, փափուկ, առաձիգ, ջրում ուռչող եղջերային շերտ (0,5 սմ լայնությամբ), որը կոչվում է **եղջերային եզրածք**-limbus corneus. Վերջինն իջնում է սմբակի եղջերապատի վրա և ծածկում է նրան ջնարակի ձևով, բացառությամբ պատի շրջված մասերի, որտեղ այն բոլորովին բացակայում է:

Սմբակի պսակը-corona ungulae, սմբակի եզրածքից ցած նույնպես շրջանաձև ընդգրկում է սմբակի սկզբի մասը, իսկ հետևից այն շարունակվում է մինչև նրա պատի ներքանային կողմի շրջված

մասերը, հետևաբար այն ամենուրեք ուղեկցում է սմբակի պատին՝ որպես նրա վերին եզր:



Նկ. 132. Ձիու սմբակի լայնակի կտրվածք:

A - եղջերապատ և B - պատի մաշկահիմք (դերմա), B - սմբականման ոսկոր, a - ջնարակ (գլազուր), б - պաշտպանիչ շերտ, в - եղջերախողովակիկ, г - թերթիկային շերտ, д - առաջնային թերթիկներ երկրորդայինների հետ, e - մաշկահիմքի (դերմայի) թերթիկներ, ж - անոթային և з - շուրջոսկրային շերտ:

Պսակի մաշկահիմքը-corium coronae, պսակի ենթամաշկային շերտի հետ պարզ արտահայտված շարակցահյուսվածքային, ուժեղ առածիգ 1-1,5 սմ հաստությամբ գլան է, որն առանձնացած է սմբակի եզրածքի մաշկահիմքից գծային նեղ խորությամբ՝ **պսակային աղոտով:**

Պսակի մաշկահիմքի պտկանման շերտը բնորոշվում է առանձնապես երկար (4-6մմ), համեմատաբար խիտ դասավորված պտկիկներով, որոնք իրենց գագաթներով ուղղված են դեպի ցած՝ սմբակի պատին զուգահեռ: Սմբակի պսակի մաշկահիմքը՝ նրա պատի մաշկահիմքի անցման սահմանի վրա, պտկիկները ցածրանում են և դասավորվում շարքերով: Պսակի բարձր պտկիկներ կարելի է տեսնել նաև դեպի ետ սմբակի ներքանային պատի վրա՝ սլաքի երկարությամբ, մոտավորապես մինչև նրա միջին մասը, որտեղ դրանք արդեն դառնում են ներքանի մաշկահիմքին յուրահատուկ պտկիկներ:

Պսակի մաշկահիմքը շատ հարուստ է արյունատար անոթներով, ինչպես նաև՝ զգացող նյարդային վերջավորություններով, որի շնորհիվ էլ այն ծառայում է որպես իսկական շոշափելիքի օրգան: Գլխավորապես այդ օրգանի միջոցով է, որ շոշափվում և զգացվում են գետնի

անհարթությունները, և որոշվում նրա բնույթը: Սմբակն իր ամուր եղջերային անզգա մասերով գետնին հենվելիս վերջինիս տատանումները տարածվում են պսակի վրա:

Վերնամաշկի արտադրող շերտը պատում է պսակի մաշկահիմքի պտկիկային շերտը: Այն արտադրում է խողովակաձև եղջերային հաստ զանգված, որը ձևավորում է սմբակի եղջերային պատի պսակային հիմնական շերտը:

Սմբակի պատը-paries ungulae, մաշկային ծածկույթ է, որը պատում է մատի 3-րդ ֆալանգի թիկնային և կողմնային մասերը: Ձիու սմբակի պատը յուրաքանչյուր կողմից դեպի ետ կատարում է սուր անկյան տակ ակնհայտ դարձ դեպի ներքանը և շարունակվում է վերջինի վրա: Այստեղ պատը յուրաքանչյուր կողմից ձեռք է բերում սեպաձև տեսք, այսինքն այն, դեռ չհասնելով սլաքի գագաթին, աստիճանաբար ցածրանում է: Շրջադարձի անկյունները կոչվում են պատի **կրնկային անկյուններ**, իսկ նրանից ներքանի վրա շարունակվող սմբակային պատը՝ **պատի շրջված մաս**: Սմբակի պատի շերտերն են՝ պատի մաշկահիմքը և սմբակի եղջերային պատը:

Պատի մաշկահիմքը-corium parietale, ձուլվում է սմբակոսկրի վերնոսկրին, պատում է վերջինը թիկնային և կողմնային մակկերեսներից, իսկ այստեղից թեքվում է կրնկային անկյան վրայով դեպի ներքանը և ծառայում է որպես շրջված մասի մաշկահիմք: Այսպիսով ենթամաշկային շերտն այստեղ ամբողջապես բացակայում է: Պատի մաշկահիմքին հատուկ է պտկիկային շերտին բնորոշ կառուցվածքը: Առանձին կանգնած պտկիկների փոխարեն այստեղ զարգացած են թերթիկներ (կատարներ): Վերջինները, աստիճանաբար բարձրանալով, գնում են պսակից դեպի սմբակոսկրի ներքանի ազատ եզրը: Վերջինի մոտ՝ ծովածքի մյուս կողմում, դեպի ներքանային կողմն այդ թերթիկները ձեռք են բերում առանձին պտկիկների ձև և միանում են ներքանի մաշկահիմքի պտկիկներին: Պատի մաշկահիմքի թերթիկները կարելի է համարել բարդ այն իմաստով, որ նրանց վրա երկու կողմերից դուրս են գալիս փոքրիկ՝ երկրորդական, կամ լրացուցիչ թերթիկներ, որոնք գնում են նույն ուղղությամբ՝ գլխավոր թերթիկների երկար առանցքի երկարությամբ: Թերթիկներն ամենից խիտ են դասավորված պատի ըռնիչային (առջևի) մակերեսի վրա:

Այստեղ նրանք ամենից բարձրն են, իսկ դեպի շրջված մասը՝ դառնում են ցածր և ավելի նոսր են դասավորվում:

Վերնամաշկի արտադրող շերտն առաջացնում է սմբակի եղջերային պատի թերթիկային շերտը: Վերջինը պսակային շերտի և ջնարակի հետ միասին ձևավորում է սմբակի եղջերային պատը:

Սմբակի եղջերային պատը-paries cornea, սմբակի եղջերակոշիկի արտաքին, կենդանու կանգնած ժամանակ տեսանելի մասն է: Փափկանների մոտ այն երկու կողմից որոշ անկյան տակ թեքվում է դեպի ներբանային հատվածը և ոչ մեծ սեպաձև գոյացությունների ձևով ուղղվում է սլաքի եզրերին զուգահեռ: Եղջերապատի արտաքին մակերեսն ուռուցիկ է և հարթ, ներքինը՝ գոգավոր է և օժտված է եղջերային թերթիկներով: Սմբակի եղջերային պատի զանգվածն, ամբողջությամբ վերցրած, բաղկացած է ծագումով տարբեր երեք եղջերային շերտերից՝ **խորանիստ՝ թերթիկային, միջին՝ պսակային և մակերեսային՝ ջնարակ**: Սմբակի պատի ընդհանուր հաստությունը միատեսակ չէ: Այն ամենից հաստ է նրա բռնիչային մասում, կողմնային մասերը փոքր-ինչ բարակ են, իսկ կրնկային մասերը՝ ավելի բարակ:

Թերթիկային շերտը-stratum lamellatum, զարգանում է վերնամաշկի արտադրող շերտից, որը տեղադրված է սմբակի պատի մաշկահիմքի թերթիկների հիմքում: Այն պիգմենտավորված չէ, համեմատաբար փափուկ է և առաջացնում է եղջերային թերթիկներ, որոնք պսակային ակոսից մինչև ներբանային եզրը դասավորված են պատի երկարությամբ: Դրանք տեղավորված են մաշկահիմքի թերթիկների միջև: Թերթիկային շերտը դասավորված է ամբողջ սմբակի պատով և հաստանում է շրջված մասերի վրա: Այստեղ թերթիկներն աստիճանաբար ավելի կարճ են դառնում և զազաթի մոտ անհետանում են:

Պսակային կամ պաշտպանիչ շերտը-stratum coronarium, եղջերային պատի ամենից զարգացած, ամենից կարծր և կայուն մասն է: Այն դժվարությամբ է կտրվում դանակով, ջրի մեջ համարյա չի ուռչում (դրա համար էլ այն կոչվում է պաշտպանիչ) և կառուցված է խողովակաձև եղջերանյութից, որը գոյանում է պսակի էպիդերմիսի արտադրող շերտից: Պսակային շերտի վերին (պրոքսիմալ) եզրն իր վրա է կրում **պսակաձև ախոս**-sulcus coronarius, նրա մակերեսի վրա նկատելի են կետավոր խորություններ (եղջերային խողովակիկների անցքեր):

Նկարագրվող շերտը պիգմենտավոր է, և դրանից էլ կախված է եղջերակոշիկի մուգ գույնը:

Միայն խորանիստ եղջերային շերտերը չունեն պիգմենտ և ավելի փափուկ են: Նրանք անմիջապես հարում են թերթիկաձև շերտին և վերջինի հետ միասին մասնակցում են սպիտակ գծի կազմվելուն, որը նկատելի է դառնում ներքանի ուրվագծի շուրջը:

Պսակային շերտի աճը տեղի է ունենում պսակային ակոսից դեպի սմբակի պատի ներքանային, ազատ եզրը:

Ջնարակ կամ **մակերեսային շերտ**-stratum tectorium, s. vitreum s. str. superficiale, բարակ շերտի ձևով սմբակի եզրածքից շարունակվում է դեպի նրա պատը: Այն լավ է նկատվում միայն մտրուկների մոտ, իսկ տարիքի հետ մաշվում է և կորցնում սմբակի պատի պատյանի հավասարաչափ բնույթը: Այն կազմված է թույլ եղջերացած տափակ բջիջներից:

Սմբակի ներքանը-solea ungulae, թեթևակի սեղմված մաշկային շերտի ձևով զբաղվում է սմբակի հենման մակերեսը և սլաքի տեղադրման համար ունի կտրվածք: Այն, գտնվելով, սլաքի և սմբակի պատի ներքանային եզրերի միջև, ներքանի կողմից փակում է եղջերակոշիկը:

Ներքանի մաշկահիմքը-corium soleae, անմիջականորեն կապված է սմբակոսկրի ներքանային մակերեսի վերնոսկրի հետ, քանի որ ենթամաշկային շերտը ներքանում բացակայում է: Նրա բավական երկար պտկիկները ներքանի հարթության համեմատ դրված են գրեթե ուղղահայաց դիրքով, այսինքն իրենց զագաթներով կենդանու կանգնած ժամանակ ուղղվում են դեպի ցած՝ գետնի մակերեսը:

Վերնամաշկի արտադրող շերտը գոյացնում է եղջերային զանգված, որը կոչվում է **սմբակի եղջերային ներքան**-solea cornea: Վերջինս ունի թեթևակի գոգավոր եղջերային թիթեղի տեսք, որը նրա ներքանի կողմից ընկած է եղջերակոշիկի մեջ: Մատային փափկանի շրջանից նրա մեջ են մտնում փափկանի եղջերային սլաքը և եղջերային պատի շրջված մասերը:

Եղջերային ներքանը զարգանում է արտադրող շերտից, որը պատում է ներքանի մաշկահիմքի պտկիկները և աճում է դեպի ներքանի ազատ մակերեսի կողմը: Նրա եղջերային մասը բավական ամուր է, բայց այդ տեսակետից այն զիջում է սմբակի եղջերային պատին:

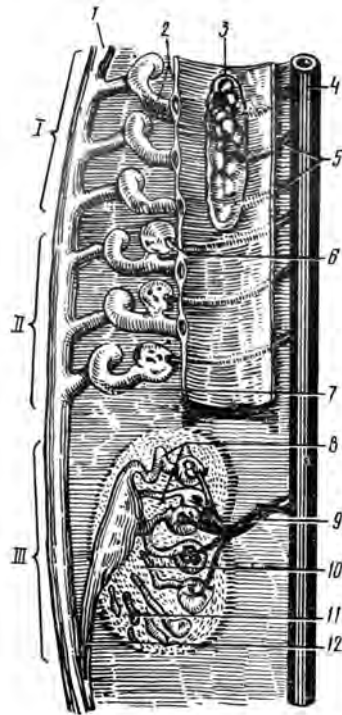
ՄԻԶԱՅԻՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԱՊԱՐԱՏ

Միզային ապարատի բարդ կառուցվածք ունեցող օրգանները մասնակցում են օրգանիզմում ընթացող նյութափոխանակության գործընթացներին, որն իրականանում է մի շարք ապարատների օրգանների համալիրով, ընդ որում միզարտադրումը այդ գործընթացների վերջնական էտապն է: Երիկամների միջոցով արյունից վերցվում են սպիտակուցային փոխանակության ազոտային արգասիքները, ինչպես նաև՝ զանազան աղեր և ջուր: Այդ արգասիքները, որպես թափոններ, միզային ապարատի արտաթորող խողովակներով դուրս են բերվում օրգանիզմից դեպի արտաքին միջավայր *մեզի-urina* տեսքով: Մեզի հետ միասին օրգանիզմից հեռացվում է նյութափոխանակության վերջնական նյութերի 80%-ից ավելին: Դա չափազանց կարևոր է, քանի որ նյութափոխանակության վերջնական արգասիքների կուտակումը օրգանիզմում առաջ է բերում ինքնաթունավորում:

Բազմաբջիջ տարբեր կենդանիների միզային ապարատը տարբերվում է կառուցվածքի մեծ զանազանությամբ: Նրա զարգացման պատմական ուղին պայմանավորված է եղել կենդանիների կենսագործունեության աճող ուժգնության ազդեցությամբ նյութափոխանակության ուժեղացմամբ:

Կաթնասուն կենդանիներն օժտված են միզային ապարատի ուժեղ զարգացած օրգաններով՝ վերջնական երիկամներով: Միզային ապարատում տարբերում են՝ 1)միզարտաթորող զույգ օրգաններ՝ *երիկամներ*, 2)զույգ արտատար ուղիներ՝ *միզածորաններ*, 3)մեզը ժամանակավորապես պահելու համար պահեստարան՝ *միզապարկ*, 4)միզապարկից մեզի արտատար ուղի՝ *միզատար խողովակ* կամ *միզարտազատիչ խողովակ* (միզուկ): Թվարկված օրգաններից երիկամները *միզազոյացնող* օրգաններ են, իսկ մնացածը կազմում են *միզատար ուղիները*:

Ջարգացումը: Կաթնասունների սաղմնային զարգացման շրջանում հաջորդաբար սաղմնադրվում են արտաթորության օրգանների՝ երիկամների երեք զույգ առանձին տիպեր՝ 1)*նախաերիկամներ*-pronephros, 2)*առաջնային կամ իրանային երիկամներ*-mesonephros 3)մշտական՝ *երկրորդային* կամ *կոնքային երիկամներ*-metanephros (նկ. 133):



Նկ. 133. Արտաթորման օրգանի զարգացման գծապատկերը:

I - նախաերիկամ, II - միջանկյալ երիկամ, III - վերջնական երիկամ, 1 - նախաերիկամի խողովակ (Վոլֆյան խողովակ), 2 - նախաերիկամի խողովակիկ, 3 - մագանոթային կծիկ, 4 - աորտա, 5 - առբերող զարկերակ, 6 - երիկամային մարմնիկ, 7 - միջանկյալ երիկամի խողովակիկ, 8 - երիկամային մարմնիկ և վերջնական երիկամի խողովակիկ, 9 - երիկամային զարկերակ, 10, 11 - զարգացող խողովակիկ, 12 - միզաձորան:

Ներարգանդային զարգացման ընթացքում այդ երիկամների սաղմնադրման հաջորդականությունը համապատասխանում է ողնաշարավորների պատմական զարգացման ընթացքում նրանց արտաթորության համակարգի էվոլյուցիոն զարգացման էտապներին:

Կաթնասունների երկրորդային երիկամների համար բնորոշ են հատուկ ֆիլտրող՝ քամող հարմարանքների՝ այսպես կոչված **երիկամային մարմնիկների** առկայությունը: Երիկամային մարմնիկն իր սկզբնամասում փոփոխված խողովակ է: Այդ մասում էպիթելային պատը լայնանում և ձևավորում է կրկնակի պատերով բաժանման ծալք՝ պատիճ: Վերջինի մեջ է մտնում բերող զարկերակիկը, որն այստեղ վերածվում է իրար հյուսված **մագանոթային ցանցի** կամ **մագանոթային կծիկի**: Պատիճից և անոթային կծիկից ձևավորված այդ գոյացությունը ստացել է **երիկամային** կամ **մալպիգյան** մարմնիկ անունը: Արտաթորման գործառույթն իրականացվում է երիկամների խողովակների էպիթելով:

Նախաերիկամ—pronephros, իրենց հասուն վիճակում ունեն միայն կլորաբերանավորները և ոսկրային ձկներից շատ քչերը: Սակայն այն ողնաշարավորների, որոնց սաղմնային զարգացումն արագ է

ընթանում, մասնավորապես երկկենցաղների նախաերիկամը գործում է միայն նրանց թրթուրային շրջանում: Մնացած բոլոր ողնաշարավորների՝ այդ թվում նաև կաթնասունների ու մարդկանց նախաերիկամը, որն առաջանում է միջին սաղմնային թերթիկի առջևի 8-10 սեգմենտային ոտիկներից, նույնիսկ սաղմնային կյանքում չի գործում որպես միզարտադրման օրգան և շուտով՝ սաղմնադրումից հետո, ենթարկվում է հետզարգացման (ապաճման), հետևապես լրիվությամբ բացակայում է:

Իրանային երիկամը-mesonephros, երիկամային (մեֆրոզեն) հյուսվածքի հաջորդ սերունդն է, զարգանում և տեղադրվում է նախաերիկամից դեպի ետ, սաղմի իրանային մասում: Այն ձևավորվում է սաղմի մարմնի՝ շրջանում տեղադրված մեծ թվով սեգմենտային ոտիկներից (մինչև 25): Սաղմնային ոտիկներն անջատվում են սոմիտներից և սպլանխոտոմից՝ վերածվելով իրանային երիկամի խողովակների՝ մետանեֆրիտների:

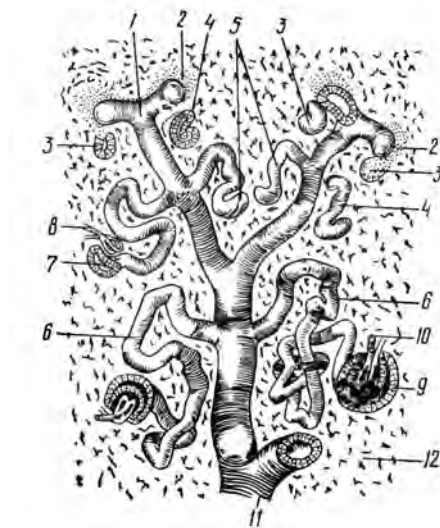
Իրանային երիկամների խողովակները աճում են և ճյուղավորվում՝ առաջացնելով երկրորդային և երրորդային խողովակներ, դրա շնորհիվ էլ բարդանում և մեծանում է երիկամի աշխատող էպիթելի զանգվածը: Այդ խողովակները կապվում են իրար հետ շարակցական հյուսվածքով՝ ձևավորելով հոծ կառուցվածքով օրգան, որի մեջ առատ ներաճում են արյունատար անոթները: **Չկների և երկկենցաղների** իրանային երիկամը գործում է նրանց ամբողջ կյանքի ընթացքում: Մնացած ողնաշարավորների՝ այդ թվում նաև կաթնասունների ու մարդկանց այդ օրգանը թեպետև լրիվ ձևավորվում է, որպես գլխավոր արտաթորող օրգան, բայց գործում է միայն սաղմնային կյանքի որոշակի ժամանակաշրջանում: Միայն որոշ **սողունների** (որոշ մողեսներ), իսկ կաթնասուններից **կոյանցավորների և պարկավորների** իրանային երիկամը որոշ ժամանակ մնում է նաև հետսաղմնային շրջանում:

Նախաերիկամի ծորանը կամ սկզբնական միզածորանը, նրա մեջ իրանային երիկամի խողովակների բացվելու պահից սկսած, արդեն կոչվում է **երկրորդային երիկամային ծորան** կամ **իրանային երիկամի** (մեզոնեֆրոսի) ծորան: Այն հաճախ կոչում է նաև Վոլֆյան ծորան:

Երիկամային մարմնիկները՝ պատիճը և մազանոթային կծիկը, իրանային երիկամներում միշտ զարգանում են խողովակիկների սկզբնամասում: Միզային խողովակիկները երկարելով իրենց ընթացքում

առաջացնում են ուժեղ գալարներ: Դրանցից մի քանիսը, որոնք հանդես են գալիս ավելի ուշ, բացվում են սկզբնական խողովակիկների կամ ուղղակի իրանային երիկամի այն նույն ծորանի մեջ, որը ձկների և երկկենցաղների մեծ մասի մոտ բացվում է կոյանոցի մեջ:

Երկրորդային երիկամը կամ ուղղակի **երիկամը**-metanephros s. renes, որպես երիկամային հյուսվածքի երրորդ սերունդ, զարգանում է միայն **սողունների, թռչունների և կաթնասունների** օրգանիզմում (նկ. 134): Երիկամն ընդհանուր առմամբ ձևավորվում է երկու սաղմնավորումներից՝ մեզ արտադրող խողովակներից և ինքնուրույն արտատար խողովակիկներից:



Նկ. 134. Վերջնական երիկամի զարգացումը:

1 - աճող խողովակի հավաքիչ ճյուղեր, 2 - նեֆրոգեն հյուսվածք, 3 - նեֆրոգեն հյուսվածքից գոյացած միզային խողովակիկներ, 4 - միզային խողովակիկ մինչև հավաքիչ խողովակին միանալը, 5 - միզային խողովակիկ՝ միացած հավաքիչ խողովակին, 6 - զարգացման ավելի ուշ շրջանում գտնվող միզային խողովակիկ, 7 - երիկամային մարմնիկ, 8 - երիկամային մարմնիկի անոթային կծիկ գոյացնող զարկերակ, 9 - երիկամային մարմնիկի պատիձ, 10, 11 - հավաքիչ խողովակիկ, 12 - շարակցական հյուսվածք:

Մեզ արտադրող մասը զարգանում է գրեթե այնպես, ինչպես իրանային երիկամում: Իրանային երիկամից դեպի ետ սոմիտների նեֆրոգեն մասերը կազմում են համատարած երիկամային հյուսվածք, որն արդեն հետագայում բաժանվում է բջջային ձգանների: Հետագայում նրանք դառնում են սնամեջ և աճելով դառնում են գալարներով օժտված միզարտադրող խողովակիկներ: Վերջիններս բացվում են ձևավորվող արտատար ուղիների մեջ: Իրենց ծայրերին դրանք կրում են երիկամային մարմնիկներ:

Արտատար ծորանը առաջանում է միջանկյալ երիկամի ծորանի ստորին ծայրից որպես նրա ճյուղ և միանում է մեզ արտադրող

խողովակիկների հետ՝ առաջացնելով երիկամների արտատար գոտին: Այդ նոր խողովակը ստացել է **վերջնական միզածորան**-ureter անունը, իսկ իրանային երիկամի ծորանը կերպափոխվում է արական սեռական բջիջների արտատար ծորանի՝ **սերմնածորանի**:

Միզածորանի և միջասեռական խողովակի միջև ընկած միջանկյալ հատվածը ձևավորում է լայնացած պահեստաման՝ **միզապարկ**: Որոշ մոդեսներ միզապարկ չունեն. կոկորդիլոսների միզապարկը շատ թույլ է զարգացած, թռչունները հասուն վիճակում միզապարկ չունեն, չնայած որոշ թռչունների միզապարկը դեռ կարելի է նկատել նրանց երիտասարդ հասակում: Բոլոր կաթնասուններն ունեն միզապարկ:

ԵՐԻԿԱՄՆԵՐ

Կաթնասունների **երիկամները**-renes, մեծ մասամբ բակլայի ձև ունեցող և արտաթորող խողովակներով հարուստ, կարմրաշագանակագույն, խոշոր գույգ օրգաններ են, որոնք ընկած են որովայնի խոռոչի գոտկային մասում՝ ողնաշարի երկու կողմերում, և որոնցում անընդհատ գոյանում է մեզը:

Երիկամներն օրգանիզմից հեռացնում են խարանը, կարգավորում արյան և հյուսվածքների միջև ջրաաղային փոխանակությունը, ապահովում են արյան հիմնաթթվային կայուն վիճակը, պահպանում են նրա կազմի անփոփոխությունը, կատարում են էնդոկրին գործառույթ:

Կառուցվածքը: Տարբեր կաթնասունների երիկամների արտաքին ձևը և նրանց ներքին բաղադրիչ մասերի փոխհարաբերությունները զգալի չափերով իրարից տարբերվում են:

Սաղմնային կյանքի որոշակի շրջանում կաթնասունների մեծ մասի, ինչպես նաև որոշ սողունների երիկամներն ունեն բլթակավոր կառուցվածք: Դա դեռ իրավունք չի տալիս, պնդելու, թե կաթնասունների հնագույն նախնիների երիկամները հենց այդպես են եղել, համենայն դեպս երիկամների կառուցվածքի ուսումնասիրությունը սովորաբար սկսում են բլթակավոր երիկամներից:

Ըստ արտաքին ձևի և ներքին կառուցվածքի՝ երիկամները բաժանվում են չորս տիպի՝ 1)բազմաերիկամային, 2)ակոսավոր բազմապտկանի, 3)հարթ բազմապտկանի և 4)հարթ միապտկանի:

Բազմաերիկամային տիպ: Այս տիպի երիկամները, որոնցով օժտված են արջերը և կետանմանները, կազմված են առանձին բլթերից, որոնք հիշեցնում են ինքնուրույն փոքրիկ երիկամիկներ և իրար գումարվելով՝ արտաքինից նմանվում են խաղողի ողկույզի: Յուրաքանչյուր այդպիսի փոքրիկ երիկամիկի ուղեղային (միջուկային) շերտը կազմում է երիկամային պտկիկ, որը շրջապատված է լինում երիկամային բաժակով: Երիկամային բաժակները, ցողունների ձևով՝ որպես մեզի դրսևտար հավաքող խողովակներ, շարունակվելով միանում են իրար և կազմում միգաձորանը:

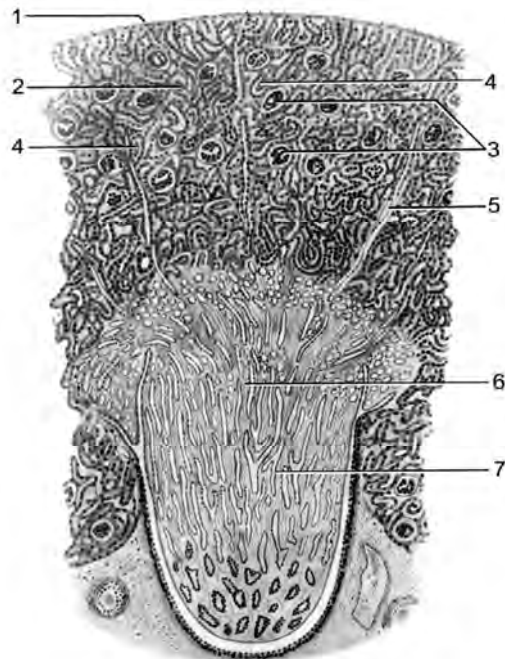
Ակոսավոր բազմապտկանի երիկամները, որոնք հատուկ են միայն խոշոր եղջերավոր կենդանիներին, արտաքինից ունեն ակոսներ, իսկ կտրվածքի վրա պարզ երևում են բազմաթիվ առանձին պտկիկներ:

Հարթ բազմապտկանի տիպի երիկամների կեղևային գոտին (շերտը) միաձուլված է, իսկ պտկիկները չեն ձուլվում և կտրվածքի վրա պարզ երևում են: Այս տիպի երիկամներով օժտված են մարդիկ և խոզերը:

Հարթ միապտկանի երիկամների տիպը (ձիեր, մանր որոճողներ, շներ) բնորոշ է նրանով, որ մեկ միասնական ամբողջության մեջ են ձուլվում և՛ կեղևային, և՛ ուղեղային գոտիները (շերտերը)՝ միասին առաջացնելով մեկ ընդհանուր պտկիկ:

Երիկամները դրսից պատված են սպիտակավուն շարակցահյուսվածքային՝ **ֆիբրոզային պատիճով** (capsula fibrosa, որին միանում է երիկամի շատ նուրբ շարակցահյուսվածքային նեցուկը: Ընդերային մակերեսից երիկամները ծածկված են ճարպային պատիճով և որովայնամիզով, որն իր հերթին առաջացնում է **երիկամային շճաթաղանթը**: Երիկամի երկայնակի կտրվածքի վրա կարելի է նկատել, որ նրա նյութը բաժանված է երեք շերտի՝ 1) արտաքին՝ **կեղևային** կամ **միզարտադրող**, 2) ներքին՝ **միջուկային** կամ **միզարտաթորող** և դրանց միջև ընկած, 3) **սահմանային** կամ **անոթային**: Վերջինս ունի վառ կարմիր գույն (նկ. 135):

Սահմանային գոտում պարզ նկատվում են համեմատաբար խոշոր անոթների լայնակի (կամ շեղ) կտրվածքներ: Նրանք այդ շերտում ընթանում են աղեղնաձև, որի հետևանքով էլ կոչվում են աղեղնաձև զարկերակներ ու երակներ և հանդիսանում են շատ խոշոր **երիկամային զարկերակներից** և **երակներից** սկիզբ առնող միջբլթային զարկերակների և երակների ճյուղերը:



Նկ. 135. Երիկամ:

1 - երիկամի շարակցահյուսվածքային պատիձ, 2 - կեղևային նյութ, 3 - երիկամային մարմնիկներ, 4 - նեֆրոնի պրոքսիմալ (մոտակա) և դիստալ (հեռադիր) բաժիններ, 5 - միջուկային ճառագայթներ, 6 - միջուկային նյութ, 7 - ուղիղ խողովակիկներ (նեֆրոնի կանթի վայրեջ և վերընթաց, հավաքող խողովակիկներ):

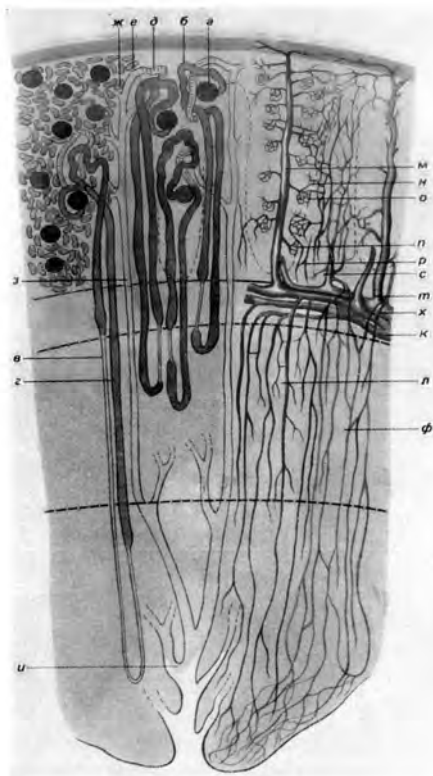
Կեղևային նյութը-cortex renis, մուգ կարմիր է, ընդհանուր շերտով տեղադրված է պատիձի տակ: Էմբրիոգենեզի վաղ շրջանում երիկամներն ունեն բլթակային կառուցվածք, հետագա զարգացման ընթացքում բլթակներն իրենց հիմքերով միաձուլվում են՝ առաջացնելով կեղևային նյութը: Բլթակավորությունը պահպանվում է բուրգերի ձևով միայն միջուկային նյութում:

Միջուկային նյութը-medulla renis, ավելի բաց գույնի է, բաժանված է 8-12 բուրգերի: Բուրգերի գագաթները կամ պոկիկները տեղակայվում են երիկամային բաժակների մեջ: Երիկամների զարգացման ընթացքում նրա կեղևային նյութի զանգվածը մեծանում է և երիկամային պյունների տեսքով թափանցում բուրգերի հիմքերի միջև: Միջուկային նյութն իր հերթին նուրբ ճառագայթներով սերտաճում է կեղևի մեջ՝ կազմելով **միջուկային ճառագայթներ**:

Երիկամի հենքը (ստրոման) կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից, որը հարուստ է ցանցանման հյուսվածքի բջիջներով և թելերով: Երիկամի պարենխիման կազմված է էպիթելիային

Երիկամային խողովակիկներից-tubuli renales, որոնք արյունատար մազանոթների մասնակցությամբ կազմում են նեֆրոնները: Յուրաքանչյուր երիկամում հաշվվում է մինչև 1 մլն նեֆրոն:

Նեֆրոնը-nephronum, երիկամի կառուցվածքային և գործառության միավորն է: Նրա խողովակիկների երկարությունը 18-20 մինչև 50 մմ է, իսկ մարդու զույգ երիկամների բոլոր նեֆրոնների ընդհանուր երկարությունը միջին հաշվով կազմում է մինչև 100 կմ:

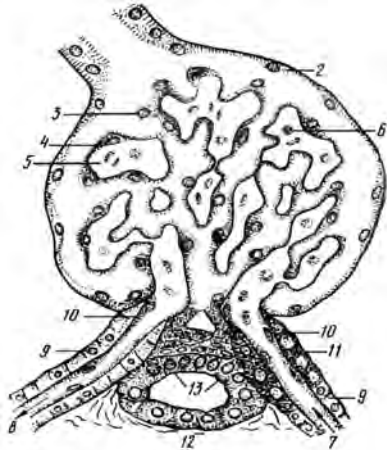


Նկ. 136. Երիկամի խողովակիկների և անոթների գծապատկերը:

a - նեֆրոնի պատիճ, б - պրոքսիմալ բաժին, в - նեֆրոնի կանթի բարակ և r - հաստ մասերը, д - դիստալ բաժին, е և ж - նրա շարունակությունը, з - հավաքող խողովակիկ, и - պտկիկի խողովակիկ, к - այլ զարկերակ, л - ուղիղ արտերիոլներ, м - ճաճանչաձև զարկերակ, н - բերող զարկերակ, о - զարկերակային կծիկ, п - արտատար զարկերակ, р - կեղևային նյութի մազանոթներ, с - ճաճանչային և м - աղեղնաձև երակներ, ф - միջուկային նյութի երակներ, х - այլ երակ:

Երիկամային խողովակիկների համակարգը: Երիկամային մարմնիկներից սկսվում են **առաջին կարգի գալարուն միզարտադրող խողովակիկները**, որոնք տեսանելի են միայն մանրադիտակով և ամբողջությամբ վերցրած՝ ներկայացնում են երիկամների միզարտադրիչ գոտի (նկ. 136): Գալարուն խողովակները շարունակվելով ծայր են տալիս **ուղիղ խողովակներին**: Կեղևային գոտում նրանցից ձևավորվում

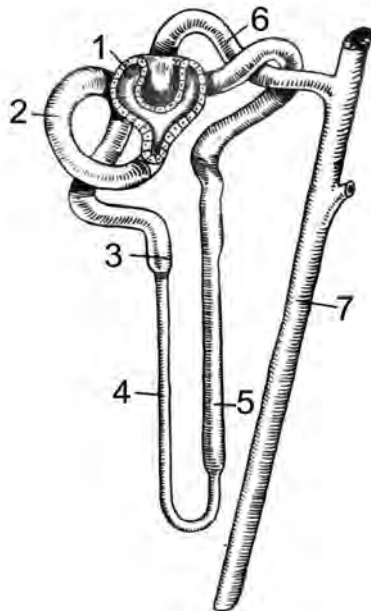
են բնորոշ ֆիգուրաներ՝ միջուկային ճաճանչներ: Ուղիղ խողովակներն ուղղվում են դեպի երիկամի միջուկային գոտին՝ նրան տալով ճաճանչավոր գծավորություններ: Միջուկային գոտում այդ խողովակները կտրուկ շրջադարձ են կատարում և, գոյացնելով ծունկ կամ պնդողակ, նորից բարձրանում են դեպի կեղևային շերտը: Միգային խողովակի այդ մասում տարբերում են վարընթաց և վերընթաց ծնկներ: Վերընթաց ծունկը կեղևային շերտում անցնում է **երկրորդ կարգի գալարուն խողովակիկների**, որոնք բացվում են **ուղիղ հավաքող խողովակիկների մեջ**: Հավաքող խողովակիկներն ուղղվում են դեպի երիկամի միջուկային գոտին, աստիճանաբար միանում միմյանց ու կազմում են **պտկիկային մուտքեր** կամ հավաքող խողովակներ: Վերջիններս իրենց բազմաթիվ անցքերով բացվում են բուրգերի գագաթներին, երիկամային բաժակի խոռոչում: Այսպիսով, նեֆրոնի կազմի մեջ են մտնում իրենց կառուցվածքով տարբեր մի քանի բաժիններ՝ Շումյանսկու-Բոումենյան **կծիկի պատիճը**-capsula glomeruli, **վզիկը**-collum, **նախնական՝ պրոքսիմալ գալարուն խողովակը**-tubulus rectus proximalis և **դիստալ գալարուն խողովակիկը**-tubulus contortus distalis, **պրոքսիմալ ուղիղ խողովակը**-tubulus rectus proximalis, **բարակ խողովակ**, որում տարբերում են նրա **վայրէջ մասը**-pars descendens և **վերել մասը**-pass ascendens, **վերջնական՝ դիստալ ուղիղ խողովակիկը**-tubulus contortus distalis: Բարակ և դիստալ ուղիղ խողովակիկները կազմում են **նեֆրոնի ծունկը**:



Նկ. 137. Երիկամային մարմնիկի և միջուկամերձ (յուքստագլոմերուլյար) համալիրի գծապատկերը:

1 - նեֆրոնի պրոքսիմալ բաժին, 2 - պատիճի արտաքին թերթիկի բջիջներ, 3 - պոդոցիտ (ոտիկավոր բջիջ), 4 - էնդոթելային բջիջներ, 5 - արյունատար մազանոթ, 6 - էրիթրոցիտներ, 7 - առբերող անոթ, 8 - արտատար անոթ, 9 - հարթ մկանաբջիջներ, 10 - էնդոթել, 11 - կծիկամերձ բջիջներ, 12 - նեֆրոնի դիստալ բաժին, 13 - խիտ բիծ:

Երիկամային մարմնիկը-corpusculum renale, կազմված է **անոթային կծիկից**-glomerulus և նրան ընդգրկող Շումյանսկու-Բոումենյան երկպատ **պատիձից** (նկ. 137): Նեփրոնների մոտ 1%-ը ամբողջությամբ գտնվում է կեղևային նյութում, իսկ 80%-ի կանթերն իջնում են միջուկային նյութի արտաքին գոտի: Դրանք համապատասխանաբար կարճ և միջանկյալ **կեղևային նեփրոններն են**: Նեփրոնների մնացած 20%-ը երիկամներում տեղակայված է այնպես, որ դրանց երիկամային մարմնիկները, պրոքսիմալ և դիստալ բաժինները գտնվում են կեղևային նյութում՝ միջուկային նյութի հետ նրա սահմանին: Դրանց կանթերը հասնում են դեպի միջուկային նյութի խորքերը: Դրանք երկար կամ միջուկամերձ նեփրոններն են (նկ. 138):



Նկ. 138. Նեփրոնի կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - մարմնիկի պատիձ, 2 - պրոքսիմալ բաժնի ոլորուն մաս, 3 - պրոքսիմալ բաժնի ուղիղ մաս, 4 - բարակ բաժին, 5 - ուղիղ մաս, 6 - դիստալ բաժնի ոլորուն մաս, 7 - հավաքող խողովակ:

Հավաքող երիկամային խողովակիկները, որոնցում բացվում են նեփրոնները, սկսվում են կեղևային նյութից, որտեղ նրանք մտնում են կեղևային ճառագայթների կազմի մեջ: Այնուհետև հավաքող խողովակներն անցնում են միջուկային նյութ և բուրգի գագաթի մոտ բացվում պտկիկային խողովակիկի մեջ:

Այսպիսով, երիկամի միջուկային և կեղևային նյութերը կազմվում են նեփրոնների տարբեր բաժիններով: Կեղևային նյութը կազմում են երիկամային մարմնիկները, նեփրոնների պրոքսիմալ և դիստալ բաժինները, որոնք ունեն ոլորուն խողովակիկների տեսք: Միջուկային նյութը կազմված է նեփրոնների կանթերից, ուղիղ վայրէջ և վերել բաժիններից, ինչպես նաև՝ հավաքող և պտկային խողովակիկներից:

Անոթավորումը: Արյունը երիկամներ է գնում որովայնային աորտայից սկիզբ առնող աջ և ձախ **երիկամային զարկերակներով**-aa. renales, որոնք, մտնելով երիկամի դարպասից ներս, վերածվում են միջուկային բուրգերի միջև ընթացող **միջբլթային զարկերակներին**-aa. interlobares: Դրանք բլթերի արանքով հասնում են մինչև սահմանային շերտը: Միջուկային և կեղևային նյութի սահմանում միջբլթային զարկերակները ճյուղավորվում են աղեղնաձև զարկերակներին-aa. arcuatae: Աղեղնաձև զարկերակների կորությունից դեպի միզարտադրիչ՝ կեղևային գոտին մեկը մյուսի հետևից ընթանում են մեծ քանակությամբ **միջբլթակային** կամ **ճաճանչաձև զարկերակները**-aa. interlobulares: Միջբլթակային զարկերակներից ճյուղավորվում են **ներբլթակային զարկերակներ**-aa. intralobulares, որոնցից սկիզբ են առնում **բերող զարկերակիկները**-arteriolae afferentes: Բերող զարկերակիկները վերին ներբլթակային զարկերակիկներից ուղղվում են դեպի կեղևային, իսկ ստորիններից՝ դեպի միջուկամերձ (յուկստամեդուլյար) նեֆրոններ: Այդ պատճառով երիկամներում պայմանականորեն տարբերում են **կեղևային արյան շրջանառություն**, որը սպասարկում է կեղևային նեֆրոններին, և **յուկստամեդուլյար**, որը կապված է շուրջմիջուկային նեֆրոնների հետ:

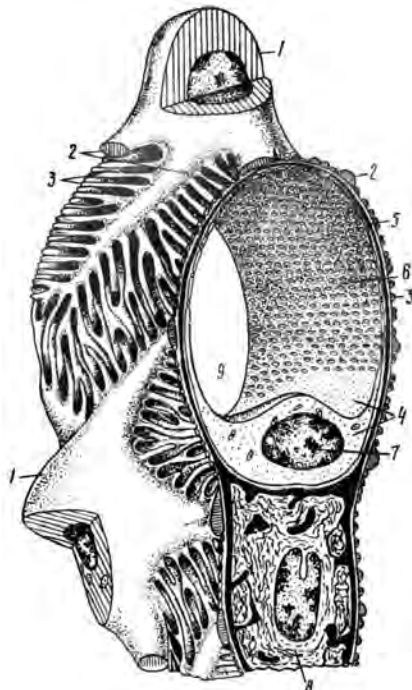
Բերող զարկերակիկները արյան շրջանառության կեղևային համակարգում վերածվում են մազանոթների հրաշալի ցանցերի, որոնք, իրենց հերթին միանալով, կեղևային նեֆրոններում կազմում են **երիկամային մարմնիկների անոթային կծիկները** (նկ. 137): Այդ կծիկները տեղադրված են Շումյանսկու-Բոումենյան **երիկամային պատիճների** բաժակաձև ներփքումների մեջ, որոնց հետ նրանք ձևավորում են **երիկամային մարմնիկներ**: Անոթային կծիկից ոչ թե երակներ են դուրս գալիս, այլ մազանոթները հավաքվում են **դուրս բերող զարկերակիկներում**-arteriolae efferentes, որոնք տրամագծով ավելի փոքր են, քան բերող զարկերակիկները: Կեղևային նեֆրոնների կծիկների մազանոթներում արյան ճնշումը սովորականից բարձր է՝ 50 մմ սնդիկի սյունից ավելին: Սա միզագոյացման առաջին փուլի՝ արյան միջից հեղուկ նյութերի դեպի նեֆրոն ֆիլտրացման կարևոր պայմանն է: Դուրս բերող զարկերակիկները, անցնելով կարճ ճանապարհ, կրկին բաժանվում են՝ վերածվելով **մազանոթների**, որոնք խիտ ցանցերով շրջապատում են նեֆրոնի գալարուն և ուղիղ խողովակիկները և առա-

ջացնում շուրջխողովակիկային մազանոթային ցանց: Այս «երկրորդական» մազանոթներում արյան ճնշումը, ընդհակառակը, հարաբերականորեն ցածր է, որը նպաստում է միզագոյացման 2-րդ փուլին (նեֆրոնից հեղուկ նյութերի մի մասի ներծծմանն արյան մեջ): Օրգանիզմում արյան ճնշման անկման դեպքում կարող է առաջանալ սակավամիզություն՝ **օլիգուրիա**:

Շուրջխողովակիկային ցանցի մազանոթներից արյունն աստիճանաբար հավաքվում է կեղևային մասի վերին բաժիններում. սկզբում աստղաձև, իսկ հետո՝ միջբլթակային երակների մեջ: Վերջիններս թափվում են աղեղնաձև երակների մեջ, որոնք անցնում են միջբլթայինների, սրանք էլ կազմում են երիկամների դրոնքից դուրս եկող երիկամային երակները, որոնցով երակային արյունը թափվում է հետին խոռոչային երակ: Այսպիսով, կեղևային արյան շրջանառության յուրահատկությունների արդյունքում (արյան բարձր ճնշումը անոթային կծիկների մազանոթներում և արյան ցածր ճնշմամբ շուրջխողովակիկային ցանցի առկայությունը) կեղևային նեֆրոններն ակտիվորեն իրագործում են միզագոյացումը:

Արյան շրջանառության յուկստամեդուլյար համակարգում հարմիջուկային նեֆրոնների երիկամային մարմնիկների անոթային կծիկների բերող և դուրս տանող զարկերակիկները ունեն մոտավորապես նույն տրամագիծը: Դրա հետևանքով արյան ճնշումն այդ կծիկների մազանոթներում ավելի ցածր է, քան կեղևային նեֆրոնային կծիկներում: Յուկստամեդուլյար արտատար կծիկային զարկերակիկները գնում են միջուկային նյութ՝ վերածվելով բարակ պատերով այնպիսի անոթների փնջերի, որոնք ավելի խոշոր են, քան սովորական մազանոթները և կոչվում են **ուղիղ անոթներ**-vasa recta: Միջուկային նյութ դուրս բերող զարկերակիկներից և ուղիղ անոթներից հեռանում են ճյուղեր՝ կազմելով **միջուկային շուրջխողովակիկային մազանոթային ցանց**-rete capillare peritubulare medullaris: Ուղիղ անոթները, շրջվելով հետ, հետմիջուկային նյութի տարբեր մակարդակներում կազմում են կանթեր: Այդ կանթերի վայրեջ և վերել մասերն առաջացնում են անոթների հակահոսքային համակարգ, որը կոչվում է **անոթային խուրձ**-fasciculis vascularis: Միջուկային նյութի մազանոթները հավաքվում են ուղիղ երակներում, որոնք թափվում են աղեղնաձև երակների մեջ: Այդ յուրահատկությունների շնորհիվ հարմիջուկային

նեֆրոնները այնպես ակտիվ չեն մասնակցում միզագոյացմանը, ինչպես կեղևային նեֆրոնները: Միևնույն ժամանակ յուկստամեդուլյար արյան շրջանառությունը կատարում է շունտի, այսինքն ավելի կարճ և հեշտ ճանապարհի դեր, որով արյան մի մասը արյունալցման պայմաններում անցնում է երիկամների միջով (օրինակ՝ ծանր ֆիզիկական աշխատանք կատարելիս):



Նկ. 139. Պատիճի ներքին թերթիկի և անոթային կծիկի մազանոթների ենթամանրադիտակային կառուցվածքի գծապատկերը:

1 - պոդոցիտ, 2 - բջջախտրոց, 3 - պոդոցիտների բջջատիկներ, 4 - էնդոթելոցիտի ցիտոպլազմա, 5 - հիմային թաղանթ, 6 - էնդոթելոցիտի անցքեր (ծակոտիկներ), 7 - էնդոթելոցիտի կորիզ, 8 - միջանոթային բջջանք (մեզանգիոցիտ), 9 - մազանոթի լուսանցք:

Նեֆրոնի հիստոֆիզիոլոգիան:

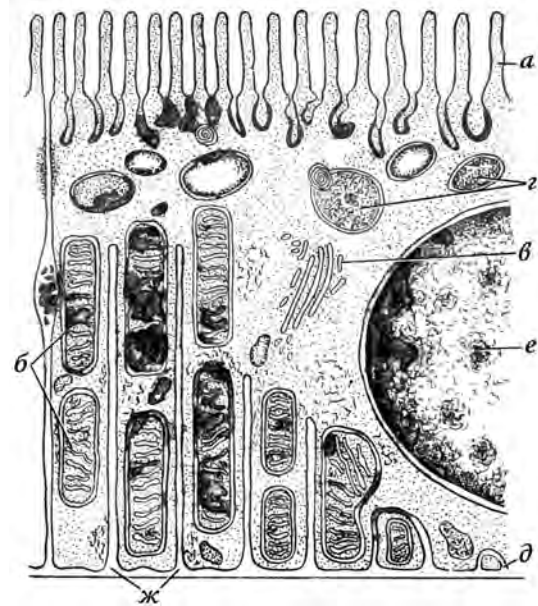
Նեֆրոնը սկսվում է երիկամային մարմնով (տրամագիծը մոտ 200 մկմ), որը կազմված է անոթային կծիկից և նրան շրջապատող պատիճից: ***Անոթային կծիկը***-glomerulus, կազմված է ավելի քան 50 արյունատար մազանոթներից:

Սրանց ***էնդոթելային բջիջները*** մինչև 0,1մկմ տրամագծով բազմաթիվ ֆենեստրներ ունեն, տեղադրված են հաստ եռաշերտ հիմային թաղանթների ներքին մակերեսին: Արտաքին կողմից այն պատված է կծիկի պատիճի ներքին էպիթելով: ***Կծիկի պատիճը***-capsula glomeruli, իր ձևով հիշեցնում է երկպատ գավաթ՝ կազմված ներքին և արտաքին թերթիկներից, որոնք միմյանցից բաժանված են պատիճի ճեղքավոր խոռոչով: Վերջինս հանդիսանում է նեֆրոնի պրոքսիմալ խողովակի լուսանցքի շարունակությունը: Պատիճի ներքին թերթիկը թափանցում է մազանոթների մեջ և ընդգրկում նրանց գրեթե բոլոր կողմերից: Այն

ձևավորված է խոշոր (մինչև 30 մկմ) անկանոն ձևի էպիթելային բջիջներով՝ **պոդոցիտներով** podocyti (նկ. 139): Պոդոցիտների մարմնից դուրս են գալիս մի քանի մեծ լայն ելուններ՝ **ցիտոսրաբեկուլներ**, որոնցից իրենց հերթին սկսվում են բազմաթիվ մանր ելուստներ՝ **ցիտոպոդիումներ**: Վերջիններս ամրացված են եռաշերտ հիմային թաղանթին: Ցիտոպոդիումների միջև գտնվում են նեղ ճեղքեր, որոնք պոդոցիտների մարմինների արանքների միջով հաղորդակցվում են պատիճի խոռոչի հետ: Եռաշերտ հիմային թաղանթը, որն ընդհանուր է արյունատար մազանոթների էնդոթելի և պատիճի ներքին թերթիկի՝ պոդոցիտների համար, ներառում է արտաքին և ներքին շերտեր՝ նվազ խտությամբ (լուսավոր), և միջին շերտ՝ ավելի խիտ (մուգ): Թաղանթի միջին շերտում կան միկրոֆիբրիլներ, որոնք բջիջների միջև 7 նմ տրամագծով ցանցիկ են կազմում: Վերոհիշյալ երեք բաղադրամասերը՝ կծիկի մազանոթների էնդոթելը, պատիճի ներքին թերթիկի պոդոցիտները և դրանց ընդհանուր եռաշերտ հիմային (բազալ) թաղանթը, կազմում են **ֆիլտրող պատնեշ**, որի միջոցով արյունից պատիճի խոռոչ են ֆիլտրվում արյան պլազմայի բաղադրամասերը՝ առաջացնելով առաջնային մեզ: Այսպիսով, երիկամային մարմնի կազմի մեջ է մտնում երիկամային ֆիլտրը: Այն մասնակցում է միզագոյացման առաջին փուլին և ունի ընտրողական թափանցելիություն՝ պահելով բազալ թաղանթի միջին շերտի խորշիկներից ավելի մեծ յուրաքանչյուր մասնիկը: Նորմալ ֆիզիոլոգիական պայմաններում նրա միջով չեն անցնում արյան ձևավոր տարրերը, պլազմայի որոշ սպիտակուցները, առավել մեծ մոլեկուլներով իմունոգլոբուլինները, ֆիբրինոգենը և այլն: Ֆիլտրի վնասման ժամանակ, որը կարող է առաջանալ երիկամների տարբեր հիվանդությունների դեպքում (նեֆրիտներ), վերը նշված տարրերը կարող են հայտնաբերվել հիվանդների մեզի մեջ: Երիկամային մարմնի անոթային կծիկների այն տեղերում, որտեղ մազանոթների միջև չեն կարող անցնել պատիճի ներքին թերթիկի պոդոցիտները, գտնվում է բջիջների ևս մեկ տեսակ՝ **մեզանգիալ** (միջանոթային): Դրանք արտադրում են միջբջջային հիմնական նյութ՝ մատրիքս, որի հետ առաջացնում են անոթային կծիկների մեզանգիումը: Մեզանգիոցիտների **մի մասը** մակրոֆագեր են, որոնք կրում են 1a-հակաժին: Սրա շնորհիվ կծիկներում տեղի են ունենում տեղային իմունոբոթոքային ռեակցիաներ: Կծիկի պատիճի

արտաքին թերթիկը ներկայացված է բազալ թաղանթի վրա տեղադրված հարթ և խորանարդաձև էպիթելային բջիջների մեկ շերտով: Պատիճի արտաքին թերթիկի էպիթելն անցնում է նրա անմիջական շարունակությունը հանդիսացող նեֆրոնի վզիկի և պրոքսիմալ բաժնի էպիթելի:

Նեֆրոնի վզիկը, որը ծառայում է առաջնային մեզր պատիճից դեպի խողովակի պրոքսիմալ բաժին տեղափոխելու համար, բավականին կարճ է, իսկ նրա պատը կազմված է խորանարդաձև բջիջներից:

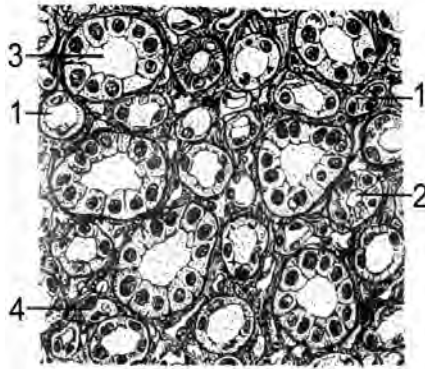


Նկ. 140. Նեֆրոնի պրոքսիմալ խողովակիկի էլեկտրոնումանրադիտակային կառուցվածքը:

a - միկրոթավիկներ, б - միտոքոնդրիումներ, в - գոլջիի համալիր, г - հյուսի ներառուկ, д - հիմային թաղանթ, е - կորիզ, ж - հիմային պլազմոլեմի ծալքեր:

Պրոքսիմալ բաժինն ունի երկար, ոլորուն խողովակիկի տեսք (մինչև 60 մկմ տրամագծով) և նեղ, անկանոն ձև ունեցող լուսանցք: Խողովակիկի պատը կազմված է միաշերտ, գլանաձև, երիզավոր էպիթելից: Այն իրականացնում է ռեաբսորբցիան, այսինքն՝ առաջնային մեզում եղած մի շարք նյութերի՝ սպիտակուցների, գլյուկոզայի, էլեկտրոլիտների և ջրի հետադարձ ներծծումը շուրջխողովակիկային ցանցի մազանոթների արյան մեջ: Այս գործընթացի մեխանիզմը կապված է նեֆրոնի պրոքսիմալ բաժնի էպիթելոցիտների հիստոֆիզիոլոգիայի հետ (նկ. 140): Այդ բջիջներն իրենց ծայրային մասում ունեն հիմնային ֆոսֆատազի բարձր ակտիվությամբ խոզանակավոր երիզ, որը

մասնակցում է գլյուկոզի լրիվ ետծծմանը: Բջջիների ցիտոպլազմայում առաջանում են պինդցիտոզային բշտիկներ, կան պրոտեոլիտիկ ֆերմենտներով հարուստ լիզոսոմներ ու միտոքոնդրիումներ: Բջջիները պինդցիտոզի ճանապարհով առաջնային մեզից կլանում են սպիտակուցներ, որոնք ցիտոպլազմայում լիզոսոմային ֆերմենտների ազդեցությամբ քայքայվում են մինչև ամինաթթուների, վերջիններս էլ տեղափոխվում են շուրջխողովակիկային մազանոթների արյան մեջ: Իրենց հիմային մասում բջջիներն ունեն գծավորություն, որն առաջանում է բջջաթաղանթի ներքին ծալքերով և դրանց միջև եղած միտոքոնդրիումներով: Միտոքոնդրիումները, որոնք պարունակում են սուլցինատ դեհիդրոգենազ և այլ ֆերմենտներ, կարևոր դեր են խաղում մի շարք էլեկտրոլիտների ակտիվ ետծծման մեջ, իսկ ցիտոպլազմայի ծալքերը մեծ նշանակություն ունեն ջրի մի մասի պասիվ ետծծման համար: Հետագարձ ներծծման (ռեաբսորբցիայի) արդյունքում նեֆրոնի պրոքսիմալ բաժիններում առաջնային մեզը կրում է զգալի որակական փոփոխություններ՝ նրանից ամբողջությամբ անհետանում են շաքարը, ամինաթթուները: Երիկամների հիվանդության դեպքում՝ նեֆրոնների պրոքսիմալ բաժինների վնասման հետևանքով, այդ նյութերը հայտնաբերվում են հիվանդի վերջնական մեզում: Նեֆրոնի կանթը կազմված է բարակ և ուղիղ դիստալ խողովակիկներից:



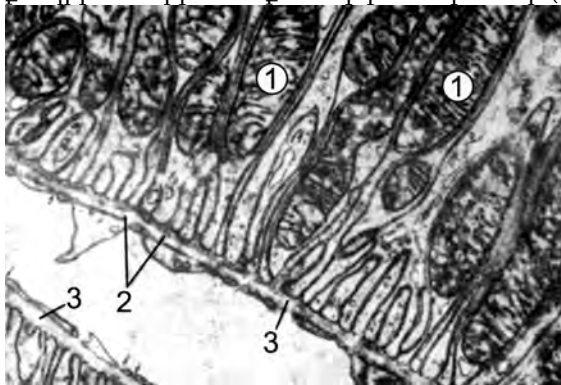
Նկ. 141. Երիկամի միջուկային նյութ:

1 - բարակ խողովակիկ, 2 - դիստալ բաժնի ուղիղ մաս, 3 - հավաքող խողովակ, 4 - արյունատար մազանոթ:

Կեղևային նեֆրոններում բարակ խողովակիկն ունի միայն վայրէջ մաս, իսկ յուկսամեդուլյար նեֆրոններում կա նաև բարակ խողովակիկի երկար վերել մաս, որն այնուհետև վերածվում է ուղիղ դիստալ խողովակիկի:

Բարակ խողովակիկն ունի 13-15 մկմ տրամագիծ (նկ. 141): Նրա պատը կազմված է տափակ էպիթելիային բջջիներից: Բջջիների ցիտոպլազման լուսավոր է՝ օրգանոիդների քիչ քանակությամբ: Դիստալ ուղիղ խողովակիկն ունի մեծ տրամագիծ՝ մինչև 30 մկմ: Դրա էպիթել-

լային ծածկույթը նույնն է, ինչ-որ դիստալ ոլորտն խողովակիկում, վերջինս ունի 20-50 մկմ տրամագիծ: Խողովակիկի պատը կազմված է ցածր պրիզմայաձև էպիթելից, որը մասնակցում է ռեաբսորբցիային՝ արյան մեջ էլեկտրոլիտների մի մասի ներծծմանը: Էպիթելային բջիջները գրկված են խոզանակավոր երիզից, բայց պայմանավորված էլեկտրոլիտների ակտիվ տեղափոխմամբ (նատրիումի, քլորիդների և այլն)՝ ցիտոպլազմայի հիմային (բազալ) տեղամասերում ունեն միտոքոնդրիումների մեծաքանակ կուտակումներ (նկ. 142):



Նկ. 142. Դիստալ խողովակիկի բջի բազալ բևեռ:

1 - միտոքոնդրիումներ, 2 - բազալ պլազմոլեմայի ծալքեր, 3 - հիմային թաղանթ (սլաքներով՝ մազանոթների անցքերը):

Ուղիղ դիստալ խողովակիկը, որը ոլորտն դիստալ խողովակիկի հարադիր կեսն է, համարյա անթափանցելի է ջրի համար: Էլեկտրոլիտների ներծծման հետևանքով այդ խողովակիկներում հեղուկը նոսրանում է, իսկ ինտերստիցիալում բարձրանում է օսմոտիկ ճնշումը, ինչը նպաստում է ջրի պասիվ ետծծմանը դիստալ խողովակիկների վերջնային մասի և հավաքող խողովակիկների լուսանցքներից: Հավաքող երիկամային խողովակիկները վերին կեղևային մասում ծածկված են միաշերտ խորանարդաձև, իսկ ստորին ուղեղային՝ միջուկային մասում՝ միաշերտ ցածր գլանաձև էպիթելով: Էպիթելում տարբերում են լուսավոր և մուգ բջիջներ: Լուսավոր բջիջներն աղքատ են օրգանոիդներով: Դրանց ցիտոպլազման առաջացնում է ներքին ծալքեր: Մուգ գույնի բջիջներն իրենց ուլտրակառուցվածքով հիշեցնում են ստամոքսի գեղձերի պարիետալ բջիջները, որոնք արտադրում են աղաթթու: Հավաքող խողովակիկներում լուսավոր բջիջների օգնությամբ ավարտվում է ջրի մի մասի պասիվ ետծծումը արյան մեջ: Բացի դրանից, տեղի է ունենում մեզի թթվեցումը, որը հավանաբար

պայմանավորված է մուլթ էպիթելոցիտների արտազատիչ (սեկրետոր) գործունեությամբ: Հավաքող խողովակիկներում (կենդանիների որոշ տեսակների երիկամներում՝ նաև դիստալ խողովակիկների վերջին մասերում) ջրի ռեաբսորբցիան կախված է արյան մեջ հիպոֆիզի հակամիզամուղային հորմոնի խտությունից: Դրա բացակայության դեպքում հավաքող և դիստալ ոլորտն խողովակիկների վերջնային մասերի պատը անթափանցելի է ջրի համար: Այդ պատճառով մեզի խտացում տեղի չի ունենում: Հորմոնի առկայությամբ նշված խողովակիկների պատերը լավ թափանցելի են ջրի համար, որն օսմոտիկ ճանապարհով պասիվ կերպով դուրս է գալիս միջուկային նյութի ինտերստիցիալի հիպերտոնիկ միջավայր, իսկ հետո՝ անոթներ: Այս գործընթացներում կարևոր դեր են խաղում ուղիղ անոթները, որոնք, տանելով հավաքող խողովակիկներից եկող ջուրը, պահպանում են նրանց հիպերտոնիկ միջավայրում խտության գրադիենտը: Այսպիսով, միզագոյացումը նեֆրոններում ընթացող բարդ գործընթաց է: Նեֆրոնների երիկամային մարմիններում կատարվում է այդ գործընթացի առաջին փուլը՝ ֆիլտրումը, որի հետևանքով առաջանում է առաջնային մեզը (մեկ օրում 100 լիտրից ավել): Նեֆրոնների խողովակիկներում ընթանում է միզագոյացման երկրորդ փուլը՝ ռեաբսորբցիան, որի արդյունքում տեղի են ունենում մեզի որակական և քանակական խորը փոփոխություններ: Դրանում ամբողջովին անհետանում են շաքարը և ամինաթթուները, իսկ ջրի մեծ մասի էտոծման հետևանքով մեզի քանակը քչանում է (օրինակ՝ 1,5-2 լիտր), ինչը հանգեցնում է վերջնական մեզում արտադրվող խաբամների խտության կտրուկ աճին, օրինակ՝ կրեատինային մարմիններն ավելանում են 75 անգամ, ամոնիակը՝ 40 և այլն: Միզագոյացման վերջին՝ երրորդ սեկրետոր փուլն իրականանում է հավաքող խողովակիկներում, որտեղ մեզի ռեակցիան դառնում է թույլ թթվային: Մեզի գոյացման բոլոր փուլերը հանդիսանում են նեֆրոնների կազմության մեջ գտնվող բջիջների ակտիվ գործունեության արդյունք:

ԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ՆԵՐՋԱՏԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ

Այս համակարգը ներկայացված է ռենինային և պրոստագլանդինային ապարատներով:

Ռենինային կամ **յուկստագլոմերուլյար** ապարատը (ՅՈՒԳԱ), հարկծիկային արյան մեջ արտադրում է հարկծիկային ակտիվ նյութ՝ ռենին: Այն օրգանիզմում կատալիզում է անգիոտենզինների առաջացումը, որոնք ունեն ուժեղ անոթասեղմիչ ազդեցություն, ինչպես նաև՝ խթանում է ալդոստերոն հորմոնների արտադրվելը մակերիկամներում: Բացի այդ, ՅՈՒԳԱ-ն կարևոր նշանակություն ունի **էրիթրոպոետինների** արտադրման մեջ: ՅՈՒԳԱ-ի կազմության մեջ մտնում են **յուկստագլոմերուլյար բջիջներ, խիտ բիծ** և **յուկստավասկուլյար բջիջներ** (Գուրմագտիգի բջիջներ): Յուկստագլոմերուլյար բջիջները տեղավորված են բերող և դուրս տանող զարկերակիկների պատերում՝ էնդոթելի տակ: Դրանք ձվաձև կամ բազմանկյունաձև են, իսկ ցիտոպլազմայում կան խոշոր սեկրետոր (ռենինային) հատիկներ, որոնք չեն ներկվում սովորական հյուսվածաբանական մեթոդներով, բայց տալիս են Շիֆֆ ռեակցիա:

Խիտ բիծը-macula densa, նեֆրոնի դիստալ բաժնի պատի հատվածն է այն տեղում, որտեղ անցնում է երիկամային մարմնի մոտով բերող և տանող զարկերակիկների միջև (նկ. 137): Խիտ բծում էպիթելային բջիջներն ավելի բարձր են, գրեթե զրկված են հիմային ծալքավորությունից: Այդ բջիջների հիմային թաղանթը չափազանց բարակ է (որոշ տվյալներով լրիվ բացակայում է): Ենթադրվում է, որ խիտ բիծը «նատրիումային ռեցեպտորի» նման որսում է մեզում նատրիումի պարունակության փոփոխությունները և ներգործում ռենին արտադրող հարկծիկային բջիջների վրա: **Յուկստավասկուլյար բջիջները** տեղավորված են եռանկյունաձև տարածության մեջ՝ բերող ու դուրս տանող զարկերակիկների և խիտ բծի միջև: Դրանք ունեն օվալ կամ անկանոն ձև, առաջացնում են հեռու թափանցող էլուստներ, որոնք հաղորդակցվում են կծիկի մեզանգիումի բջիջների հետ: Սրանց ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են ֆիբրիլյար կառուցվածքներ: Որոշ հեղինակներ ՅՈՒԳԱ-յին վերագրում են նաև անոթային կծիկների մեզանգիալ բջիջները: Ենթադրվում է, որ Գուրմագտիգի և մեզանգիումի բջիջները յուկստագլոմերուլյար բջիջների հյուսման դեպքում մասնակցում են ռենինի արտադրությանը: **Պրոստագլանդինային** ապարատը ներառում է **հավաքող խողովակիկների նեֆրոցիտները** և **ինտերստիցիալ բջիջները**: Ինտերստիցիալ բջիջները, որոնք ունեն մեզենքիմային ծագում, տեղավորված են միջուկային բուրգերի հիմքում:

Մրանց ձգված մարմնից դուրս եկող որոշ ելուստներ շրջահյուսում են նեֆրոնների կանթերի խողովակիկները, իսկ մյուսները՝ արյունատար մազանոթները: Ինտերստիցիալ բջիջների ցիտոպլազմայում լավ զարգացած են օրգանոիդները և կան լիպիդային (օսմիոֆիլ) հատիկներ (գրանուլաներ): Այս բջիջներն արտադրում են պրոստագլանդինների մի տեսակ, որն ունի հակահիպերտենզինային ազդեցություն, այսինքն իջեցնում է արյան ճնշումը: Այս բջիջներից բացի պրոստագլանդինների առաջացման արդյունքն են նաև հավաքող խողովակիկների լուսավոր բջիջները: Այսպիսով, երիկամներում գոյություն ունի էնդոկրինային համակարգ, որը մասնակցում է ընդհանուր և երիկամային արյան շրջանառության կարգավորմանը և ազդում է միզագոյացման վրա: Նեֆրոնների գործունեության վրա անմիջական ազդեցություն ունեն ալդոստերոնը (մակերիկամներ) և վազոպրեսինը կամ հակամիզամուղային հորմոնը (հիպոթալամուս): Առաջին հորմոնի ազդեցության տակ ուժեղանում է նատրիումի ռեաբսորբցիան նեֆրոնների դիստալ բաժիններում, իսկ երկրորդի ազդեցությամբ՝ ջրի ռեաբսորբցիան նեֆրոնների հավաքող և մյուս խողովակիկներում:

Երիկամի ավշային համակարգը ներկայացված է մազանոթների ցանցով, որոնք շրջապատում են երիկամային մարմնիկների խողովակիկները և կեղևային նյութը: Անոթային կծիկներում ավշային մազանոթներ չկան: Ավիշը կեղևային նյութից հոսում է պատյանանման ավշային ցանցի միջով և շրջապատում միջբլթակային զարկերակները, երակները, իսկ առաջին կարգի արտատար ավշային անոթները իրենց հերթին շրջապատում են աղեղնաձև զարկերակիկներն ու երակիկները: Ավշային անոթների այս հյուսակների մեջ թափվում են միջուկային նյութի ավշային մազանոթները, որոնք շրջապատում են ուղիղ զարկերակները և երակները: Առաջին կարգի ավշային անոթները գոյացնում են ավելի խոշոր՝ երկրորդ, երրորդ և չորրորդ կարգի ավշային հավաքիչներ (կոլեկտորներ), որոնք թափվում են երիկամի միջբլթակային ծոցերի մեջ: Այդ անոթներից ավիշն անցնում է շրջանային (ռեզիոնալ) ավշային հանգույցների մեջ:

Նյարդավորումը: Երկամի նյարդավորումն իրականացնում են սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ էֆերենտ նյարդերը և աֆերենտ հետհանգուցային նյարդաթելերը: Նյարդերի տեղաբաշխումը երիկամում տարբեր է: Դրանցից ոմանք կապ ունեն երիկամների անոթների, մյուս-

ները՝ երիկամային խողովակիկների հետ: Երիկամային խողովակիկները մատակարարվում են սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ համակարգերի նյարդերով: Սրանց վերջավորությունները տեղավորված են էպիթելի թաղանթի տակ: Սակայն որոշ տվյալներով նյարդերը կարող են անցնել հիմային թաղանթի միջով և վերջանալ երիկամային խողովակիկների էպիթելային բջիջների վրա: Կան նաև բազմավալենտ վերջավորություններ, երբ նյարդի մի ճյուղը վերջանում է երիկամի խողովակիկում, իսկ մյուսը՝ մազանոթի վրա:

ՄԻԶՍՏԱՐ ՈՒՂԻՆԵՐ

Միզատար ուղիներին են պատկանում *երիկամային բաժակները, երիկամի տաշտակը* (ավազանը), *միզաձորանը, միզապարկը* և *միզարտազատիչ խողովակը* (միզուկը), որն արունների մոտ միաժամանակ կատարում է օրգանիզմից սերմնահեղուկի դուրս բերման գործառույթը, որի պատճառով, որպես միզասեռական խողովակ՝ նկարագրված է «սեռական համակարգ» բաժնում:

Երիկամային բաժակների, տաշտակի (ավազանի), միզաձորանի և միզապարկի կառուցվածքը ընդհանուր գծերով համընկնում է: Սրանք ներսից պատված են բավականին հաստ *լորձաթաղանթով*, որի էպիթելը բազմաշերտ փոփոխական է (անցողիկ) և հարուստ է գեղձերով: Էպիթելի տակ գտնվում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը, ենթալորձային հիմը: Նշված օրգանների պատը կազմված է նաև *մկանային և արտաքին թաղանթներից*:

Երիկամային բաժակների և ավազանի պատերը չափազանց բարակ են: Նրանցում տարբերում են երեք շերտ՝ լորձային, մկանային և աղվենտիցիալ:

Լորձաթաղանթը ծածկված է փոփոխական (անցողական) էպիթելով, որի տակ տեղավորված է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը՝ կազմված նոսր և ցանցավոր շաբակցական հյուսվածքից: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն աննկատելիորեն անցնում է ենթալորձային հիմի շաբակցական հյուսվածքին:

Մկանային թաղանթը թույլ է զարգացած, բայց կազմված է հարթ մկանային բջիջների երկու բարակ շերտից՝ ներքին՝ երկայնակի, և արտաքին՝ օղակաձև: Սակայն երիկամային բուրգերի պտկիկների

շուրջը պահպանվում է հարթ մկանային բջիջների միայն մեկ՝ օղակաձև շերտ: Արտաքին թաղանթն առանց կտրուկ սահմանների անցնում է նոսր և ցանցավոր շարակցական հյուսվածքի, որը շրջապատում է երիկամային խոշոր անոթները:

ՄԻՋԱԾՈՐԱՆՆԵՐ

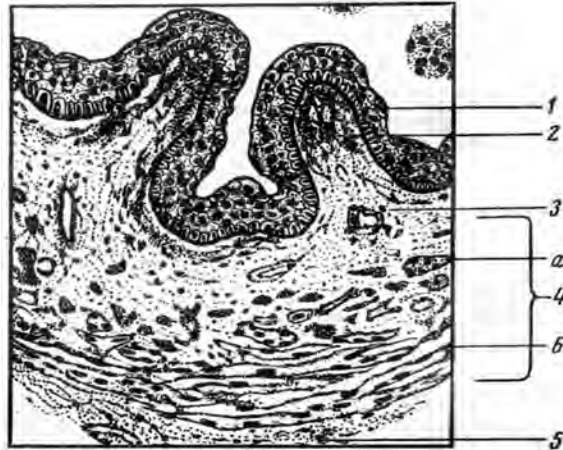
Արտազատիչ ուղիների սկիզբնական հատվածը աչքի է ընկնում մեծ զանազանությամբ, որն իր արտահայտությունն է գտել անունների մեջ՝ երիկամային բաժակներ, երիկամային տաշտակ, իսկ *միզաձորան-ureter*, ընդունված է կոչել խողովակի միայն այն մասը, որը սկիզբ է առնում երիկամային տաշտակից, դուրս է գալիս երիկամային դարպասից և անմիջապես շրջվում է ետ՝ դեպի կոնքը և բացվում միզապարկի պատի վերին հետին հատվածում՝ նրա վզիկում: Ընդ որում, որոշ տարածությամբ միզաձորանները թեքությամբ թափանցում են միզապարկի հաստության միջով՝ մինչև լորձաթաղանթի վրա միզաձորանների անցքերի բացվելը: Այդպիսի դրությունը միզապարկի լիքը լինելու դեպքում ավտոմատ կերպով արգելակում է մեզի հետհոսքը դեպի միզաձորաններ:

Միզապարկի պատի հաստության միջով անցնելու ժամանակ միզաձորանների պատում պահպանվում է միայն նրանց երկայնակի մկանային շերտը, որը կծկվում է նույն միզապարկի մկաններից բոլորովին անկախ: Այդ հանգամանքի շնորհիվ միզաձորանների միզապարկային մուտքը կարող է բացվել նույնիսկ միզապարկի գերլցման և ձգման դեպքում: Միզաձորանի պատը բավականին հաստ է և կազմված է երեք թաղանթից՝ լորձաթաղանթ, մկանային թաղանթ և շարակցահյուսվածքային թաղանթ կամ ադվենտիցիա (նկ. 143):

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի և ենթալորձային հիմի լավ զարգացվածության շնորհիվ նրանում ձևավորվում են խորը երկայնակի ծալքեր, որոնց առկայության շնորհիվ միզաձորաններն օժտված են ձգվելու արտահայտված ունակությամբ: Լորձաթաղանթն օժտված է հաստ անցողական էպիթելով:

Լորձաթաղանթի սեփական շերտը հաստ է և կազմված է նոսր և ցանցավոր շարակցական հյուսվածքից: Ձիերի նշված թաղանթում տեղադրված են մեծաքանակ բշտիկավոր խողովակակազմ՝ *միզաձո-*

րանային լորձային գեղձեր-glandulae mucosae ureteris, որոնք առավելապես տարածված են նրա սկզբի հատվածում:



Նկ. 143. Միզածորանի միջնային մաս:

1 - փոփոխվող էպիթել, 2 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 3 - ենթալորձային հիմ, 4 - մկանաթաղանթ, a - երկայնակի շերտ, 6 - օղակաձև շերտ, 5 - ադվենտիցիա:

Միզածորանի միզապարկին մոտ գտնվող հատվածի ենթալորձային հիմում տեղադրված են նաև մանր ավելեռախոտոլակակազմ գեղձեր, որոնք կառուցվածքով նման են շագանակագեղձին:

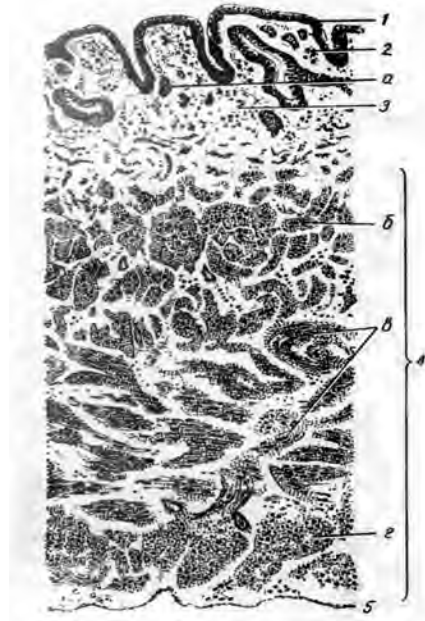
Միզածորանների մկանային թաղանթն իր սկզբի կես մասում կազմված է երկու շերտից՝ ներքին՝ երկայնակի, և արտաքին՝ օղակաձև: Միզածորանի վերջնամասում մկանային թաղանթը ձևավորում է երեք շերտ՝ ներքին և արտաքին շերտերն ունեն երկայնակի ուղղություն, իսկ միջին շերտը՝ օղակաձև: Միզածորանների մկանային թաղանթում՝ միզապարկի պատով անցնելու տեղում, հարթ մկանային բջիջների խրձերն ընթանում են միայն երկայնակի ուղղությամբ: Կծկվելով սրանք բացում են միզածորանի լուսանցքը՝ անկախ միզապարկի հարթ մկանների վիճակից:

Արտաքինից միզածորանները պատված են զգալի քանակությամբ առաձիգ թելեր պարունակող նոսր շարակցահյուսվածքային՝ ադվենտիցիալ թաղանթով:

ՄԻԶԱՊԱՐԿ

Միզապարկը-vesica urinaria, նման է տանձաձև սնամեջ մկանային պարկի, որը տեղադրված է կոնքի խոռոչի հատակի մասում և իր նեղ

մասով ուղղված է դեպի ետ ու բացվում է միզարտագատիչ խողովակի մեջ: Միզապարկը տարբեր անհատների մոտ իր մեծությամբ զգալիորեն տատանվում է: Նրա տարողությունը և տեղադրվածությունը, կախված լինելով լցվածության աստիճանից, նույնպես տարբեր է լինում:



Նկ. 144. Միզապարկի վերին մաս:

1 - փոփոխվող էպիթել, 2 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, a - արյունատար անոթ, 3 - ենթալորձային հիմ, 4 - մկանաթաղանթ, 5 - երկայնակի շերտեր, 6 - օղակաձև շերտ, 5 - շճաթաղանթ:

Միզապարկի լորձաթաղանթը, հատկապես նրա վզիկի հատվածում բավականին հաստ է և փափուկ, այն ծածկված է անցողական էպիթելով, որը կարող է առանց վնասվելու հեշտությամբ ձգվել: Լորձաթաղանթի էպիթելի տակ գտնվում է նրա սեփական թիթեղը՝ կազմված մեծաքանակ առաձիգ թելեր պարունակող նոսր շարակցական հյուսվածքից:

Լորձաթաղանթի մանր արյունատար անոթները հատկապես շատ են մոտենում էպիթելին (նկ. 144): Դատարկ, կծկված (սմբած) կամ փոքր-ինչ ձգված միզապարկում լորձաթաղանթը կնճռոտվելով առաջացնում է բազմաթիվ ծալքեր, որին նպաստում է լավ զարգացած ենթալորձային հյուսվածքը: Լորձաթաղանթի ծալքերը բացակայում են միզապարկի վզիկի հատվածում, որտեղ նրա մեջ թեքությամբ բացվում են միզածորանները, և դուրս է գալիս միզարտագատիչ խողովակը՝ միզուկը: Միզապարկի պատի այդ հատվածն ունի եռանկյան տեսք, գուրկ է ենթալորձային հիմից, իսկ լորձաթաղանթը կիպ սերտաճում է մկանային թաղանթին: Այստեղ՝ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում, առկա են գեղձեր, որոնք նման են միզածորանի ստորին հատվածի գեղձերին:

Միզապարկի մկանային թաղանթը լավ է զարգացած և կազմված է երեք ոչ խիստ սահմանազատված շերտերից, որոնք ձևավորվում են

ներքին և արտաքին երկայնակի և միջին՝ օղակաձև ընթացք ունեցող հարթ մկանային բջիջների խրճերից: Հարթ մկանային բջիջներն իրենց ձևով հաճախ հիշեցնում են ծայրերում հատած իլիկներ, որոնք մի շերտից թափանցում են հարևան շերտերի մեջ: Այս թաղանթի մկանային հյուսվածքը շարակցահյուսվածքային խտրոցներով բաժանվում է առանձին խոշոր խրճերի:

Միզելու ժամանակ մկանային թաղանթն իր կծկմամբ միզապարկի պարունակությունը քշում է դեպի նրա վզիկը, որը միզապարկի ավելի պակաս շարժուն մասն է:

Միզապարկի վզիկն օժտված է միզապարկի պատերի մկաններից անկախ, հարթ բարակ և ամուր օղակաձև մկանային խրճերով, որոնք ձևավորում են **միզապարկի սեղմանը**-m. sphincter vesicae:

Միզապարկի առջևի, վերին և մասամբ կողմնային մակերեսներն արտաքինից պատված են որովայնամզի թերթիկով՝ շճաթաղանթով: Մնացած մասերում այն պատված է աղվենտիցիալ թաղանթով:

Միզապարկի պատը հարուստ է արյունատար և ավշային անոթներով: Միզապարկը նյարդավորվում է ինչպես սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ, այնպես էլ ողնուղեղային (զգացող) նյարդերով: Բացի այդ, միզապարկում հայտնաբերված են զգալի քանակությամբ վեգետատիվ նյարդային հանգույցներ և ցրված նեյրոններ: Առանձնապես շատ նեյրոններ կան միզապարկում և միզածորանի բացման տեղում: Միզապարկի շճային, մկանային և լորձային թաղանթներում կան նաև մեծ քանակությամբ ընկալիչ նյարդային վերջավորություններ:

Էգերի միզարտագատիչ խողովակը (միզուկը)-urethra feminina, սկսվելով միզապարկի պարանոցից, հեշտոցի տակով շարունակվում է մինչև միզասեռական նախադուռը, որի մեջ և վերջանում է: Այն հոմոլոգ է արուների միզասեռական խողովակի միայն սկզբնական մասին՝ միզապարկից մինչև սերմնաթմբիկները:

Միզարտագատիչ խողովակը կառուցված է անցողական էպիթելով պատված գեղձագուրկ լորձաթաղանթից: Էպիթելի մեջ ցրված են փոքր ներփքումներ՝ փոսորակներ: Լորձաթաղանթի զանգվածով անցնում են խոշոր երակներ: Լորձաթաղանթն արտաքին մակերեսից պատած է հարթ և միջաձիգ զուլավոր մկանային հյուսվածքային թաղանթով: Արտաքինից միզարտագատիչ խողովակը պատված է նոսր շարակցական հյուսվածքով (աղվենտիցիայով):

ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Բազմացումը (այսինքն վերարտադրողական ռեպրոդուկտիվ գործառույթը) կենդանի օրգանիզմներին բնորոշ հատկություն է: Բազմացումն ապահովում է տեսակի պահպանումը և կենդանի էակների կարևորագույն կենսական գործառույթներից մեկն է:

Բազմացման համակարգի գլխավոր օրգանները մասնակցում են սեռական բջիջների ձևավորմանը, ապահովում են նրանց հետագա զարգացումը, սինթեզում բազմացման գործընթացները կարգավորող սեռական հորմոններ:

Կաթնասունների բազմացումն իրականացվում է սեռական ճանապարհով, որի համար անհրաժեշտ պայման է արական սեռական բջիջ՝ սպերմատոզոիդի և իգական սեռական բջիջ՝ ձվաբջջի հանդիպումը և նրանց միաձուլումը՝ բեղմնավորումը: Բեղմնավորումից հետո սեռական բջիջներից ձևավորվում է զիգոտը, որից զարգանում է սաղմը (էմբրիոնը), իսկ հետո՝ պտուղը:

Սպերմատոզոիդները գոյանում են արուների ամորձիներում (սերմնարաններում), իսկ ձվաբջիջները՝ իգական օրգանիզմի ձվարաններում:

Բացի սեռական բջիջներից, սեռական գեղձերի էպիթելոցիտները **ինտերստիցիալ** (մեզենքիմալ) բջիջների կամ **էնդոկրինոցիտների** հետ միասին արտադրում են նաև **սեռական հորմոններ**՝ անդրոգեններ և էստրոգեններ, որոնց շնորհիվ օրգանիզմում ստեղծվում են զարգացման անհրաժեշտ պայմաններ, և որոնք ապահովում են սեռական դիմորֆիզմը (սեռական եկրոորդական նշանները) և սեռի տարբերակումը:

Կաթնասունների սեռը գենետիկորեն որոշվում է սեռական քրոմոսոմների արուների՝ XY և էգերի՝ XX միջոցով: Իգական սեռական ապարատի գործունեության էական առանձնահատկությունները ցիկլայնությունն ու պարբերականությունն են: Ընդ որում, ձվաբջջի արտազատումը և իգական սեռական հորմոնների արտազատման ուժգնության փոփոխությունները կրկնվում են կանոնավոր, իսկ արական սեռական համակարգը գործում է անընդհատ՝ սեռական հասունացման պահից մինչև ծերություն:

Ի տարբերություն *ձվադրող*-ovipara (ձկներ, երկկենցաղներ) և *ձվակենդանածին*-ovovivipara (սողուններ, թռչուններ) կենդանիների՝ կաթնասունները *կենդանածին են*-vivipara: Նրանց բեղմնավորումը ներքին է և էգերի սեռական ուղիներից արտաքին միջավայր են դուրս գալիս լրիվ ձևավորված ձագեր: Սակայն որոշ կաթնասուններ ձվակենդանածին են, օրինակ՝ *եխիդնան* և *բադակտուցը*: Այդ կենդանիներն ունեն կոյանց և կոչվում են *կոյանցավորներ* կամ *միանցքանիներ*-monotremata:

Կաթնասունների սպերմատոգոնները շատ փոքր են և օժտված են շարժիչով՝ պոչիկով, իսկ ձվաբջիջը գնդաձև է, անշարժ և համեմատաբար խոշոր: Սակայն այն չի հասնում այնպիսի մեծության, ինչպիսին ձվադրող և ձվակենդանածին կենդանիներին: Կենդանածին կենդանիների ձվաբջջի սննդի պաշարի համեմատաբար աննշան լինելը պայմանավորված է նրանով, որ սաղմը զարգացման սկզբնական շրջանից սկսած կապի մեջ է մտնում էգերի սեռական ապարատի հատուկ օրգանի՝ արգանդի հետ, որը կենդանածինների բազմացման յուրահատուկ հարմարանք է:

Սեռական գլխավոր օրգանները, այն է՝ ամորձիները և ձվարանները, կառուցված են շատ բարդ, քանի որ արյունատար անոթներով հարուստ շարակցական հյուսվածքի միջոցով այստեղ զարգացող և հասունացող սեռական բջիջների համար ձևավորվում է հարմար միկրոշրջապատ:

Կաթնասունների ներքին բեղմնավորումն իրականացվում է լավ զարգացած մերձեցման օրգաններով: Դա իր յուրահատուկ կնիքն է դնում հետին աղիքի վերջին հատվածի վրա: Կոյանցը, որը հատուկ է երկկենցաղներին, սողուններին և թռչուններին, այստեղ (բացառությամբ վերոհիշյալ միանցքանիների) տարբերակվում է երկու հարկի: Ստորին հարկն ամբողջությամբ ծառայում է միզային և բազմացման օրգանների համակարգին և կոչվում է *միզասեռական ծոց*, որն արուների զարգացման ընթացքում ձևավորում է *միզասեռական խողովակը*, իսկ էգերի զարգացման ընթացքում՝ *միզասեռական նախադուռը*: Հասունացած կենդանիների բազմացման օրգանների համակարգի այդ հատվածը սերտորեն կապված է միզային օրգանների հետ: Այդ համակարգերի (բազմացման և միզային) մյուս բոլոր մասերը հստակորեն բաժանված են միմյանցից:

ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՍԱՂՄՆԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ (ԷՄԲՐԻՈԳԵՆԵԶԸ)

Ողնաշարավորների սաղմնային զարգացումը ցույց է տալիս, որ սեռական գեղձերը սկիզբ են առնում մարմնի խոռոչի պատի մեզոթելից, վոլֆյան մարմնի (առաջնային երիկամի) ներսի կողմում: Այստեղ աջ և ձախ երկարավուն բարձունքների ձևով առաջանում են մեզոթելով ծածկված սեռական սկզբնականներ, որոնք կոչվում են **սեռական ծալքեր**: Սեռական ծալքն աճելով փոքր-ինչ սահմանագատվում է վոլֆյան մարմնից և ձևավորվում է որպես **սեռական օրգան**:

Սեռական օրգանների ձևավորումը կարելի է հաշվել նրանց զարգացման չտարբերակված փուլերից սկսած: Այդ ժամանակաշրջանում սեռական գեղձերում դեռևս չեն հայտնաբերվում արական կամ իգական սեռական գեղձերին բնորոշ նշաններ: Այդ փուլում այդպիսի չտարբերակված բնույթի կառուցվածքներ առկա է նաև բազմացման համակարգի մյուս օրգաններում:

Սաղմի զարգացման այդ շրջանում գերաճող և առաջ շարժվող դեֆինիտիվ (վերջնական) երիկամները միգային ապարատում գրավում են առաջային դիրք: Նրանցից դեպի ետ են ձգվում միգապարկի մեջ բացվող դեֆինիտիվ միգաձորանները: Դեռ բավական ծավալուն, բայց արդեն հետաճման ենթարկվող **վոլֆյան մարմինը** կամ առաջնային երիկամը տեղադրվում է վերջնական երիկամից ետ, ընդ որում վոլֆյան մարմնից դեպի միգասեռական ծոցն է ուղղվում **վոլֆյան ծորանը**: Վոլֆյան մարմնի մակերեսի վրա գտնվում է օվալաձև սեռական օրգանը: Սեռական ծալքի առաջացման հետ մեկտեղ վոլֆյան ծորանի առջևի հատվածի երկարությամբ շուտով ձևավորվում է համատարած բջջային լար (փոկ), որը հետագայում վերափոխվում է **մյուլլերյան ծորանի**: Նրա առջևի ծայրը զարգացման սկզբնական շրջանում ունի կույր լայնացում, որը հետագայում լայնացած ձագարով բացվում է որովայնի խոռոչի մեջ:

Սեռական օրգանի հետին ծայրից դեպի ետ և ցած, դեպի աճուկային խողովակն է իջնում շարակցահյուսվածքային խուրձր, որին կոչում են **Հունտերի ուղղապահ կապան**: Սեռական օրգանների զարգացման չտարբերակված փուլին հաջորդում է **սեռական տարբերակման փուլը**:

Արական սեռական ապարատի ձևավորումը: Արական սեռի սաղմի ձևավորման ժամանակ էպիթելային բջիջները բազմանում են սեռական ծալքի կենտրոնական գոտում: Ամորձու սաղմնային զարգացումը սկսվում է նրա մեջ բջջային փոկերի ձևով մտնող սաղմնային էպիթելի աճումով, որոնք վերածվում են **ամորձու գալարուն խողովակների**-*tubuli contorti*: Վոլֆյան մարմնի առջևի նախկին միզարտադրող խողովակները կորցնում են երիկամային մարմնիկները և, մտնելով ամորձու մեջ, կապի մեջ են մտնում ամորձային խողովակիկների հետ: Ամորձու միջնորմում **ուղիղ խողովակներից**-*tubuli recti*, զարգանում է ամորձու ցանցը-*rete testis*: Ուղիղ խողովակները անմիջականորեն հաղորդակցվում են գալարուն խողովակիկների հետ: Պետք է նշել, որ ամորձային ցանցի հետ միանում են վոլֆյան մարմնի ոչ բոլոր միզարտադրող խողովակիկները, այլ միայն առջևի խողովակիկները, որոնք, տեղավորված լինելով ամորձու գլխիկային ծայրում, վերածվում են սերմնատար խողովակների-*ductuli efferentes testis*:

Վոլֆյան մարմնի միզարտազատիչ խողովակիկների հետին հատվածները ենթարկվում են հետզարգացման, և միայն նրանց չնչին մասը, ուժեղ հետաճված ձևով, երբեմն պահպանվում է մակամորձու հատվածում **հարամորձի** կամ **խտտորվող ծորանիկներ**-*ductuli abberantes*, անվան տակ: Ընդ որում խտտորվող ծորանիկները նույնիսկ կապի մեջ են մնում վոլֆյան ծորանի հետ: Ինքը՝ վոլֆյան ծորանը, ուժեղ գալարներ առաջացնելով, ձևավորում է մակամորձու մարմինը և դառնում **մակամորձու ծորան**-*ductus epididymis*, իսկ մակամորձու պոչի հատվածում այն կերպափոխվում է **սերմնածորանի**-*ductus deferens*:

Արական սեռական ապարատի զարգացմանը մյուլլերյան ծորանները չեն մասնակցում և դրանք գրեթե ամբողջությամբ հետաճում են: Նրանց՝ ոչ մեծ միայն առջևի և հետին ծայրերից մնում են շատ քիչ մասեր: Այդ ծորանների առջևի ծայրի մնացորդը, ձուլվելով համապատասխան ամորձու հետ, պահպանվում է հիդատիդի ձևով, իսկ աջ և ձախ խողովակների հետին ռուդիմենտ մնացորդները արական **արզանդ** և **հեշտոց** անվան տակ տեղադրվում են միզասեռական խողովակի սկզբի մասին մոտ և նույնիսկ իրենց անցքով բացվում են միզասեռական խողովակի մեջ:

Բզական սեռական ապարատի ձևավորումը: Էգերի **չտարբերակված** փուլի հետագա զարգացումն ընթանում է այլ ուղղությամբ: Սեռական

օրգանի սաղմնային շերտից աճող փոկերը բաժանվում են սեռական և ֆոլիկուլյար բջիջների առանձին խմբերի, որոնք գոյացնում են **առաջնային ձվարանային ֆոլիկուլներ**: Վոլֆյան մարմնից ձվարանի մեջ նույնպես աճում են էպիթելային ձգաններ և ձևավորում **ձվարանային ցանցը-rete ovarii**, սակայն վերջինս չի զարգանում և ենթարկվում է հետաճման ու **մակաձվարան** անվամբ մնում է ձվարանի կապանների մեջ որպես հետաճած խցանված խողովակ: Վոլֆյան մարմնի հետին մասը նույնպես, ենթարկվելով հետաճման, պահպանվում է միայն **հարաձվարան**-paroophoron մնացորդի ձևով: Այդ մնացորդները, միասին վերցրած, համապատասխանում են արունների մակամորձուն և հարամորձուն:

Վոլֆյան ծորանը զարգացող իգական օրգանիզմում, որն ինչպես և արունների մոտ, կատարում է միջանկյալ երիկամից մեզը տեղափոխող միզածորանի դեր, իգական սեռական ապարատում ոչ մի դեր չկատարելով՝ նույնպես անհետանում է: Միայն միզասեռական ծոցի ամենահետին հատվածը, այն էլ ոչ միշտ, յուրաքանչյուր կողմում առաջացնում է մեկական գարտնեղյան ծորան:

Ուժեղ զարգացող մյուլլերյան ծորաններից, որոնք իրենց հետին ծայրերով բացվում են միզասեռական ծոցում, առաջանում են էգերի սեռական համակարգի տարբեր օրգանները: Նրանց առջևի մասերից ձևավորվում են **ձվափողերը**, որոնց ձվարանային ծայրը լայնանում է և ընդունում ծոպերով շրջապատված հատուկ ձագարածև տեսք, որոնք անցքերով բացվում են որովայնի խոռոչի մեջ:

Ձվափողի ձագարը շրջապատում է ձվարանը: Դրա շնորհիվ ձվագատման ժամանակ ձվաբջիջը ձվարանից գրաֆյան բշտի հեղուկների հետ միասին ընկնում է ձագարի մեջ:

Աջ և ձախ մյուլլերյան ծորանների լայնացած միջին մասերից զարգանում են աջ և ձախ **արգանդները**, իսկ մյուլլերյան ծորանների ամենահետին մասերից ձևավորվում են՝ միզասեռական ծոցի հետ անցքով միացած աջ և ձախ **հեշտոցները**: Կաթնասունների մեծ մասի գույգ հեշտոցները, սկսած իրենց հետին հատվածներից, միանում են իրար և առաջացնում կենտ հեշտոց: Հետագայում հեշտոցից սկսած՝ տարբեր հեռավորության վրա նույնը (աջ և ձախ մասերի միացումը) տեղի է ունենում նաև արգանդների հետ:

Ավարտական՝ երրորդ փուլը անվանում են **սեռական բջիջների զարգացման փուլ**: Այն իրականացվում է արդեն ձևավորված ամորֆիներում և ձվարաններում:

ԱՐԱԿԱՆ ՍԵՌԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏ

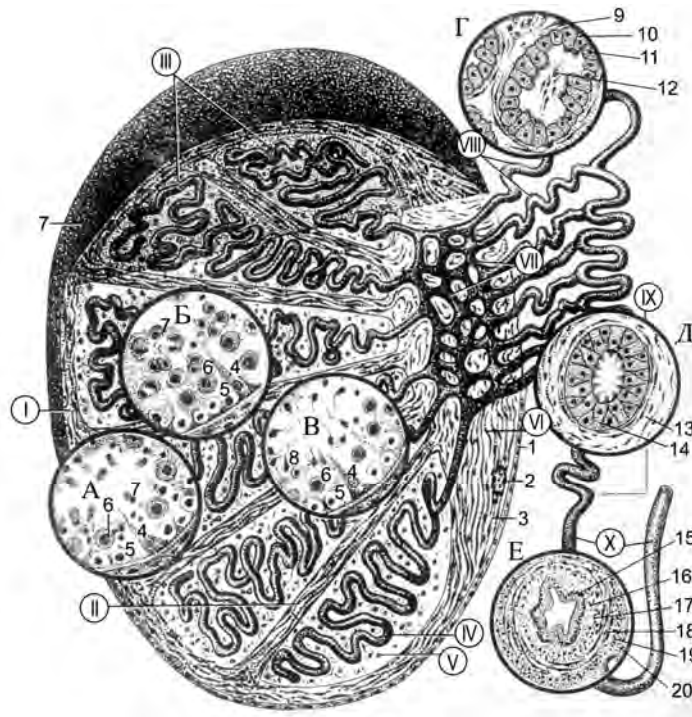
Արական սեռական ապարատը կազմված է՝ 1) **արական սեռի գլխավոր (հիմնական) օրգաններից՝ ամորֆիններից (սերմնարաններից)**, 2) **սեռական դրսևատար ուղիներից՝ մակամորֆիններից և սերմնածորաններից**, 3) **ամորֆապարկից (փռչոցից)**, 4) **միզասեռական խողովակից՝ սեռական օժանդակ գեղձերի հետ միասին** և 5) **մերձեցման օրգաններից՝ առնանդամից և թլիփից**:

ԱՄՈՐՖԻ (ՍԵՐՄՆԱՐԱՆ)

Ամորֆինները կամ **սերմնարանները** - *testis, didymis, orchis*, հանդիսանում են արական սեռի այն **հիմնական զույգ օրգանները՝ արական հոնադները**, որոնց մեջ ընթանում են արական սեռական բջիջների՝ **սպերմատոզոիդների** զարգացման և հասունացման բոլոր փուլերը: Նրանք միաժամանակ ներգատիչ գեղձեր են, քանի որ բացի սեռական բջիջներից նրանցում իրականանում է նաև արական սեռական հորմոնների առաջացումը և առաքումը արյան մեջ: Այլ կերպ ասած՝ ամորֆիններն օժտված են ինչպես արտաքին, այնպես էլ ներքին սեկրեցիոն գործունեությամբ:

Ամորֆու ներքին սեկրեցիոն գործառույթը նրա արական սեռական հորմոնի՝ **տեստոստերոնի** ստեղծումն է: Վերջինս, շրջագայելով արյան միջոցով, խթանում է սեռական ռեֆլեքսների զարգացումը, կանոնավորում է սեռի տարբերակումը և ապահովում է արուների երկրորդական սեռական հատկանիշների զարգացումը:

Ամորֆին ունի կողմնային մակերեսներից թեթևակի սեղմված էլիպսաձև տեսք: Նրա վրա տարբերում են երկու, այն է՝ գլխիկային և պոչային ծայրեր, երկու՝ մակամորձային և ազատ եզրեր և երկու՝ կողմնային և ներքին մակերեսներ:



Նկ. 145. Ամորձու կառուցվածքի գծապատկերը:

A - սպերմատոզեն էպիթելը բազմացման և աճման սկզբնական շրջանում, B - այն աճման վերջին շրջանում և հասունացման շրջանում, B - ձևավորման շրջանում, Γ - սերմնային խողովակիկների կառուցվածքը, Δ - մակամորձու խողովակի կառուցվածքը, I - ամորձու թաղանթները, II - ամորձու խտրոցիկները, III - ամորձու բլթակները, IV - գալարուն սերմնային խողովակիկ, V - ամորձու արանքային (ինտերստիցիալ) գեղձային հյուսվածք, VI - ուղիղ խողովակիկներ, VII - ամորձու ցանց, VIII - ամորձու արտատար խողովակիկներ, IX - մակամորձու ծորան, X - սերմնածորան, 1 - մեզոթել, 2 - արյունատար անոթ, 3 - շարակցահյուսվածքային բջիջներ, 4 - նեցուկային բջիջներ (Սերտոլիի բջիջներ), 5 - սպերմատոգոնիաներ, 6 - սպերմատոցիտներ, 7 - սպերմատիդներ, 8 - սպերմատոգոնիդները գալարուն սերմնային խողովակիկի լուսանցքում, 9 - ամորձու արտատար խողովակիկի մկանաթելակազմ թաղանթ, 10 - թարթիչավոր բջիջներ, 11 - խորանարդաձև բջիջներ, 12 - սպերմիաները ամորձու արտատար խողովակիկներում, 13 - մակամորձու խողովակի մկանաթելակազմ թաղանթ, 14 - սերմնատար խողովակի երկշարք թարթիչավոր էպիթել, 15 - երկշարք թարթիչավոր էպիթել, 16 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 17 - մկանաթաղանթի ներքին երկայնակի շերտ, 18 - մկանաթաղանթի միջին օղակաձև շերտ, 19 - մկանաթաղանթի արտաքին երկայնակի շերտ, 20 - աղվենտիցիալ թաղանթ:

Ամորձիները, որոնք ձևավորվում են որովայնի խոռոչի գոտկային հատվածում, առաջնային երիկամների ներսի կողմում, զգալի չափով աճում են: Կենդանու սաղմնային զարգացման շրջանում ամորձիները մակամորձու հետ գոտկային հատվածից «իջնում են» աճուկային հատված, իսկ այստեղից էլ աճուկային խողովակի միջով անցնում հատուկ պարկի, այն է՝ ամորձապարկի կամ փոշտի մեջ: Սակայն ամորձապարկի մեջ ամորձիների իջեցման այդ երևույթը օրինաչափ չէ բոլոր կաթնասունների համար: Այսպես, կաթնասունների մեծ մասի (պարկավորների, գիշատիչների, սմբակավորների, թիավոտավորների, շատ պրիմատների, մարդկանց) ամորձիներն իրենց թաղանթների հետ միշտ իջնում են ամորձապարկի մեջ: Եթե բացառիկ դեպքերում այդ երևույթը տեղի չի ունենում, դա հաշվում են որպես խախտում, որը կոչվում է գաղտնամորձություն (կրիպտորխիզմ):

Մի շարք կաթնասունների (որոշ կրծողների, միջատակերների, ձեռքաթևանիների, որոշ կապիկների) ամորձիներն իջնում են ամորձապարկ, սակայն պարբերաբար բարձրանում դեպի որովայնի խոռոչը: Այդ գործընթացը կապված է սեռական շրջանի հետ՝ էգերի հոսքի ազդեցության ներքո առաջացած սեռական գրգռման հետ: Այդ ժամանակ ամորձիները փոքր-ինչ մեծանում են և նրանց մեջ սերմնաբջջների առաջացման գործընթացն ուժեղանում է:

Վերջապես, մի շարք կաթնասունների ամորձիները չեն իջնում ամորձապարկի մեջ: Ընդ որում նրանց մի մասի (գրահակիրներ, կետանմաններ, ծովացուլեր) մոտ այդ երևույթը պետք է գնահատել որպես ակնհայտ երկրորդական երևույթ, այսինքն՝ նահանջ դեպի նախնական վիճակը:

Կառուցվածքը: Ամորձիները կառուցված են շարակցահյուսվածքային հենքից՝ նեցուկից (ստրոմա) և սերմնային գալարուն խողովակիկներից՝ պարենքիմայից: Շարակցահյուսվածքային հենքը կազմված է թաղանթից և բարակ ճառագայթաձև ընթացող միջնաշերտերից: Թաղանթը կրկնակի է (նկ. 145):

Արտաքինից ամորձին պատված է սեփական բունոցային թաղանթով, որն իրենից ներկայացնում է որովայնամիզի ընդերային (վիսցերալ) թերթիկի մի մասը:

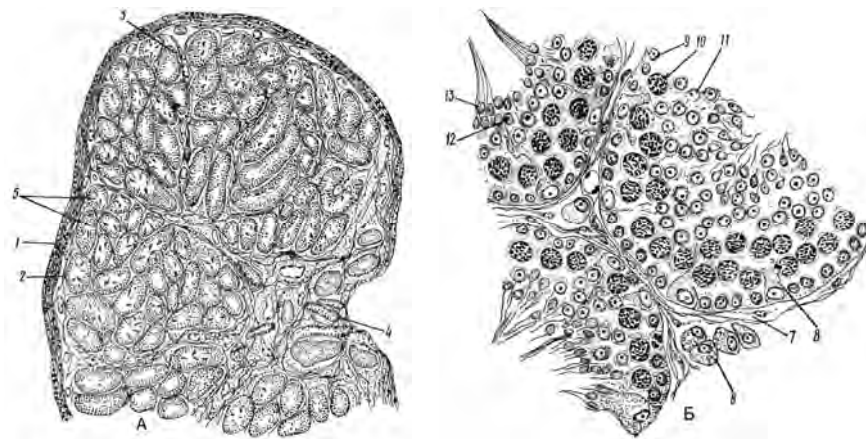
Ամորձու նեցուկը կազմված է ուժեղ զարգացած խիտ շարակցահյուսվածքային պատիճից՝ **սպիտակուցային թաղանթից**՝ tunica

albuginea testis: Նրա կազմի մեջ մտնում են հիմնականում կոլագենային թելեր, իսկ առաձիգ թելերը հանդիպում են հազվադեպ, այն էլ շատ քիչ քանակությամբ (հովատակների նշված թաղանթն ունի նաև հարթ մկանային բջիջներ): Թելերի միջև առկա հիմնական նյութում տեղադրված են երկարաձգված ֆիբրոբլաստներ: Սպիտակուցային թաղանթի խորանիստ շերտը կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից, որը չափազանց հարուստ է արյունատար անոթներով: Դա հիմք է տալիս առանձնացնելու ևս մեկ թաղանթ՝ **անոթային**: Ամորձու գլխիկային ծայրում սպիտակուցային թաղանթը հաստանում է, ներաճում օրգանի խորքը և նրա երկար առանցքի ուղղությամբ ձգվում է մինչև ամորձու պոչային ծայրը՝ ձևավորելով ոչ ակնհայտ ձգան, այն է՝ **ամորձու միջնորմը**-mediastinum testis: Միջնորմից դեպի սպիտակուցային թաղանթն են ընթանում բազմաթիվ բարակ **շարակցահյուսվածքային միջնապատեր՝ խտրոցներ**-septula testis, որոնք ունեն ճառագայթաձև ընթացք և ամբողջ ամորձին բաժանում են բազմաթիվ առանձին **խուցերի** կամ բլթակների (մոտ 250 բլթակ):

Ամորձու սպիտակուցային թաղանթը, միջնորմը և միջնապատերը միասին վերցրած, այսինքն՝ օրգանի շարակցահյուսվածքային մասը, կազմում են նրա հենքը կամ նեցուկը (ստրոման): Ամորձու նեցուկի միջով անցնում են բազմաթիվ արյունատար անոթներ և նյարդեր, ընդ որում սպիտակուցային թաղանթում գալարներ առաջացնող խոշոր անոթները երևում են անգամ անգեղն աչքով:

Ամորձու խուցերի ներսում նուրբ շարակցական հյուսվածքի և ինտերստիցիալ բջիջների խմբերի միջև տեղադրված են ամորձու գործող մասը կամ պարենխիման (պարունակյալը) գոյացնող **ամորձու գալարուն խողովակիկները**-tubuli seminiferi contorti:

Ամորձու միջբլթակային սահմանները թույլ են զարգացած (նկ. 146 A, B): Յուրաքանչյուր բլթակում տեղակայված են ճյուղավորված և ուժեղ գալարներ առաջացնող 1-4 սերմնային խողովակիկներ: Սերմնային խողովակիկներն ամորձու կարևորագույն կառուցվածքային տարրերն են: Նրանցում բազմանում, աճում, հասունանում ու ձևավորվում են արական սեռական բջիջները՝ սպերմատոգոնները: Յուրաքանչյուր սերմնային գալարուն խողովակիկի երկարությունը նրանց 150-250 մկմ միջին տրամագծի դեպքում կազմում է մոտ 30-70 սմ, իսկ մեկ ամորձու խողովակիկների ընդհանուր երկարությունը՝ 1-3 կմ:



Նկ. 146. Ամորձու կտրվածք (A - փոքր և B - մեծ խոշորացման տակ):

1 - սպիտակուցային թաղանթ, 2 - անոթաթաղանթ, 3 - խտրոցներ, 4 - միջնորմ, 5 - սերմնախողովակիկների լայնական կտրվածքները, 6 - ինտերստիցիալ հյուսվածք, 7 - սերմնային խողովակիկի թաղանթ, 8 - նեցուկային բջիջներ, 9 - սպերմատոզեն բջիջներ, 10 - առաջնային սպերմատոցիտ, 11 - երկրորդային սպերմատոցիտ, 12 - սպերմատիդներ, 13 - սպերմիաներ:

Արտաքինից սերմնային խողովակիկը շրջապատված է շարակցա-հյուսվածքային թաղանթով, որը պարունակում է մեծ քանակությամբ ֆիբրոցիտներ և կոլագենային ու առաձիգ թելեր:

Այդ խողովակիկների պատերը բավականին հաստ են և կազմված են մի քանի շերտ բջիջներից: Այդ բջիջների մի խումբը ծառայում է որպես սնուցող նեցուկային բջիջներ (Սերտոլիի բջիջներ), իսկ մյուս խումբը՝ **գեներատիվ** կամ **սպերմատոզեն էպիթելային բջիջները** սպերմատոցիտների զարգացման տարբեր փուլեր են:

Գալարուն սերմնային խողովակիկները, որոնց քանակությունը յուրաքանչյուր ամորձում 300-450 է, ներսից ծածկված են միաշերտ խորանարդաձև կամ տափակ բջիջներով: Խողովակիկների ծայրերը, մոտենալով միջնորմին, ծայր են տալիս **ռտղիղ խողովակիկներին**՝ tubuli recti: Վերիջիններս, որոնց պատը ներսից ծածկված է ամորձու գալարուն խողովակիկի նեցուկային բջիջներին նմանվող մեկ շերտ սյունաձև բջիջներով, կազմում են սերմի դրսաբեր ուղիների սկիզբը: Դրանք տեղադրված են ամորձու միջնորմի մեջ, որտեղ, իրար հետ բերանակցվելով, ձևավորում են **ամորձու ցանցը**՝ rete testis (նկ. 145):

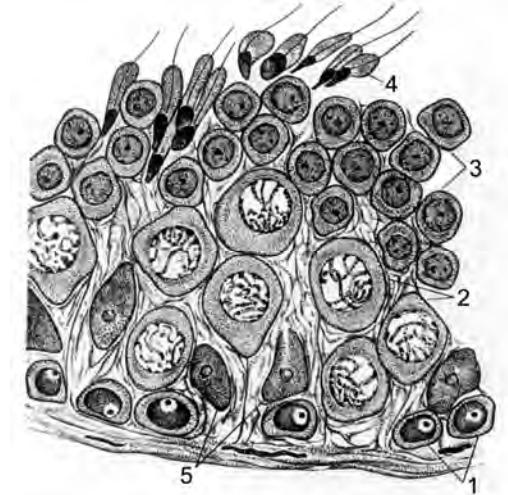
Ամորձու միջնորմն ամորձային ցանցի հետ կրում է *հայմերյան մարմին*- corpus Highmori, անվանումը:

Ամորձու ցանցից սկսվում են 10-30 ուժեղ գալարներ առաջացնող *դրսաբեր սերմնախողովակիկներ*- ductus efferens, որոնք իրենց շրջապատող շարակցական հյուսվածքի հետ ձևավորում են մակամորձու գլխիկը, իսկ հետագայում, միանալով միմյանց, բացվում են *մակամորձու ծորանի*- ductus epididymis, մեջ:

Արտաքինից սերմնային խողովակիկը շրջապատված է շարակցահյուսվածքային թաղանթով, որը պարունակում է ֆիբրոցիտներ, կոլագենային և առաձիգ թելեր: Խողովակիկի պատի խորքում ընկած է սեփական թիթեղը, որը կազմված է *հիմային (բազալ) շերտից*- stratum basale, *միոիդ շերտից*-stratum myoideum և *ֆիբրոզ շերտից*- stratum fibrosum: Պատը ծածկված է սպերմատոզեն էպիթելով, որը նստած է բազալ թաղանթի վրա: Սպերմատոզեն էպիթելի բազալ թաղանթն առաջացնում է ելուստներ, որոնք ուղղված են ինչպես դեպի ներքին, այնպես էլ արտաքին շերտերը:

Հիմային (բազալ) շերտը (ներքին ոչ բջջային շերտ) գտնվում է երկու բազալ թաղանթների (սպերմատոզեն էպիթելի և միոիդ բջիջների) միջև և կազմված է կոլագենային թելերի ցանցից: *Միոիդ շերտը* (ներքին բջջային շերտ) կազմված է հատուկ միոիդ բջիջներից, որոնք ունեն ակտինային ֆիլամենտներ, բայց իրենց կառուցվածքով տարբերվում են տիպիկ հարթ մկանային բջիջներից: Միոիդ բջիջներն ապահովում են խողովակիկների պատերի ռիթմիկ կծկումները: *Ֆիբրոզ շերտը* կազմված է 2 մասից՝ անմիջապես միոիդ շերտը հատում է *ներքին ոչ բջջային շերտը*, որն առաջանում է միոիդ բջիջների բազալ թաղանթից և կոլագենային թելերից: Դրանց տակ գտնվում է *արտաքին շերտը*, որը կազմված է ֆիբրոբլաստանման բջիջներից: Շարակցական հյուսվածքում սերմնային խողովակիկների միջև գտնվում են հեմոմագանոթներ և ավշամագանոթներ, որոնք ապահովում են նյութափոխանակությունը արյան և սպերմատոզեն էպիթելի միջև: Նյութերի ընտրողական թափանցելիությունը արյունից դեպի սպերմատոզեն էպիթել և արյան պլազմայի ու սերմնային խողովակիկների հեղուկի միջև էական տարբերությունները վկայում են այրունաամորձային՝ հեմատոտեստիկուլյար պատնեշի մասին: Հեմատոտեստիկուլյար պատնեշ է կոչվում այն կառուցվածքների ամբողջությունը, որոնք գտնվում են

մազանոթների լուսանցքների և սերմնային խողովակիկների միջև: **Հպիթելասպերմատոգեն շերտ** - epithelium spermatogenicum, ունի բջիջների 2 հիմնական պոպուլյացիա՝ **նեցուկային բջիջներ** կամ **սուստենտոցիտներ** - epitheliocyti sustentans, և **սպերմատոգեն բջիջներ** - cellulae spermatogenicae, որոնք գտնվում են տարբերակման տարբեր փուլերում: Սպերմատոգեն բջիջները ներկայացված են բնային բջիջներով, սպերմատոգոնիումներով, սպերմատոցիտներով, սպերմատիդներով և սպերմատոզոիդներով: Երկու պոպուլյացիաները միմյանց հետ սերտ մորֆոֆունկցիոնալ կապի մեջ են (սկ. 147):



Նկ. 147. Սպերմատոգեն հպիթել:

1 - սպերմատոգոնիա, 2 - առաջին կարգի սպերմատոցիտներ, 3 - սպերմատիդներ, 4 - ձևավորվող սպերմատոզոիդներ, 5 - նեցուկային բջիջներ (Սերտոլիի բջիջներ):

Նեցուկային բջիջները բրգաձև են, ունեն լայնացված հիմ, որոնցով նրանք անմիջապես նստած են հիմային թաղանթին, այսինքն՝ սերմնային խողովակիկները շրջապատող շարակցահյուսվածքային թաղանթին, իսկ բջիջների նեղացված գագաթային մասերը թափանցում ու հասնում են գալարուն սերմնային խողովակիկի լուսանցքին:

Սերտոլիի բջիջների ամենահիմային մասում տեղավորված են խոշոր, քրոմատինից աղքատ, թույլ ներկվող, անկանոն տեսք ունեցող կորիզները, որոնց բնորոշ են ինվազինացիաները և եռակազմ կորիզակը (կորիզակ և երկու հարկորիզակային քրոմատինային մարմնիկներ): Ցիտոպլազմայում կան բոլոր օրգանոիդները, սակայն առավել լավ են զարգացած ոդորկ էնդոպլազմային ցանցը և Գոլջիի համալիրը: Շատ են միտոքոնդրիումները և ռիբոսոմները, հանդիպում են նաև միկրո-

ֆիլամենտներ և միկրոխողովակիկներ, լիզոսոմներ և բյուրեղանման ճարպային ու ածխաջրային հատուկ ներառուկներ: Նեցուկային բջիջները չեն ձևափոխվում սեռականի:

Սուստենտոցիտների կողմնային մակերեսներին առաջանում են ծոցաձև փոսիկներ, որոնցում տարբերակվում են սպերմատոցիտները և սպերմատիդները: Հարևան նեցուկային բջիջների միջև ձևավորվում են **խիտ շփման գոտիներ**, որոնք սպերմատոզեն էպիթելը բաժանում են 2 մասի՝ արտաքին հիմային և ներքին ադյումինալ: Հիմային բաժնում գտնվում են սպերմատոգոնիումները: Դրանք առավել չափով են ստանում սննդանյութեր, որոնք այստեղ են գալիս արյունատար մազանոթներով: Ադյումինար բաժնում գտնվում են բաժանվող սպերմատոցիտները, ինչպես նաև սպերմատիդները և սպերմատոգոնիդները, որոնք սննդանյութերն անմիջականորեն ստանում են նեցուկային էպիթելոցիտներից: Նեցուկային էպիթելոցիտները սեռական բջիջների համար ստեղծում են տարբերակվող միջավայր: Մրանք ձևավորվող սեռական բջիջները մեկուսացնում են թունավոր նյութերից և տարբեր հակամարմիններից՝ կասեցնելով իմունային ռեակցիաների զարգացումը: Բացի այդ, սուստենտոցիտներն ընդունակ են սեփական լիզոսոմային ապարատի միջոցով լիզիսի և ֆագոցիտոզի ենթարկելու քայքայվող բջիջները: Բացահայտված է դրանց ընդունակությունը՝ սինթեզելու անդրոգեն կապող սպիտակուց (ԱԿՍ), որն արական սեռական հորմոնը տեղափոխում է դեպի սպերմատիդներ: ԱԿՍ-ի արտազատումն ուժեղանում է ՖԱՀ-ի ազդեցությամբ: Նեցուկային էպիթելոցիտներն ունեն մակերեսային ընկալիչներ ՖԱՀ-ի, ինչպես նաև ռեցեպտորներ տեստոստերոնի և նրա մետաբոլիտների համար: Տարբերում են նեցուկային բջիջների 2 տեսակ՝ **լուսավոր բջիջներ**, որոնց արտադրած գործոնը (ինհիբին) արգելակող ազդեցություն ունի ադենոհիպոֆիզից ՖԱՀ-ի արտազատման վրա և **մուգ բջիջներ**, որոնց արտադրած գործոնը խթանում է սեռական բջիջների բազմացումը:

Գեներատիվ գործառույթ: Սպերմատոգենեզ: Արական սեռական բջիջներն առաջանում են գալարուն սերմնային խողովակիկներում:

Սպերմոգենեզի գործընթացներում տարբերում են զարգացման չորս հաջորդական շրջան՝ բազմացում, աճ, հասունացում և սպերմատոգոնիդների ձևավորում (նկ. 147):

Բազմացման շրջան: Սպերմատոզենեզի սկզբնական փուլը սպերմատոգոնիումների բազմացումն է: Վերջիններս տեղադրված են գալարուն խողովակների պատերին՝ սպերմատոզեն էպիթելի առավել ծայրային հատվածում: Ժամանակակից պատկերացումների համաձայն՝ սպերմատոգոնիումների մեջ կարելի է առանձնացնել բջիջների երկու հիմնական տիպ:

1. A տիպի բնային սպերմատոգոնիումներ, որոնք բաժանվում են երկու ենթապոպուլյացիաների՝ երկարակյաց պահուստային բնային բջիջներ և արագ վերականգնվող կիսաբնային բջիջներ, որոնք էլ սպերմատոզեն էպիթելի ցիկլի ընթացքում բաժանվում են մեկ անգամ:

2. A և B տիպի տարբերակվող սպերմատոգոնիումներ: Բնային բջիջները տեղադրված են խողովակիկի հիմային մասում, մյուս սպերմատոգոնիումները մեկուսացված են: Բնային A սպերմատոգոնիումների պոպուլյացիայում մորֆոլոգիապես տարբերում են լուսավոր և մուգ բջիջներ: Երկու բջիջներին էլ բնորոշ է ոչ խիտ՝ դեկոնդենսացված քրոմատինի գերակշռումը կորիզներում և կորիզակների տեղադրվածությունը կորիզային թաղանթի մոտ: Մակայն A տիպի մուգ բջիջներում քրոմատինի խտացման (կոնդենսացման) աստիճանն ավելի մեծ է, քան լուսավոր բջիջներում: Մուգ բջիջները «պահեստային» դանդաղ վերականգնվող բնային բջիջներ են, իսկ լուսավորները՝ արագ բազմացող կիսաբնային բջիջներ: Բնային բջիջներին բնորոշ են սփռուն (դիֆուզ) տեղաբաշխված քրոմատինով ձվաձև կորիզները: Ցիտոպլազմայում կա երկու կորիզակ, ռիբոսոմների և պոլիսոմների մեծ քանակություն և քիչ քանակով այլ օրգանոիդներ: A տիպի բնային բջիջները բաժանման ժամանակ ցիտոկինեզը չեն ավարտում և մնում են միացած ցիտոպլազմային կամրջակներով: Դրանց հետագա բաժանումն առաջացնում է սպերմատոգոնիումների շղթաներ կամ խմբեր, որոնք միացված են ցիտոպլազմային կամրջակներով:

B տիպի բջիջներն ունեն ավելի խոշոր կորիզներ, քրոմատինը նրանցում ցրված չէ, այլ հավաքված է կույտերով: Հաջորդ փուլում սպերմատոգոնիումները դադարում են բաժանվել և դառնում են **առաջին կարգի սպերմատոցիտներ** (աճման փուլ): Սպերմատոգոնիումների սինցիտիալ խմբերը տեղափոխվում են դեպի սպերմատոզեն էպիթելի ադյունինալ տիրույթ: Աճման փուլում սպերմատոգոնիումների ծավալը մեծանում է, սրանք մտնում են **մեյոզի առաջին**

բաժանման մեջ (ռեդուկցիոն բաժանում): Առաջին բաժանման պրոֆազը երկար է և կազմված է 5 փուլից՝ լեպտոտեն, զիգոտեն, պախիտեն, դիպլոտեն, դիակինեզ: Պրոֆազից առաջ՝ S փուլում, առաջին կարգի սպերմատոցիտներում ԴՆԹ-ի քանակը կրկնապատկվում է: Սպերմատոցիտը գտնվում է պրելեպտոտենի փուլում: Լեպտոտենի փուլում քրոմոսոմները տեսանելի են դառնում բարակ թելերի տեսքով:

Զիգոտեն փուլում հումուլոգ քրոմոսոմները տեղադրված են զույգերով, կոնյուգացվում են՝ առաջացնելով երկվալենտներ: Այս շրջանը կարևորվում է կոնյուգացված քրոմոսոմների միջև տեղի ունեցող գեների փոխանակմամբ: Առաջընթաց պարուրման հետևանքով կոնյուգացված քրոմոսոմները շարունակում են կարճանալ և հաստանալ՝ **պախիտենայի փուլ** (լատ. «pachys»-հաստ): Հումուլոգ քրոմոսոմները սերտ կապի մեջ են իրենց ամբողջ երկարությամբ: Այս փուլում էլեկտրոնային մանրադիտակի օգնությամբ առաջին կարգի սպերմատոցիտներում հումուլոգ քրոմոսոմների հպման տեղերում հայտնաբերվում են **սինապտոնեմ համալիրներ**: Զույգ և զուգահեռ դրված ժապավենները՝ մոտ 60 նմ լայնությամբ, բաժանված են լուսավոր տարածությամբ, որի լայնությունը մոտ 100 նմ է: Լուսավոր տարածության մեջ երևում են միջին էլեկտրոնախիտ գիծ և նրան հարող բարակ ֆիլամենտներ: Համալիրի երկու ծայրերը միացված են կորիզային թաղանթին: Մարդու սպերմատոցիտներում այդ փուլում ձևավորվում է 23 սինապտոգեն համալիր:

Դիպլոտենային փուլում երկվալենտ առաջացնող քրոմոսոմները հեռանում են միմյանցից, այնպես որ դրանցից յուրաքանչյուրը տեսանելի է դառնում, բայց պահպանում է կապը քրոմոսոմների խաչվածքներում: Յուրաքանչյուր քրոմոսոմ կազմված է 2 քրոմատիդից: Հետագայում կոնյուգացվող քրոմոսոմների զույգերը ձեռք են բերում տարբեր ձևի կարճ մարմինների՝ **տետրադների** տեսք: Քանի որ յուրաքանչյուր տետրադ կազմված է 2 կոնյուգացված քրոմոսոմներից, տետրադների քանակը դառնում է 2 անգամ պակաս, քան քրոմոսոմների ելակետային քանակը, այսինքն՝ հապլոիդ (մարդու սպերմատոցիտներում 23 տետրադ):

Դիակինեզի փուլում քրոմոսոմներն ավելի են հաստանում, որից հետո մտնում են մեյոզի **առաջին բաժանման մետաֆազ** (կամ հասունացման առաջին բաժանում), և քրոմոսոմները տեղավորվում են

բջջի հասարակածային հարթության մեջ: Անաֆագում յուրաքանչյուր երկվալենտից մեկական քրոմոսոմներ հեռանում են դեպի բջջի բևեռներ: Այսպիսով, 2 դուստր բջիջներից՝ **2-րդ կարգի սպերմատոցիտներից** յուրաքանչյուրում պարունակվում է քրոմոսոմների հապլոիդ թիվ (մարդու մոտ 23):

Հասունացման 2-րդ փաժանումը սկսվում է անմիջապես առաջինից հետո և ընթանում է ինչպես սովորական միտոզը՝ սակայն առանց քրոմոսոմների կրկնապատկման (ռեդուբլիկացիայի): Հասունացման երկրորդ փաժանման անաֆագում 2-րդ կարգի սպերմատոցիտների դիադները բաժանվում են **մոնադների** կամ մենավոր քրոմատիդների, որոնք հեռանում են դեպի բջջի բևեռները: Արդյունքում սպերմատիդները ստանում են նույնքան մոնադ, որքան դիադ կար 2-րդ կարգի սպերմատոցիտների կորիզներում, այսինքն՝ հապլոիդ թվով: 2-րդ կարգի սպերմատոցիտներն ունեն ավելի փոքր չափեր, քան 1-ին կարգի սպերմատոցիտները և գտնվում են էպիթելոսպերմատոզեն շերտի միջին և ավելի մակերեսային շերտերում: Այսպիսով, յուրաքանչյուր ելային սպերմատոգոնիում սկիզբ է տալիս քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմով չորս սպերմատիդի: Սպերմատիդներն այլևս չեն բաժանվում, բայց բարդ վերակառուցման հետևանքով վերածվում են հասուն **սպերմատոզոիդների**: Այդ փոխակերպումը կոչվում է սպերմատոգենեզի 4-րդ փուլ՝ ձևավորման փուլ կամ սպերմիդոգենեզ: **Սպերմատիդները** ոչ մեծ կլորավուն բջիջներ են՝ համեմատաբար խոշոր կորիզներով: Կուտակվելով նեցուկային բջիջների գազաթների մոտ՝ սպերմատիդները մասնակիորեն սուզվում են դրանց ցիտոպլազմայի մեջ, որը պայմաններ է ստեղծում սպերմատիդներից սպերմատոզոիդների ձևավորման համար: Սպերմատիդի կորիզն աստիճանաբար խտանում է և տափակվում: Սպերմատիդի կորիզի մոտ տեղադրված են Գոյջիի համալիրը, ցենտրոսոմը և մանր միտոքոնդրիումներ: Ձևավորման գործընթացը սկսվում է Գոյջիի համալիրի գոտում խտացված գրանուլի՝ **ակրոբլաստի** առաջացմամբ, որը կիպ կաշում է կորիզի մակերեսին: Հետագայում ակրոբլաստը, մեծանալով իր չափերով, գլխարկի նման գրկում է կորիզը, իսկ ակրոբլաստի մեջտեղում տարբերակվում է խտացված մարմինը: Այդ կառուցվածքը կոչվում է **ակրոսոմ**: Այն դրված է ձևավորվող սպերմատիդի այն ծայրում, որն ուղղված է դեպի նեցուկային բջիջը: Ցենտրոսոմը, որը

կազմված է 2 ցենտրիոլներց, տեղաշարժվում է սպերմատիդի հակադիր ծայրը: Պրոքսիմալ ցենտրիոլը կիպ կաչում է կորիզի մակերեսին, իսկ դիստալը բաժանվում է 2 մասի: Դիստալ ցենտրիոլի առաջային բաժնից սկսվում է ձևավորվել **մտրակը**-flagellum, որը հետագայում դառնում է զարգացող սպերմատոգոնիդի առանցքային թելը: Դիստալ ցենտրիոլի բաժինը ստանում է օղակի ձև: Տեղափոխվելով մտրակի երկայնքով՝ այդ օղակը սահմանում է սպերմատոգոնիդի միջին կամ կապակցող բաժնի հետին սահմանը: Պոչի աճին զուգընթաց ցիտոպլազման աճում է կորիզից ներքև և կենտրոնանում է պոչիկի կապող մասում: Միտոքոնդրիումները տեղափոխվում են պարուրաձև պրոքսիմալ ցենտրիոլի և օղակի միջև: Սպերմատիդի ցիտոպլազման նրա հասունանալու ընթացքում ուժեղ պակասում է: Գլխիկի շրջանում այն պահպանվում է բարակ շերտի ձևով, որը ծածկում է ակրոսոմը: Ցիտոպլազմայի ոչ մեծ քանակ պահպանվում է կապակցող բաժնի շրջանում և, վերջապես, այն շատ բարակ շերտով ծածկում է մտրակը: Ցիտոպլազմայի մի մասը դուրս է գալիս և քայքայվում է սերմնային խողովակիկի լուսանցքում կամ կլանվում նեցուկային բջիջների կողմից: Բացի այդ, նշված բջիջներն արտադրում են հեղուկ, որը կուտակվում է ոլորուն սերմնային խողովակիկի լուսանցքում: Այդ հեղուկի մեջ են ընկնում նեցուկային բջիջների զագաթներից ազատված, ձևավորված սպերմատոգոնիդները և նրա հետ միասին գնում խողովակիկի դիստալ մասերը: Սպերմատոգենեզի գործընթացը մարդու սերմնարաններում տևում է մոտ 75 օր, ընթանում է ակիքաձև սերմնային գալարուն խողովակիկի երկայնքով: Այս պատճառով էլ խողովակիկի յուրաքանչյուր հատվածում գոյություն ունի սպերմատոգեն էպիթելի բջիջների որոշակի հավաքակազմ: Էպիթելասպերմատոգեն շերտը չափազանց զգայուն է վնասող ներգործությունների նկատմամբ: Տարբեր թունավորումների, ավիտամինոզների, անբավարար սնման և առանձնապես իոնիզացնող ճառագայթման ազդեցության դեպքում սպերմատոգենեզը թուլանում է կամ նույնիսկ ընդհատվում, իսկ սպերմատոգեն էպիթելը ապաճում է: Համանման դեստրուկտիվ գործընթացներն առաջանում են կրիպտորխիզմի (երբ ամորձիները չեն իջնում ամորձապարկի մեջ, այլ մնում են որովայնի խոռոչում կամ լրվում են աճուկային խողովակներում), օրգանիզմը բարձր ջերմաստիճանային միջավայրում երկար մնալու, տենդային վիճակների և

հատկապես սերմնատար խողովակների կապման կամ կտրման դեպքում: Այդ դեպքում դեստրուկտիվ գործընթացն առաջին հերթին վնասում է ձևավորվող սպերմատոգոններն ու սպերմատիդները: Վերջիններս ուռչում են, երբեմն միաձուլվում են կլորավուն գանգվածների՝ սերմնային գնդերի մեջ, որոնք լողում են խողովակիկի լուսանցքում: Քանի որ սպերմատոգեն էպիթելի ստորին շերտերը (սպերմատոգոնիաները և 1-ին կարգի սպերմատոցիտները) այդ դեպքում պահպանվում են ավելի երկար, ապա սպերմատոգենեզի վերականգնումը վնասող ազդակի ազդեցության վերացումից հետո երբեմն հնարավոր է: Վերը նկարագրված դեստրուկցիան սահմանափակվում է միայն սպերմատոգեն շերտով: Նեցուկային բջիջները նշված պայմաններում պահպանվում են և նույնիսկ ենթարկվում հիպերտրոֆիայի, իսկ գլանդուլոցիտները հաճախ մեծանում և առաջացնում են մեծ կուտակումներ դատարկվող սերմնային խողովակների միջև:

Ներզատիչ գործառույթը: Սերմնային խողովակիկների գալարների միջև լցված է նուրբ ցանցային տիպի ներբլթակային նոսր շարակցական հյուսվածք: Նրա բջիջների և բարակ թելերի միջև հանդիպում են բավականին խոշոր բջիջներ, որոնք խմբերով կուտակվում են արյունատար մազանոթների շուրջը և անվանվում **ինտերստիցիալ բջիջներ՝ էնդոկրինոցիտներ** կամ **գլանդուլոցիտներ**: Ինտերստիցիալ բջիջներն ունեն խոշոր կլորավուն կամ բազմանկյունաձև կորիզ կորիզակով, ացիդոֆիլ ցիտոպլազմա, որը ծայրամասում վակուոլիզացված է և պարունակում է գլիկոպրոտեինային ներառուկներ, ինչպես նաև գլիկոգենի և սպիտակուցային բյուրեղանման կույտեր՝ ձողիկների կամ ժապավենների ձևով: Տարիքի հետ ինտերստիցիալ բջիջների ցիտոպլազմայում սկսում է կուտակվել պիգմենտ: Լավ զարգացած հարթ էնդոպլազմային ցանցը՝ խողովակավոր և բշտիկային կատարներով (կրիստալներով), բազմաթիվ միտոքոնդրիումները ցույց են տալիս, որ ինտերստիցիալ բջիջներն ընդունակ են արտադրել ստերոիդ նյութեր, տվյալ դեպքում արական սեռական հորմոն՝ տեստոստերոն:

Սերմնատար ուղիներ: Սերմնատար ուղիներն ամորձու և մակամորձու խողովակիկների համակարգն են, որոնցով սպերման (սպերմատոգոնիդները և հեղուկը) տեղափոխվում է միզասեռական խողովակ: Սերմնատար ուղիները սկսվում են **ամորձու ուղիի խողովակներով**-tubuli seminiferi recti, որոնք թափվում են **ամորձային**

ցանցի- rete testis մեջ, որն էլ տեղադրվում է *ամորձու միջնորմում*-mediastinum testis: Այդ ցանցից դուրս են գալիս 12-15 գալարուն արտածոր խողովակիկներ, որոնք մակամորձու գլխիկի շրջանում միանում են *մակամորձու ծորանին*: Այդ ծորանը, բազմիցս ոլորվելով ձևավորում է մակամորձու մարմինը և նրա պոչային հատվածում անցնում է *սերմնածորանի*-ductus deferens:

Բոլոր սերմնատար ուղիները կազմված են *լորձաթաղանթից, մկանային* և *աղվենտիցիալ թաղանթներից*: Այդ խողովակները ծածկող էպիթելում հայտնաբերում են գեղձային գործունեության նշաններ, որոնք կան հատկապես մակամորձու գլխիկում: Ամորձու ուղիղ խողովակներում էպիթելը կազմված է պրիզմայաձև բջիջներից: Ամորձու ցանցի խողովակիկների էպիթելում գերակշռում են տափակ և խորանարդաձև բջիջները: Սերմնային արտածոր խողովակիկների էպիթելում միմյանց են հաջորդում թարթիչավոր և գեղձային բջիջները, որոնք գեղձազատում են ապոկրինային տիպով:

ՄԱԿԱՄՈՐԶԻ

Մակամորձին-epididymis, տեղավորված է ամորձու մակամորձային եզրի երկարությամբ և կազմված է գլխիկից, մարմնից և պոչիկից (նկ. 145):

Մակամորձու գլխիկը-caput epididymis, գոյացել է *արտածոր խողովակիկներից*-ductuli efferentes, որոնք լինում են 15-16 հատ, դուրս են գալիս ամորձու գլխիկային ծայրի ամորձային ցանցից և բացվում են մակամորձու ծորանի մեջ: Յուրաքանչյուր արտածորան իր թաղանթներով հանդերձ ունի կոնաձև տեսք և ներկայացվում է որպես *մակամորձու* փոքր *բլթակ*-lobulus epididymis: Այդ բլթակներն իրար միացած են շարակցական հյուսվածքով և ձևավորում են մակամորձու գլխիկը:

Հասունացած, բայց դեռևս ոչ շարժունակ սպերմատոզոիդները սերմնահեղուկի հետ ամորձու հայմերյան մարմնից կամ ամորձային ցանցից նրա արտատար խողովակիկներով շարժվում են դեպի մակամորձու գլխիկը:

Արտատար խողովակիկների պատը դրսից պատված է առածիգ թելեր և հարթ մկանային բջիջներ պարունակող շարակցահյուսվածքային թաղանթով: Երկրորդ՝ ներքին շերտը, էպիթելային է: Այն

կազմված է միաշերտ էպիթելից, նրանում տարբերվում են երկու տիպի բջիջներ: Բջիջների մի մասը պրիզմայաձև է, իրենց ազատ ծայրերում օժտված մանր թարթիչներով, իսկ մյուսները խորանարդաձև են և զուրկ են թարթիչներից: Բարձր և ցածր բջջային խմբերի նմանատիպ հերթականության շնորհիվ արտատար խողովակիկի կտրվածքում նրա պատը ձեռք է բերում աստիճանավոր կառուցվածք:

Պրիզմայաձև բջիջների թարթիչներն ուղղված են դեպի խողովակիկի լուսանցքը և մշտապես տատանվում են միակողմանի՝ ապահովելով սերմնահեղուկի տեղաշարժը մշտապես նույն ուղղությամբ՝ ամորձային ցանցից դեպի **մակամորձու ծորանը**:

Թարթիչազուրկ խորանարդաձև բջիջներն իրականացնում են արտազատիչ (սեկրետոր), կոպիտ մասնիկները բռնող, ինչպես նաև ներծծող գործառույթներ:

Մակամորձու մարմինը- corpus epididymis, մակամորձու գլխիկից բավականին հաստ ձգանի ձևով ընթանում է ամորձու մակամորձային եզրի երկարությամբ դեպի նրա պոչը: Այն գոյացել է 25-30 մետր երկարության հասնող (ըստ Է. Ա. Վաուի՝ ձիերինը նույնիսկ մինչև 86 մետր երկարության) ուժեղ գալարներ առաջացնող **մակամորձու ծորանից**- ductus epididymis:

Ասվածից հետևում է, որ արտատար խողովակիկները վերջնականապես բացվում են մակամորձու ընդհանուր ծորանում, որը, իր ընթացքում առաջացնելով բազմաթիվ գալարներ, ձևավորում է ինչպես մակամորձու մարմինը, այնպես էլ նրա պոչը:

Մակամորձու ծորանի պատը կազմված է արտաքին՝ շարակցահյուսվածքային բարակ շերտից, միջին՝ օղակաձև դասավորված հարթ մկանային բջիջների շերտից և ներքին միաշերտ երկշարք (կեղծ բազմաշերտ) գեղձային էպիթելային շերտից:

Էպիթելային բջիջների շերտը տեղադրված է հարթ մկանային շերտի հարևանությամբ և կազմված է մեկ շարք կլորավուն կամ խորանարդաձև բջիջներից, որոնց անվանում են հիմային կամ կամբիալ բջիջներ: Դրանց կորիզները կլոր են, գտնվում են հիմային թաղանթին մոտ և ձևավորում են կորիզների իրենց ինքնուրույն շարքը:

Մակամորձու ծորանի պատի բջիջների երկրորդ շարքը կազմված է բարձր գլանաձև բջիջներից, որոնք իրականացնում են բշտիկանման կամ կաթիլանման արտազատուկի (սեկրետի) արտադրությունը:

Այդ բջիջների գազաթներին մոտ կուտակվում է արտազատուկը, այնուհետև այն անջատվում ու կաթիլների ձևով թափվում է ծորանի լուսանցքի մեջ, սակայն բարակ կուտիկուլային թելիկի միջոցով երկար ժամանակ կապ է պահպանում այն բջջի հետ, որտեղ այն սինթեզվել է։ Վերջապես, արտազատուկի բշտիկն անջատվում է բջջից և խառնվում արտազատուկի ընդհանուր զանգվածին սպերմատոգոնիդների անցման ժամանակ՝ մասնակցելով սպերմայի նոսրացմանն ու սերմնահեղուկի ավելացմանը, ինչպես նաև գլիկոկալիքսի բարակ շերտի առաջացմանը, որով ծածկվում են սպերմատոգոնիդները։ Այս բջիջներն ունեն հիմային թաղանթից որոշակի հեռավորությամբ և նույն մակարդակի վրա տեղադրված ձվաձև կորիզ։

Սերմնաարտավիժման (էյակուլյացիա) ժամանակ գլիկոկալիքսի հեռացմամբ սպերմատոգոնիդները ակտիվանում են, դառնում շարժունակ։ Միաժամանակ մակամորձին ռեգերվուար է, որտեղ կուտակվում է սպերման։

Մակամորձու ծորանը, փոքր-ինչ լայնանալով, ձևավորում է *մակամորձու պոչը*՝ cauda epididymis: Վերջինս, թեքվելով դեպի աճուկային խողովակը, ուժեղ լայնանում և շարունակվում է որպես սերմնածորան։

ՍԵՐՄՆԱԾՈՐԱՆ

Սերմնածորանը՝ ductus deferens s. ductus spermaticus, վոլֆյան ծորանի ածանցյալ է և իրենից ներկայացնում է բարակ, նեղ լուսանցքով խողովակ, որը սկիզբ է առնում մակամորձու պոչից։

Լինելով մակամորձու ծորանի անմիջական շարունակությունը և մտնելով սերմնալարի կազմության մեջ՝ սերմնածորանը աճուկային խողովակով բարձրանում է դեպի որովայնի խոռոչը, այստեղից էլ ուղղվում դեպի կոնքի խոռոչը և միզապարկի վերին մակերեսով հասնում է միզասեռական խողովակին։ Այդ հատվածում սերմնածորանի և փամփուշտաձև գեղձի արտատար ծորանի միացման տեղից սկսած՝ ձևավորվում է *սերմնացայտ ծորանը*՝ ductus ejaculatorius, որն անցնում է շագանակագեղձի միջով և բացվում միզասեռական խողովակի սկզբնական՝ կոնքային բաժնի, այսպես կոչված, սերմնաթմբիկի վրա։

Ի տարբերություն սերմնածորանի՝ սերմնացայտ ծորանը չունի լավ արտահայտված մկանային թաղանթ, իսկ նրա արտաքին՝ ադվենտի-

ցիալ թաղանթը սերտաճում է շագանակագեղձի շարակցահյուսվածքային հենքին:

Սերմնածորանի պատը կազմված է երեք թաղանթներից՝ ա) **արտաքին թելակազմ շարակցահյուսվածքային՝ շճային՝** իր կոլագենային և առաձիգ թելերով, արյունատար անոթներով ու նյարդերով, բ) **միջին՝ հարթ մկանային**, իր ներքին օղակաձև և արտաքին երկայնակի շերտերով, որոնց պարբերաբար կծկումները նպաստում են գեղձային արտազատուկի դուրսբերմանը, իսկ սպերմային խառնվելուց հետո՝ սերմնահեղուկի շարժմանն ու սերմնացայտման ապահովմանը, գ) **ներքին գեղձային լորձաթաղանթից**, որն առաջացնում է ներքին բազմաթիվ երկայնակի բարդ ծալքեր և իր սկզբնամասում պատված է երկշարք թարթիչավոր, այնուհետև միաշերտ սյունաձև էպիթելով:

Սերմնածորանի այն մասը, որ տեղադրված է միզապարկի վերին մասում, ձևավորում է պատերի իլիկաձև լայնացում: Այդ լայնացումը կոչվում է **սերմնածորանի սրվակ** (ամպուլա), որի հաստացած պատերում գտնվում են բազմաթիվ գեղձեր (բացառությամբ խոյերի): Ընդունված է նշված տեղամասն անվանել սերմնածորանի **գեղձային մաս**- pars glandularis: Այդ գեղձային բջիջների արտազատուկը սպերմատոզոիդների համար ծառայում է որպես սննդային միջավայր: Սակայն տարբեր կենդանիների սերմնածորանի գեղձային մասի չափերը զգալիորեն տատանվում են:

Լորձաթաղանթի հիմային թիթեղը կառուցված է նոսր շարակցական հյուսվածքից:

ՄԻԶԱՍԵՌԱԿԱՆ ԽՈՂՈՎԱԿ

Միզասեռական խողովակի կամ **արական միզուկի**-canalis urogenitalis s. urethra masculina, միայն ամենասկզբնական մասը (միզապարկի պարանոցից մինչև սերմնածորանները միզուկի մեջ բացվելու տեղը) ծառայում է միզապարկից մեզի արտազատման համար և, հետևաբար, համապատասխանում է իզական սեռի միզարտազատիչ խողովակին: Մնացած մասի լուսանցքի միջով արտազատվում են և՛ մեզը, և՛ սեռական արգասիքները, որի շնորհիվ էլ այն ունի մի շարք բնորոշ առանձնահատկություններ:

Իր սկզբնամասում՝ միզապարկի պարանոցից մինչև սերմնածորանները նրա մեջ բացվելու հատվածը, որը կարելի է կոչել միզարտագատիչ խողովակ, պատված է բազմաշերտ անցողական էպիթելով (պրիմատների այդ էպիթելը երկշերտ գլանաձև է):

Միզասեռական խողովակը սկսվում է նրա ներքին անցքից՝ միզապարկի պարանոցից, և վերջանում առնանդամի գլխիկի վրա բացվող միզասեռական խողովակի ելունով կամ արտաքին անցքով:

Միզասեռական խողովակը պայմանականորեն բաժանում են երկու, այն է՝ կոնքային և առնանդամային մասերի:

Միզասեռական խողովակի կոնքային մասն- pars pelvina urethrae, ընկած է կոնքի խոռոչում՝ ուղիղ աղիքից ցած, մինչև նստային աղեղի շրջանը: Միզասեռական խողովակի այդ մասը հատկապես բնորոշ է բազմաթիվ ուժեղ զարգացած սեռական օժանդակ գեղձերի առկայությամբ: Նշված բաժնում բացվում են սերմնածորանները և սեռական օժանդակ գեղձերի՝ փամփուշտաձև գեղձերի, շագանակագեղձի և կոճղեզամիզուկային գեղձերի արտատար ծորանները:

Թվարկած գեղձերը, ինչպես նաև սերմնածորանների ներպատային գեղձերն արտադրում են արտազատուկ (սեկրետ), որը նոսրացնում է սպերման և դրանով իսկ մեծացնում ցայտի բաժինը՝ սերմնացայտը: Նշված գեղձերը պատմականորեն զարգանում են միզասեռական խողովակի այդ մասի ներպատային գեղձային գոյացություններից:

Միզասեռական խողովակի կոնքային մասի պատին հատուկ է բավականին զարգացած հարթ մկանային հյուսվածքի առկայությունը, որը դրսի մակերեսից պատված է միջաձիգ զուլավոր մկանային շերտով: Մկանային այդ շերտը լրիվ կամ ոչ լրիվ օղակով շրջապատում է միզասեռական խողովակը: Վերջին դեպքում միզասեռական խողովակի վերին պատը մկանային հյուսվածքից զուրկ է և ծածկվում է ամուր շարակցահյուսվածքային ձգանով:

Միզասեռական խողովակի առնանդամային մասն-pars penis s. externa urethrae, այդ խողովակի կոնքային մասի անմիջական շարունակությունն է, վերջինս կոնքի խոռոչից դուրս գալուց հետո: Այն սկսվում է միզասեռական խողովակի նեղուցից և վերջանում առնանդամի գլխիկի առջևի ծայրում:

Միզասեռական խողովակի առնանդամային մասը տեղադրված է առնանդամի ստորին մակերեսում գտնվող միզասեռական ակոսի մեջ՝

առնանդամի փապարային մարմինների աջ և ձախ կեսերի ստորին մակերեսի վրա՝ նրա հետ կազմելով մի ամբողջականություն:

Ուշադրության արժանի է, որ միզասեռական խողովակի երկու բաժիններում էլ գտնվում է այդ խողովակի փապարային շերտը: Փապարային շերտի ուռչելու շնորհիվ միզասեռական խողովակի լուսանցքը մնում է բաց, որով և հնարավորություն է ստեղծվում սպերմատոզոիդների ազատ անցման համար:

Ցուլերի, վարագների, շների և պրիմատների միզասեռական խողովակի ծայրը չի անցնում առնանդամի գլխիկի սահմաններից, իսկ խոյերի և նոխագների նույնանուն խողովակը միզասեռական ելուն անվան տակ անցնում է գլխիկից առաջ: Միզասեռական խողովակի պատն իր ամբողջ երկարությամբ կազմված է երեք, այն է՝ ներքին՝ լորձային, միջին՝ անոթային (փապարյան) և արտաքին՝ մկանային թաղանթներից:

Միզասեռական խողովակի լորձաթաղանթը թուլացած ժամանակ առաջացնում է երկայնակի բարդ ծալքեր, պատված է բազմաշերտ անցողական էպիթելով և իր մեջ պարունակում է ոչ մեծ գեղձեր (Լիտիեի գեղձեր) և գոգվածքներ: Սակայն նմանատիպ էպիթել ունեն ոչ բոլոր կաթնասունները (պրիմատների էպիթելը երկշերտ գլանաձև է):

Միզասեռական խողովակի կոնքային մասի վերին պատի շրջանում նրա վրա դուրս է գցված **սերմնային բարձունքը**-colliculus seminalis, որի վրա բացվում են սերմնացայտ ծորանների անցքերը: Սերմնային բարձունքից դեպի կողմ նկատվում են շագանակագեղձի թվով 20 անցքերը և, վերջապես, խողովակի հետին հատվածում, այն է՝ կոճղեզի շրջանում, գտնվում են կոճղեզամիզուկային գեղձերի 6-8 ծորանների անցքերը:

Միզասեռական խողովակի անոթային թաղանթը կամ **փապարային մարմինը**-corpus cavernosus urethrae, կոնքային մասում ավելի թույլ է զարգացած, քան առնանդամային մասում: Կոնքի խոռոչից դուրս գալու տեղամասում այն վերնից փոքր-ինչ հաստանում և կրում է **միզասեռական խողովակի կոճղեզ**-bulbus urogenitalis, անունը: Այդ տեղում միզասեռական խողովակը նեղանում է, և այդ նեղացված մասը կոչվում է **միզասեռական խողովակի նեղուց**-isthmus urethrae:

Փապարային մարմնի նեցուկը կառուցված է շարակցական հյուսվածքից և ներթափանցած է բազմաթիվ առաձիգ և հարթ մկանային

թելերով: Այդ նեցուկի մեջ տեղադրված է շատ խիտ անոթային լաբիրինթոս ձևավորող երակային ցանցավորություն իր խորշերով (կավերնաներով), որոնք ներսից պատված են էնդոթելով: Նրա մեջ ներսաբեր և դրսատար անոթները երակներն են: Հիշված անոթների ուժեղ արյունալցման ժամանակ (էրեկցիայի դեպքում) ամբողջ փապարային մարմինն ուռչում է, խողովակի լուսանցքը սկսում է բացվել, որի շնորհիվ էլ սերմնահեղուկի համար ստեղծվում է ազատ անցման հնարավորություն:

Միզասեռական խողովակի մկանային թաղանթը կազմված է հարթ մկանային երկայնակի թելերից բաղկացած խորանիստ շերտից և մակերեսային դիրքով ընկած լայնակի գլավոր մկանային հյուսվածքից կազմված **միզասեռական մկանից** m. urogenitalis s. urethralis: Միզասեռական խողովակի կոնքային մասում այդ մկանի խրձերն ընթանում են նրա վերին և ստորին մակերեսներով՝ լայնակի և աջից ու ձախից իրար հետ են միանում ջլային ձգանի օգնությամբ:

Առնանդամային մասում, որտեղ մկանը կոչվում է **կոճղեզափապարային մկան** m. bulbocavernosus, նրա լայնակի մկանախրձերն անցնում են միայն միզասեռական խողովակի ստորին մասով՝ կաշվով առնանդամի միզասեռական ակնուսի եզրերին:

Սեռական ակտի ժամանակ նկարագրվող մկանն իր կծկմամբ օժանդակում է սերմնահեղուկի դուրս բերմանը, իսկ միզապարկի պարպման ժամանակ՝ մեզի արտահանմանը:

ՄԵՌԱԿԱՆ ՕԺԱՆԴԱԿ ԿԱՄ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԵՂՁԵՐ

Ինչպես վերը նշվեց, միզասեռական խողովակի կոնքային մասը բնորոշ է մեծ քանակությամբ զարգացած գեղձերի առկայությամբ: Սեռական հավելյալ գեղձերն են ներկայացնում փամփուշտաձև գեղձերը, շագանակագեղձը և կոճղեզային կամ կոճղեզամիզուկային (Մերի-Կուպերյան) գեղձերը: Նրանք զարգացել են միզասեռական խողովակի ներպատային գեղձերից:

Փամփուշտաձև գեղձերը glandulae vesicales, պատմականորեն առաջանալով սերմնածորանների պատից, իրենցից ներկայացնում են զույգ, հաստ պատերով օժտված տանձաձև օրգաններ, որոնք գտնվում

են սերմնածորանների սրվակաձև լայնացումների կողմնային մասերում, միզապարկից վեր, միզասեռական ծայքում:

Ձիերի այդ գեղձերն ունեն 12-15 սմ երկարություն և գրեթե հարթ մակերես: Նրանց վրա տարբերում են **հատակ** (պարկի առջևի ծայրը), **մարմին** և **վզիկ**: Գեղձն արտադրում է թույլ հիմնային ռեակցիայով և ֆրուկտոզով հարուստ սոսնձանման լորձային հեղուկ (հյութ), որը, խառնվելով սպերմային, ջրիկացնում է այն: Որոշ կաթնասունների, մասնավորապես կրծողների փամփուշտաձև գեղձերի արտազատուկը դուրս է մղվում միզասեռական խողովակ սերմի անցումից հետո և կարծես թե իր առջևից քշում է սերմը միզասեռական խողովակով: Կրծողների գեղձերի այդ արտազատուկը, հասնելով հեշտոց, թանձրանում է, արագ մակարդվում՝ առաջացնելով բնական խցան: Այդպիսի յուրահատուկ խցանի շնորհիվ դժվարանում է հեշտոցում գտնվող սերմնահեղուկի հակառակ հոսքը: Յուրաքանչյուր գեղձ իր արտատար ծորանով բացվում է սերմնային բարձունքի վրա մեծ մասամբ սերմնածորանի հետ միասին՝ առաջացնելով **սերմնացայտ ծորանը**- ductus eiaculatorius, մեկ ընդհանուր անցքով, իսկ երբեմն էլ՝ առանձին անցքով:

Գեղձի խոռոչի պատը կառուցված է **ներքին՝ լորձային, միջին՝ հարթ մկանային, և արտաքին՝ շարակցահյուսվածքային (աղվենտիցիալ) թաղանթներից**, որոնց միջև սահմանները ցայտուն չեն:

Լորձաթաղանթը ձևավորում է բազմաթիվ ճյուղավորված երկրորդական և երրորդական ծայքեր, որոնք տեղ-տեղ սերտաճում են միմյանց՝ կարծես առաջացնելով ընդհանուր ցանցաձև (ծակոտկեն) կառուցվածքային համակարգ:

Լորձաթաղանթը պատված է միաշերտ զլանաձև գեղձային էպիթելով, որը տարածված է հիմնական ծայքերը ձևավորող նոսր շարակցահյուսվածքային բարակ հիմային թաղանթի վրա:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում կան բազմաթիվ առաձիգ թելեր:

Լորձաթաղանթում են գտնվում բշտիկախողովակակազմ տիպի գեղձեր, որոնց ծայրային բաժինները կազմված են **լորձային էկզոկրինոցիտներից**- exocrinocytus mucosus: Գեղձերի զարգացման աստիճանը մեծ չափով տատանվում է՝ կախված կենդանիների տեսակից: Սերմնացայտ խողովակների միջև հաճախ գտնվում է

մյուլլերյան ծորանների թերաճ (ռուդիմենտ) **արական արգանդը**- uterus masculinus:

Մկանային թաղանթը լավ է արտահայտված և կազմված է հարթ մկանային բջիջների երկու շերտից՝ **ներքին՝ օղակաձև** և **արտաքին՝ երկայնակի**:

Աղվենտիցիալ թաղանթը կազմված է առաձիգ թելերով հարուստ խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածքից:

Ցուլերի փամփուշտաձև գեղձերը հոծ բլթակավոր մակերեսով օժտված գեղձային գոյացություններ են՝ տեղադրված միզապարկի պարանոցի վերին կողմնային մասերում: Փամփուշտաձև գեղձերն արտաքինից ծածկված են հարթ մկանային բազմաթիվ թելերով հարուստ ֆիբրոզային հաստ պատիճով: Պատիճից դեպի գեղձի զանգվածի մեջ են մտնում նրան բլթակների բաժանող խտրոցները: Փամփուշտաձև գեղձերի ներսում գտնվող գլխավոր արտաձորանները բավականին լայն են և, գալարներ առաջացնելով, ձգվում են գեղձի ամբողջ երկարությամբ և սերմնաձորանների հետ միասին բացվում են միզասեռական խողովակի մեջ:

Վարագների փամփուշտաձև գեղձերը հասնում են հսկայական չափերի (ունեն մինչև 15 սմ և ավելի երկարություն) և ունեն պարզ բլթակաձև կառուցվածք: Վարագների փամփուշտաձև գեղձերը պատած են բարակ ֆիբրոզային պատիճով: Յուրաքանչյուր գեղձի զանգվածում ներսի ուղղությամբ ընթանում են 6-8 բարակ պատեր ունեցող ծորաններ, որոնք բացվում են ընդհանուր արտաձորանի մեջ, վերջինս էլ բացվում է միզասեռական խողովակում:

Շների փամփուշտաձև գեղձերը բացակայում են:

Կենդանիների ամորձատումը առաջ է բերում փամփուշտաձև գեղձերի գործունեության դադար:

Շագանակագեղձն-gl. prostata, ըստ կառուցվածքի պատկանում է բլթակավոր բարդ խողովակակազմ գեղձերի տիպին, որը տեղադրված է միզասեռական խողովակի սկզբի մասի մոտ, միզապարկի պարանոցի վերևում և իրենով ծածկում է սերմնաձորանների և փամփուշտաձև գեղձերի ծայրերը:

Միասմբակ կենդանիների շագանակագեղձը կազմված է **կողմնային աջ և ձախ բլթերից**-lobi laterales dexter et sinister, և միջին հատվածից՝

նեղուցից isthmus: Նրա նեցուկը բացի շարակցական հյուսվածքից պարունակում է նաև հարթ մկանային թելեր:

Գեղձի արտազատուկը միզասեռական խողովակի յուրաքանչյուր կողմի վրա բացվում է բազմաթիվ արտատար ծորաններով (16-18 և ավելի):

Գեղձի կառուցվածքը և զարգացման աստիճանը տարբեր կենդանիների մոտ տարբեր է: Կենդանիների մի մասի շագանակագեղձը համեմատաբար մեծ է և մակերեսից պարզ ուրվագծված է (շուն, ձի), մյուսների մոտ շատ թույլ է արտահայտված (եղջերավոր անասուն, խոզ), բայց վերջիններիս գեղձը միզասեռական խողովակի պատի հաստության մեջ ունի մեծ տարածում, որի համար էլ կոչվում է **տարածված շագանակագեղձ**: Վերջապես, որոշ կաթնասուններ (ոչխար, այծ) ունեն միայն գեղձի այդ վերջին մասը, իսկ նրա առպատային մասը բացակայում է:

Հովատակի շագանակագեղձի բլթակները հավաքված են մեկ ընդհանուր մարմնում, որը շրջապատված է մկանա-շարակցահյուսվածքային պատիճով: Յուրաքանչյուր բլթակում գտնվում է անհավասար լուսանցքով կենտրոնական խոռոչը, որտեղ բացվում են բազմաթիվ գեղձերի արտատար ծորանները: Կենտրոնական խոռոչից դուրս է գալիս գլխավոր արտատար ծորանը, որը գեղձազատուկը տեղափոխում է դեպի միզասեռական խողովակ:

Գեղձի ծայրային բաժինները և արտատար ծորանները ներսից պատված են միաշերտ էպթելով, որի բջիջների բարձրությունը տատանվում է: Գլխավոր արտատար ծորանը ներսից պատված է փոփոխական (անցողիկ) էպիթելով: Դրսաբեր ծորաններում կարող է կուտակվել արտազատուկ և հազենալ հանքային աղերով: Այդ գոյացություններն անվանում են շագանակագեղձային քարեր: Ենթադրվում է, որ շագանակագեղձի արտազատուկը չեզոքացնում է հեշտոցի թթվային միջավայրը և խթանում սպերմատոզոիդների շարժունությունը:

Ցուլի շագանակագեղձն ունի մարմին և տարածված մաս: Մարմինը տեղադրված է միզասեռական խողովակի սկզբի մասի և միզապարկի պարանոցի վրա լայնական դիրքով: Այն զարգացած է շատ աննշան չափով:

Գեղձի տարածված մասը- pars disseminata, շրջապատում է միզասեռական խողովակի կոնքային մասի լորձաթաղանթը: Նրա

վերին հատվածն ավելի հաստ է (10-12 մմ), քան ստորինը (2մմ): Արտաքինից այն ծածկված է միզասեռական մկանով: Գեղձը լավ երևում է միզասեռական խողովակի կոնքային մասի լայնական կտրվածքի վրա:

Շագանակագեղձի երկու շարքով դասավորված ծորանները, սերմնաբլրակի հետին մասին մոտենալով, բացվում են միզասեռական խողովակի լորձաթաղանթի ծալքերի միջև, իսկ ծորանների մյուս շարքը բացվում է յուրաքանչյուր ծալքի կողմնային մասում:

Խոյերի և նոխազների շագանակագեղձում արտահայտված է միայն մեկ, այն է՝ տարածված մասը, իսկ մարմինը բացակայում է: Խոյերի գեղձը տեղավորված է միզասեռական խողովակի վերին պատում, իսկ նոխազների գեղձի բլթակներն ընկած են փապարյան մարմնի զանգվածում:

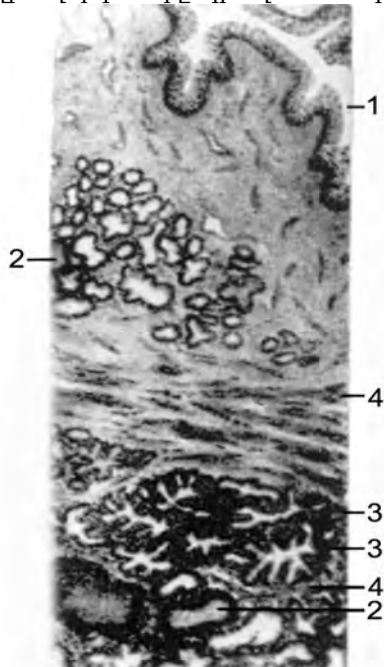
Վարազների շագանակագեղձը, ինչպես խոշոր եղջերավորներինը, կազմված է մարմնից և տարածված մասից: Մարմինը հասնում է 2-2,5 սմ լայնության և ընկած է միզապարկի պարանոցից վեր և միզասեռական խողովակի առջևի մասում: Այն ծածկված է փամփուշտաձև գեղձերով և արտաքինից բոլորովին աննկատելի է:

Շագանակագեղձի տարածված մասը ձևավորում է միզասեռական խողովակի կոնքային մասի լորձաթաղանթի շուրջը դասավորված շերտ և արտաքինից, բացառությամբ վերին կողմի, շրջապատված է միզասեռական մկանով:

Շների շագանակագեղձը համեմատաբար խոշոր է, դեղնավուն, խտաստիճանը պինդ և կառուցվածքը՝ բլթակավոր: Գեղձը ծածկում է միզապարկի պարանոցը և միզասեռական խողովակի սկզբի մասը: Ներսի մասում գտնվող ակոսով այն բաժանվում է երկու բլթի: Պատիձը և նեցուկը պարունակում են մեծ քանակությամբ հարթ մկանային թելեր: Շագանակագեղձի արտածորանները շատ են: Գեղձի չափերը տատանվում են: Շատ հաճախ ծեր արու շների գեղձը ուժեղ մեծանում է: Գեղձի տարածված մասը թույլ է զարգացած:

Կառուցվածքը: Շագանակագեղձը բլթակավոր գեղձ է՝ պատված բարակ շարակցահյուսվածքային պատյանով: Նրա պարենխիման կազմված է բազմաթիվ առանձին լորձային գեղձերից, որոնց արտատար ծորանները բացվում են միզասեռական խողովակի մեջ (նկ. 148): Գեղձերը գտնվում են միզասեռական խողովակի շուրջը՝ 3 խմբով:

Ամենափոքր գեղձերը լորձաթաղանթի կազմում են՝ անմիջապես միգասեռական խողովակի շուրջը: Երկրորդ խումբը օղակի ձևով տեղադրված է շարակցական հյուսվածքում, որն անմիջապես շրջապատում է միգասեռական խողովակը, իսկ երրորդ՝ շագանակագեղձի գլխավոր խումբը, գրավում է ամբողջ մնացած մեծ մասը:



Նկ. 148. Շագանակագեղձի լայնական կտրվածքի գծապատկերը:

1 - միգուկ, 2 - շագանակագեղձի դրսաբեր խողովակներ, 3 - դրանց սեկրետոր բաժիններ, 4 - հարթ մկանային բջիջներ:

Շագանակագեղձի ալվեոլախողովակակազմ գեղձերի ծայրային բաժինները կազմված են բարձր **լորձային էկզոկրինոցիտներից**- exocrinocytus mucosus, որոնց հիմքերի միջև գտնվում են մանր ներդիր բջիջներ: Արտատար ծորանները միգասեռական խողովակի մեջ բացվելուց առաջ լայնանում են անկանոն սրվակների տեսքով, որոնք ծածկված են բազմաշարք գլանաձև էպիթելով:

Գեղձի **մկանատառիգ հենքը**- stroma myoelasticum, գոյացնում է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածք և հարթ մկանային բջիջների հզոր խրձեր, որոնք ճառագայթաձև հեռանում են շագանակագեղձի կենտրոնից և այն բաժանում բլթակների: Յուրաքանչյուր բլթակ և գեղձ շրջապատված է հարթ մկանային բջիջների երկայնական և օղակաձև շերտերով, որոնք, սերմնացայտման պահին կծկվելով, դուրս են մղում գեղձազատուկը շագանակագեղձից: Միգասեռական խողովակի մեջ սերմնացայտ ծորանների բացվելու տեղում տեղադրված է **սերմնաթմբիկը**- colliculus seminalis: Արտաքինից այն ծածկված է փոփոխական էպիթելով, իսկ նրա հիմքը շարակցական հյուսվածքն է, որը հարուստ է առաձիգ թելերով և հարթ մկանային բջիջներով:

Բազմաթիվ նյարդային վերջավորությունների առկայության շնորհիվ սերմնաթմբիկն աչքի է ընկնում առավել զգայունությամբ, սերմնաթմբիկի գրգռումն առաջացնում է էրեկցիա, որը կասեցնում է էյակուլյատի մուտքը միզապարկ:

Շագանակագեղձի գործառնությունները բազմաթիվ են: Նրա կողմից արտադրվող գեղձագատուկը, որն էյակուլյացիայի ժամանակ դուրս է նետվում, նոսրացնում է սպերման, որը սերմնացայտ ծորանից դուրս գալիս, շատ թանձր է: Ըստ երևույթին շագանակագեղձն ոչ միայն արտադատական, այլև ներգատական գեղձ է: Այդ գեղձն ամորձիների տեստոստերոնից կախման մեջ է գտնվում և ապաճում է ամորձատումից հետո: Շագանակագեղձի հեռացումն իր հերթին թուլացնում է ամորձում սպերմատոգենեզը և տեստոստերոնի արտադրումը: Բացի այդ, գեղձը ներգործում է հիպոթալամուսի սեռային տարբերակման վրա (մասնակցում է արական տիպով տարբերակման կողմնորոշմանը), ինչպես նաև խթանում է նյարդաթելերի աճը:

Կոճղեզային կամ **կոճղեզամիզուկային** (Մերի-Կուպերյան) **գեղձերը**-glandulae bulbourethrales, տեղադրված են միզասեռական խողովակի կոնքային մասի հետին ծայրում, նրա կոճղեզի առջևի հատվածում և սովորաբար ծածկված են կոճղեզափապարյան մկանով: Տարբեր կենդանիների այդ գեղձերը լինում են տարբեր մեծության, օժտված են կառուցվածքային որոշակի առանձնահատկություններով, իսկ մի շարք կաթնասուններ օրինակ շները, գուրկ են դրանցից:

Գեղձի ծայրային բաժինները և արտատար ծորաններն ունեն անկանոն ձև: Ծայրային բաժինները կազմված են **լորձային բջիջներից՝ էկզոկրինոցիտներից**-exocrinocytus mucosus, որոնք տեղ-տեղ միանում են միմյանց: Այս գեղձերի լայնացած բշտիկներում էպիթելը շատ հաճախ լինում է տափակ, իսկ գեղձի մյուս բաժիններում՝ խորանարդաձև կամ պրիզմայաձև:

Էպիթելի բջիջները լցված են մուկոիդի կաթիլներով և յուրահատուկ ցուպիկաձև ներառուկներով: Ծայրային բաժինների միջև կան նոսր թելակազմ չձևավորված շարակցական հյուսվածքի շերտեր, որոնք պարունակում են հարթ մկանային բջիջների խրձեր:

Չիերի կոճղեզամիզուկային գեղձերը ձվաձև են, ունեն մոտ 4 սմ երկարություն, և նրանցից յուրաքանչյուրը բացվում է միզասեռական

խողովակի մեջ 5-8 արտածորաններով, որոնց պատը ներսից ծածկված է միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով:

Գեղձի գործառույթները լրիվ պարզաբանված չեն և անշուշտ ունեն տեսակային առանձնահատկություններ: Հնարավոր է, որ այն պաշտպանում է սպերմատոզորդները մեզի մնացորդից, որը մնում է միզասեռական խողովակում:

Յուլի կոճղեզամիզուկային գեղձերը զարգանալով հասնում են մոտավորապես ընկույզի մեծության (2,8 սմ երկարությամբ և 1,8 սմ լայնությամբ): Յուլի գեղձերն արտաքինից պատած են խիտ շարակցահյուսվածքային հաստ շերտով և կոճղեզափապարային մկանով: Յուրաքանչյուր գեղձ ունի միզասեռական խողովակի վերին կողմի վրա բացվող մեկական ծորան: Ծորանի անցքը պատած է լորձաթաղանթի մանգաղանման ծալքով:

Ամենակերների (վարագների) կոճղեզամիզուկային գեղձերը ծավալով շատ մեծ են, խտաստիճանով՝ պինդ: Խոշոր վարագների կոճղեզամիզուկային գեղձերն ունեն 12 սմ երկարություն և 2,5-3 սմ հաստություն: Այդ գեղձերն ունեն զլանաձև տեսք և գտնվում են միզասեռական խողովակի կոնքային բաժնի վերին կողմնային մասում: Մասամբ դրանք ծածկված են կոճղեզափապարային լայնակի զոլավոր մկանով: Դրանք ունեն անհարթ մակերես և պարզ բլթակավոր կառուցվածք: Գեղձի պատիճը լավ է զարգացած և պարունակում է միջաձիգ գծավոր մկանաթելեր:

Յուրաքանչյուր գեղձ ունի մեկ արտածորան, որը բացվում է միզասեռական խողովակի վերին պատի լորձաթաղանթի գոյացրած հատուկ կույր պարկի մեջ:

Վաղ հասակում ամորձատված կենդանիների սեռական օժանդակ բոլոր գեղձերի գծաչափերն աննշան են:

Մսակերները կոճղեզային գեղձեր չունեն:

ԱՌՆԱՆԴԱՄ

Առնանդամը- penis, զուգավորման օրգան է, որի օգնությամբ իրականացվում է սերմի ներմուծումը իգական սեռական ապարատի մերձեցման օրգանների մեջ: Կազմված է **փապարային մարմնից** և **միզասեռական խողովակից**:

Առնանդամի կառուցվածքն այնպիսին է, որ հեշտոց մտնելուց առաջ հնարավոր է դառնում երկարելու, հաստանալու և պնդանալու: Այդ բոլոր գործառույթներն իրականացվում են առնանդամի փապարյան մարմինների անոթային հունի ձևափոխման շնորհիվ:

Առնանդամի ստորին մակերեսով անցնում է միզասեռական խողովակը՝ շրջապատված յուրահատուկ անոթային խիտ ցանցավորությամբ: Առաջացնող հյուսվածքով, որն անվանվում է փապարային մարմին: Միզասեռական խողովակի միջոցով արտազատվում է մեզը, իսկ սեռական ակտի ժամանակ՝ սերմնահեղուկը:

Առնանդամը տեղադրված է միջզգրային տարածությունում՝ որովայնի պատի ստորին մասում: Դրա վրա տարբերում են *արմատ*, *մարմին* և *գլխիկ*, որի ծայրին բացվում է միզասեռական խողովակը: Առնանդամի գլխավոր բաղադրամասերն են կազմում նրա հենքը՝ առնանդամային փապարյան կամ խորշային գույգ մարմինները և միզասեռական խողովակի փապարյան մարմինը: Փապարյան կամ խորշային մարմինն իրենից ներկայացնում է իրար մեջ խիտ կերպով ներթափանցած շարակցահյուսվածքային միջնապատերի և հեծանիկների ցանց, որը սկիզբ է առնում առնանդամի հաստ *սպիտակուցային թաղանթից*:

Միջնապատերի միջև գոյանում են բազմաթիվ մանր, իրար հետ հադորդակցվող ուղիներ և լայնացումներ, որոնք կոչվում են *խորշեր* կամ *կավերնաներ*: Փապարյան մարմինների խոռոչները լցված են երակային արյունով և հադորդակցվում են արյունատար անոթների հետ: Արյունատար անոթների և փապարյան մարմինների այդ կապի շնորհիվ, զուգավորման ժամանակ փապարյան մարմինն ուժեղ լցվում է արյունով, որի հետևանքով էլ այն ուռչում է, մեծանում է ծավալով, և առնանդամն ընդունում է լարված վիճակ: Այդ երևույթը կոչվում է առնանդամի կանգնում կամ էրեկցիա, որն էլ հնարավորություն է ստեղծում առնանդամի թափանցելուն էգի մերձեցման օրգանի՝ հեշտոցի մեջ:

Առնանդամը հանգիստ վիճակում լինում է փափուկ, իջած և կենդանիների մեծամասնության մոտ նրա ծայրային ազատ մասն ամփոփված է լինում մաշկային հատուկ պարկում՝ թլիփում:

Փապարյան մարմինների պատերի մեջ կան հարթ մկանային հյուսվածք և առաձիգ թելեր:

Առնանդամի թիկնային մակերեսի վրայով, որն ուղղված է դեպի որովայնի ստորին պատը, առկա է երկայնակի ուղղությամբ ընթացող թույլ անոթային ակոսը, որով անցնում են զարկերակները, երակները և նյարդերը:

Առնանդամի ստորին մակերեսով՝ նրա երկարությամբ, անցնում է բավականին խորն ակոս, որտեղ տեղադրվում է միզասեռական խողովակի առնանդամային մասը՝ շրջապատված իր սեփական փապարյան մարմնով: Մեծ քանակությամբ հարթ մկանային բջիջներ պարունակող նրա շարակցահյուսվածքային հիմում ընկած են էպիթելով պատված և միմյանց հետ հաղորդակցված (անաստամոզված) մեծաքանակ խոռոչներ և ճեղքեր: Դա էլ կազմում է միզասեռական խողովակի փապարյան մարմինը: Միզասեռական խողովակի փապարյան մարմինը միաժամանակ հաղորդակցվում է առնանդամի փապարյան մարմնի հետ:

Փապարյան մարմնի խոռոչներում բացվող զարկերակները հաճախ ունենում են ոլորուն ընթացք, որի շնորհիվ կոչվում են խխունջանման կամ գալարուն զարկերակներ: Նրանք անցնում են զարկերակիկ-երակիկային մազանոթների մեջ: Նրանց պատի էնդոթելը ձևավորում է փականներ, որոնք երեկցիայի ժամանակ թուլանում են, և արյունը լցվում է փապարյան մարմնի խոռոչներն ու ճեղքերը: Երեկցիայի մարումից հետո որդնյակաձև անոթների փականները պրկվում են, և արյան հոսքը դեպի առնանդամի փապարյան մարմին ընդհատվում է: Փապարյան մարմնի խոռոչներում գտնվող արյունը հոսում է երակային անոթների մեջ:

Արական համակարգի գործունեության հորմոնալ կարգավորումը: Հոնադների երկու գործառույթները (գեներատիվ և հորմոն առաջացնող) ակտիվացնում են ադենոհիպոֆիզային հոնադոտրոպիններով՝ ***ֆոլիտրոպինով*** (ֆոլիկուլախթանող հորմոն) և ***լյուտրոպինով*** (լյուտեինացնող հորմոն): Ֆոլիտրոպինն ազդում է առավելապես էպիթելա-սպերմատոգեն շերտի վրա, իսկ գլանդուլոցիտների գործառույթը կարգավորվում է լյուտրոպինով: Սակայն իրականում հոնադոտրոպինների փոխազդեցություններն ավելի բարդ են: Ապացուցված է, որ սերմնարանի գեներատիվ գործառույթը կարգավորվում է ֆոլիտրոպինի և լյուտրոպինի միասնական ազդեցությամբ: Պեպտիդային ինհիբիտորներն արգելակում են հիպոֆիզի ֆոլիկուլոխթանող գործառույթը (հակա-

դարձ բացասական կապի մեխանիզմով), որը թուլացնում է ֆոլիտրոպինի կողմից սերմնարանների վրա ազդեցությունը, բայց չի արգելակում նրա վրա լյուտրոպինի ազդեցությունը: Ինհիբիներ կարգավորում է ադենոհիպոֆիզային 2 հոնադոտրոպինների փոխազդեցությունը՝ դրանով իսկ կարգավորելով սերմնարանի գործունեությունը:

ԻԳԱԿԱՆ ՍԵՌԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏ

Էգերի բազմացման օրգանների ապարատը կազմված է՝ 1) հիմնական օրգաններից՝ **ձվարաններից**, 2) դրսևատար ուղիներից՝ **ձվափողերից**, 3) սաղմի զարգացման վայրից՝ **արգանդից**, 4) մերձեցման օրգաններից՝ **հեշտոցից**, **միզասեռական նախադրից** և **արտաքին սեռական օրգանից**, որոնք ծառայում են նաև որպես ծննդաբերական ուղիներ:

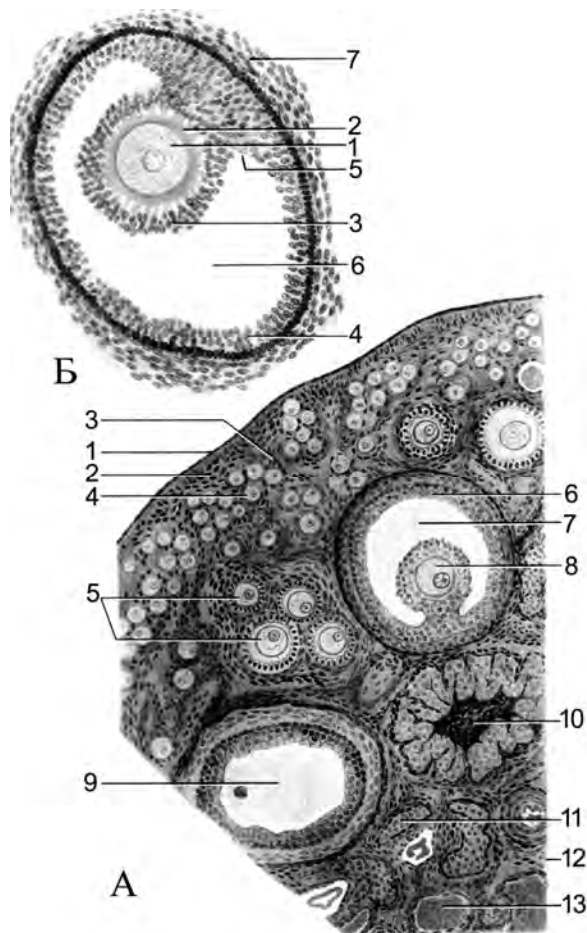
Թվարկված օրգաններից ձվարանները, ձվափողերը և արգանդը (վերջինս՝ ոչ բոլորի) հանդիսանում են գույգ օրգաններ և աջ ու ձախ կողմից կախված են արգանդային լայն կապանից: Կաթնասունների հսկայական մեծամասնության հեշտոցը լինում է կենտ, իսկ միզասեռական նախադրուր միշտ կենտ է:

ՁՎԱՐԱՆ

Ձվարանները-ovaria, իգական սեռական գլխավոր գույգ գեղձերն են, որոնցում իրականանում են ինչպես ձվաբջիջների զարգացման բոլոր փուլերը՝ **օվոգենեզը**, այնպես էլ **էնդոկրին** կամ **ներգատիչ** գործառնություններ (իգական սեռական հորմոնների՝ էստրոգենի և պրոգեստերոնի արտադրումը):

Կաթնասունների ձվարանները հաճախ լինում են ձվաձև (էլիպսաձև), սակայն տարբեր կենդանիների մոտ դրանք արտաքին տեսքով տարբերվում են իրարից, այն է՝ կամ դրանք ունենում են պարզ արտահայտված բլթակավորություն (ծովափուկեր) կամ ավելի հոծ են, բայց ակնհայտ բլթակավորությամբ (խոզ) կամ, վերջապես, բոլորովին հարթ են (մարդ, ձի, խոշոր եղջերավոր անասուն, շուն): Ձվարանների կառուցվածքի յուրահատկությունը կայանում է նրանում, որ նրանցում բացակայում են հատուկ արտատար ծորաններ ձվաբջիջների առաքման համար: Սեռական բջիջները պարբերաբար արտազատվում են ձվարանների պատերի ճեղքվածքներից:

Ձվարանները, հիմնադրվելով որովայնի խոռոչի գոտկային հատվածում, միջանկյալ երիկամի ներսի կողմում, չեն աճում ու դառնում այնպիսի մեծ օրգաններ, ինչպիսիք ամորձիներն են:



Նկ. 149. Ձվարան:

A - 1 - սաղմնային էպիթել, 2 - սպիտակուցային թաղանթ, 3 - կեղևային նյութ, 4 - առաջնային (սկզբնական) ֆոլիկուլներ, 5 - աճող ֆոլիկուլներ, 6 - բշտիկավոր ֆոլիկուլ (գրաֆյան բուշտ), 7 - բրշտիկավոր ֆոլիկուլի խոռոչ՝ լցված հեղուկով, 8 - ձվաբջիջ (առաջին կարգի օվոցիտ), 9 - բշտիկավոր ֆոլիկուլի, ձվակի թմբիկն ու օվոցիտը չեն ընկել կտրվածքում, 10 - դեղին մարմնիկ, 11 - ապաճող մարմնիկ, 12 - ձվարանի միջուկային նյութ, 13 - շարակցական հյուսվածք և արյունատար անոթներ: B - բշտիկավոր ֆոլիկուլ (գրաֆյան բշտիկ), 1 - ձվաբջիջ, 2 - փայլուն գոտի, 3 - ճաճանչապսակ, 4 - հատիկավոր շերտի ֆոլիկուլային բջիջներ, 5 - ձվակի թմբիկ, 6 - բրշտիկավոր ֆոլիկուլի խոռոչ՝ լցված հեղուկով, 7 - բշտիկի շարակցական հյուսվածք:

Ունենալով համեմատաբար ոչ մեծ ծավալ՝ ձվարաններն, այնուամենայնիվ, իրենց մեջ են տեղավորում զգալի քանակությամբ ձվաբջիջներ: Որպես օրինակ՝ նշենք, որ երիտասարդ կովի երկու ձվարանների սկզբնական ֆոլիկուլներում գտնվում են մեծ թվով ձվաբջիջներ, որոնց քանակը տատանվում է 100000-200000-ի սահմաններում, սակայն հետագայում նրանց ճնշող մասը ենթարկվում է հետաճման:

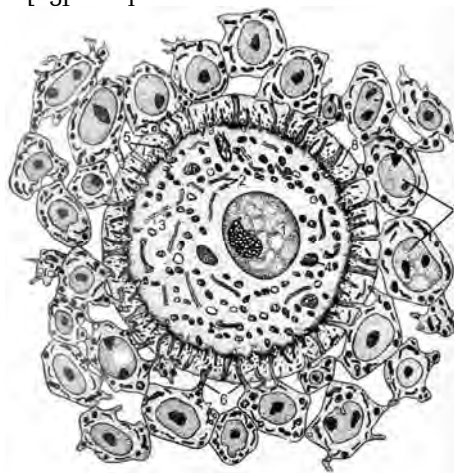
Ձվարանի կառուցվածքը: Ձվարանն իր կառուցվածքով էապես տարբերվում է ամորձուց: Ձվարանի նեցուկը կառուցված է բջջային տարրերով հարուստ շարակցական հյուսվածքից (նկ. 149): Ձվարաններն արտաքինից պատված են կերպափոխված էպիթելով, որը ձվարանի միջընդերքի հետ միացման մասում անցնում է սովորական որովայնամիզային էպիթելի (մեզոթելի): Մեզոթելի տակ գտնվում է խիտ շարակցական հյուսվածքից կազմված **սպիտակուցային թաղանթը**՝ tunica albuginea: Մեզոթելի ազատ մակերևույթն ունի միկրոթավիկներ: Բջիջների ցիտոպլազմայում գտնվում են բավարար չափով զարգացած հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, միտոքոնդրիումներ և այլ օրգանոիդներ:

Ձվարանի կտրվածքի վրա երևում են երկու՝ 1) **կեղևային՝ ֆոլիկուլային** և 2) **միջուկային՝ անոթային** նյութեր (գոտիներ):

Որպես կանոն՝ ձվարանում կեղևային նյութն ունի արտաքին տեղադրվածություն, իսկ միջուկայինը՝ ներքին, այսինքն ավելի մոտ է օրգանի կենտրոնին, բացառությամբ զամբիկների, որոնց ձվարանի երկու նյութերի փոխհարաբերությունը լրիվ հակառակն է, այսինքն՝ կեղևային նյութը գտնվում է ներսում՝ ձվազատման (օվուլյացիոն) փոստում, իսկ միջուկային նյութն ունի արտաքին տեղադրվածություն:

Կեղևային և միջուկային նյութերի հիմքը օրգանի հենքը (ստրոման) կազմում է նոսր շարակցական հյուսվածքը: Կեղևային նյութը կազմված է խիտ դասավորված բջիջներից ու հարթ մկանային իլիկաձև բջիջներ հիշեցնող **ֆիբրոբլաստներից**: Միջուկային նյութում քիչ են կոլագենային թելերը, իսկ առաձիգ թելերը բացակայում են: Ուղեղային նյութի հենքը կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից, որը բնորոշ է նրա կառուցվածքին: Այն ունի առատ անոթավորում, որտեղ արյունատար անոթները բնորոշ են իրենց գալարուն ընթացքով:

Կեղևային նյութը– cortex ovarii, ընկած է ձվարանի թաղանթին՝ սաղմնային էպիթելին մոտիկ, անմիջապես սպիտակուցային թաղանթի տակ: Այստեղ նուր շերտով գտնվում են մեծաքանակ առաջնային (սկզբնական) ֆոլիկուլներ՝ տեղադրված շարակցահյուսվածքային հենքում: Դրանցում զարգանում են ձվաբջջները: Այդ ֆոլիկուլները գտնվում են հասունացման տարբեր փուլերում և, հետևապես, լինում են տարբեր մեծության: Յուրաքանչյուր ֆոլիկուլում ձվաբջիջը գտնվում է աճման փուլում, որի հետևանքով դրանք կոչվում են առաջին կարգի օվոցիտներ:

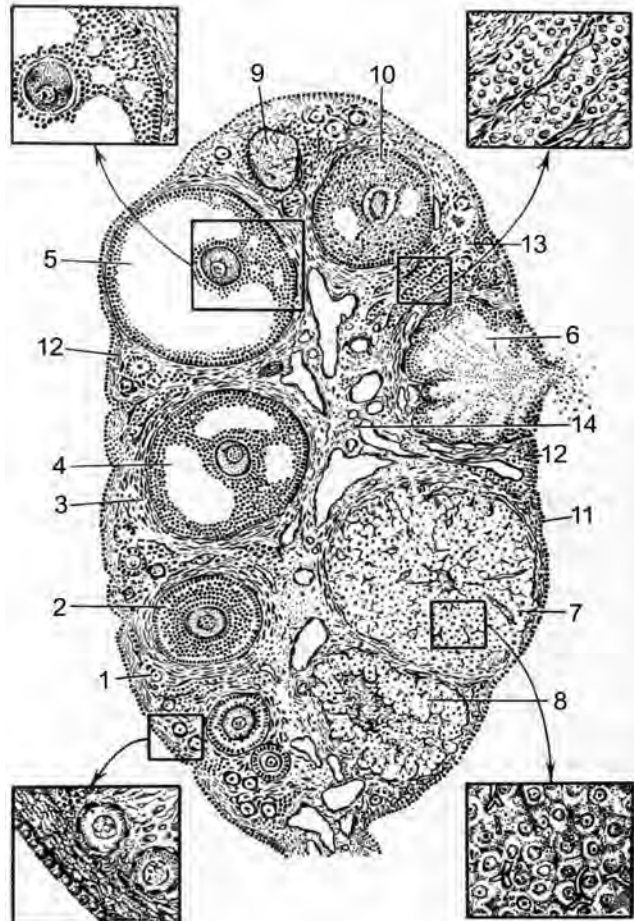


Նկ. 150. Աճող ֆոլիկուլի կառուցվածքային գծապատկերը:

1 - Օվոգոնիումի (ձվածին բջիջ) կորիզ,
2 - օվոգոնիումի էնդոպլազմային ցանցը ցիտոպլազմայում, 3 - միտոքոնդրիումներ, 4 - դեղնուցային ներառուկներ, 5 - օվոգոնիումի միկրոթավիկներ, և 6 - ֆոլիկուլային բջիջների ելուններ, 7 - ֆոլիկուլային բջիջներ, 8 - փայլուն թաղանթ:

Նախնական (պրիմորդիալ) ֆոլիկուլները կազմված են մեյոզի պրոֆազի դիպլոտենի փուլում գտնվող օվոցիտներից՝ շրջապատված ֆոլիկուլային էպիթելի տափակ բջիջների մեկ շերտով և հիմային թաղանթով: Բջիջների կորիզներն ունեն ներփքումներ: Ֆոլիկուլի աճին զուգընթաց, կախված դեղնուցի սինթեզից և որոշ օվոցիտների ցիտոպլազմայում նրա կուտակումից, տեղի է ունենում սեռական բջիջափերի աստիճանական խոշորացում (նկ. 150): Այդպիսի ուժեղ զարգացած օվոցիտի ցիտոպլազմայի շուրջը ձևավորվում է բավականին ամուր երկրորդային փայլուն (թափանցիկ) թաղանթը: Միաժամանակ աճում և բուռն կերպով բաժանվում են ֆոլիկուլային բջիջները: Ֆոլիկուլային էպիթելի տափակ բջիջները դառնում են խորանարդաձև, իսկ հետո գլանաձև կամ պրիզմայաձև: Դրանց միտոտիկ բաժանվելուց հետո ֆոլիկուլի պատը դառնում է բազմաշերտ: Ֆոլիկուլային էպիթելի

տափակ բջիջները գտնվում են հիմնային թաղանթի վրա: Դրանք աճող ֆոլիկուլներ են, որոնք բնութագրվում են փայլուն թաղանթի առկայությամբ և ֆոլիկուլային էպիթելի բազմաշերտությամբ (նկ. 151):



Նկ. 151. Ձվարան: Ֆոլիկուլի զարգացման գծապատկերը:

1 – Սկզբնական (պրիմորդիալ) ֆոլիկուլ, 2 – աճող ֆոլիկուլ, 3 – ֆոլիկուլի թաղանթ, 4 – ֆոլիկուլային հեղուկ, 5 – հասունացած ֆոլիկուլ (գրաֆյան բուշտ), 6 – ձվագատում (գրաֆյան բշտի պատռում), 7 – դեղին մարմնիկ, 8 – ապաճող դեղին մարմնիկ, 9 – սպիտակ մարմնիկ, 10 – աթրետիկ (ապաճող) ֆոլիկուլ, 11 – սաղմնային էպիթել, 12 – սպիտակուցային թաղանթ, 13 – ինտերստիցիալ (արանքային) հյուսվածք, 14 – ձվարանի միջուկային նյութ:

Ձվաբջջի կողմն ուղղված այդ բջիջների ցիտոպլազմայում լավ զարգացած են արտազատիչ ներառուկներով Գոլջիի համալիրը, ռիբոսոմները և պոլիռիբոսոմները: Բջիջների մակերեսին երևում են 2 տեսակի միկրոթավիկներ՝ մի մասն անցնում է փայլուն թաղանթ, իսկ մյուսներն ապահովում են կոնտակտը ֆոլիկուլոցիտների միջև: Նմանատիպ միկրոթավիկներ կան նաև օվոցիտի վրա: Հասունացման բաժանումների ընթացքում միկրոթավիկները կարճանում են և նույնիսկ անհետանում: Այդպիսի ֆոլիկուլները, որոնք կազմված են ձևավորվող թափանցիկ թաղանթով աճող օվոցիտից և ֆոլիկուլային էպիթելի մի քանի շերտերից, կոչվում են **առաջնային ֆոլիկուլներ**: Այդ ֆոլիկուլների բնորոշ առանձնահատկությունը թափանցիկ թաղանթի առաջացումն է, որը կազմված է ինչպես օվոցիտներից, այնպես էլ ֆոլիկուլյար էպիթելից արտադրվող մուկոպրոտեիններից և գլիկոզամինոգլիկաններից: Այն թափանցիկ է, փայլուն և դրա համար էլ ստացել է *zona pellucida* անվանումը: Աճող ֆոլիկուլի մեծացմանը զուգընթաց նրան շրջապատող շարակցական հյուսվածքը խտանում է՝ սկիզբ տալով ֆոլիկուլի **ծածկին** կամ **արտաքին թաղանթին**՝ *theca folliculi*: Ֆոլիկուլի հետագա աճը պայմանավորված է միաշերտ ֆոլիկուլային էպիթելի աճով և նրա վերածումով բազմաշերտ էպիթելի: Վերջինս արտազատում է ստերոիդ հորմոն (էստերոգեն) պարունակող **ֆոլիկուլային հեղուկ**՝ *liquor folliculi*: Այդ ընթացքում օվոցիտը իրեն շրջապատող երկրորդային թաղանթով և **ձվատար թմբիկ** ձևավորող **ֆոլիկուլային բջիջներով**՝ *cumulus oophorus*, տեղաշարժվում է դեպի ֆոլիկուլի մի բևեռը: Հետագայում արտաքին թաղանթի մեջ ներաճում են բազմաթիվ արյունատար մազանոթներ: Դրանք կազմված են երկու շերտից՝ արտաքին ֆիբրոզային, որի առավել խորը դիրքում գտնվում են քիչ քանակությամբ արյունատար մազանոթներ, և ցանցավոր հյուսվածքից կազմված ներքին շերտից, որտեղ գտնվում են մեծաքանակ մազանոթներ:

Արտաքին ծածկը՝ *theca folliculi externa*, կազմված է խիտ շարակցական հյուսվածքից:

Ներքին ծածկը՝ *theca folliculi interna*, զարգացող մազանոթների շուրջը տեղակայված են բազմաթիվ ինտերստիցիալ բջիջներ, որոնք համապատասխանում են ամորձու բջիջներին (գլանդուլոցիտներին):

Ֆոլիկուլային էպիթելի բջիջները, ակտիվ բազմանալով, բազմաշերտ էպիթելի ձևով շրջապատում են օվոցիտը, և արտադրում են ֆոլիկուլային հեղուկ: Վերջինս կուտակվում է ֆոլիկուլային բջիջների միջև: Այդպիսի ֆոլիկուլները կոչվում են **երկրորդային**- folliculus secundorius: Դրանց օվոցիտը ծավալով այլևս չի մեծանում, չնայած, որ իրենք՝ ֆոլիկուլները, կտրուկ մեծանում են ի հաշիվ դրանց խոռոչներում կուտակված ֆոլիկուլային հեղուկի: Այդ ընթացքում օվոցիտն իրեն շրջապատող ֆոլիկուլային բջիջների շերտի հետ, որը կոչվում է **ճառագայթաձև պսակ**- corona radiata, մղվում է դեպի աճող ֆոլիկուլի վերին բևեռը: Հասուն ֆոլիկուլը, որը հասնում է իր զարգացման գագաթնակետին և լցվում ֆոլիկուլային հեղուկով, կոչվում է **երրորդային** կամ **բշտիկային**- folliculus ovaricus tertiarius: Աճող օվոցիտն անմիջականորեն շրջապատող ճառագայթաձև պսակի բջիջներն ունեն երկար ճյուղավորված ելուստներ, որոնք թափանցում են փայլուն թաղանթի միջով և հասնում օվոցիտի մակերեսին: Այդ ելուստներով ֆոլիկուլային բջիջներից օվոցիտներին են հասնում սննդանյութեր, որոնցից ցիտոպլազմայում սինթեզվում են դեղնուցի լիպոպրոտեիններ, ինչպես նաև այլ նյութեր: Բշտիկային ֆոլիկուլներն իրենց հասունացման վերջին փուլում հասնում են այնպիսի մեծության, որ արտափքում են ձվարանի մակերեսին ու դառնում անգեն աչքով տեսանելի, ընդ որում, օվոցիտով ձվատար թմբիկը հայտնվում է բշտիկի արտափքված մասում: Ֆոլիկուլային հեղուկով լցված բշտիկի ծավալի հետագա մեծացումը նպաստում է ինչպես նրա արտաքին թաղանթի ձգմանը և բարակեցմանը, այնպես էլ ձվարանի սպիտակուցային թաղանթի պատռմանը և բշտիկի պարունակյալի հետ միասին ձվաբջջի արտաքսմանը՝ օվուլյացիային:

Ֆոլիկուլների մեջ հանդիպում են **աթրետիկ (ապաճող) մարմիններ**- corpus atreticum: Դրանք ձևավորվում են տարբեր փուլերում՝ իրենց զարգացումը դադարեցրած ֆոլիկուլներից:

Միջուկային նյութը- medulla ovarii, բաղկացած է շարակցա-հյուսվածքային հենքից, որի միջով անցնում են ձվարանի դարպասից ներթափանցած և դեպի նրա կենտրոնն ընթացող մագիստրալային արյունատար և ավշային անոթների գալարուն ճյուղավորություններն ու նյարդաթելերը: Միջուկային նյութում են գտնվում նաև առաջնային

երիկամի խողովակիկների մնացորդներ հանդիսացող էպիթելային ձգանները:

Զարկերակների մտնելու և երակների դուրս գալու տեղամասը կոչվում է **ձվարանի դրունք՝ դարպաս**- hilus ovarii, որը տեղավորված է **ձվարանի միջընդերքի**- mesovarium, ամրացման տեղում: Վերջինիս շնորհիվ ձվարանը կախվում է որովայնի խոռոչի գոտկային հատվածից:

Գեներատիվ ֆունկցիա, օվոգենեզ (ձվագոյացում): Օվոգենեզն ընթանում է սպերմատոգենեզի նման, բայց որոշ առանձնահատկություններով: Այսպես, **առաջին շրջանը**՝ օվոգոնիոմների բազմացման շրջանը, իրականացվում է ներարգանդային զարգացման շրջանում, իսկ կաթնասունների որոշ տեսակների հետծննդյան կյանքի առաջին ամիսներին: Այդ շրջանում ձվարանում տեղի է ունենում օվոգոնիոմների բաժանում և առաջնային ֆոլիկուլների ձևավորում:

Երկրորդ՝ աճի շրջանը, ընթանում է գործող ձվարանում, որտեղ տեղի է ունենում առաջնային ֆոլիկուլի առաջին կարգի օվոցիտի փոխակերպումը հասուն ֆոլիկուլի առաջին կարգի օվոցիտի: Աճող օվոցիտի կորիզում տեղի է ունենում քրոմոսոմների կոնյուգացիա և տետրադների առաջացում, իսկ դրանց ցիտոպլազմայում կուտակվում են դեղնուցային ներառուկներ:

Երրորդը՝ հասունացման շրջանն է, որն ավարտվում է 2-րդ կարգի օվոցիտի առաջացմամբ: Հասունացման փուլը, ինչպես սպերմատոգենեզում իր մեջ ներառում է 2 բաժանում, ընդ որում երկրորդը հետևում է առաջինին առանց ինտերկինեզի: Դա հանգեցնում է քրոմոսոմների թվի կրկնակի նվազմանը (ռեդուկցիայի), և քրոմոսոմային հավաքակազմը դառնում է հապլոիդ: Հասունացման սկզբում առաջին կարգի օվոցիտը բաժանվում է՝ առաջացնելով երկրորդ կարգի օվոցիտ և ոչ մեծ ռեդուկցիոն մարմնիկ: Երկրորդ կարգի օվոցիտը ստանում է կուտակված դեղնուցի գրեթե ամբողջ զանգվածը և դրա համար էլ առաջին կարգի օվոցիտի նման ունի խոշոր ծավալ: Ռեդուկցիոն մարմնիկները մանր բջիջներ են, շատ քիչ ցիտոպլազմա են պարունակում և ստանում են մեկական դիադ առաջին կարգի օվոցիտի կորիզի յուրաքանչյուր տետրադից: Հասունացման երկրորդ բաժանման ժամանակ 2-րդ կարգի օվոցիտի բաժանման հետևանքով առաջանում է մեկ ձվաբջիջ և երկրորդ ռեդուկցիոն մարմնիկը: Երբեմն առաջին ռեդուկցիոն մարմնիկը

նույնպես կիսվում է երկու միանման մանր բջիջների: Առաջին կարգի օվոցիտների այդ վերափոխումների հետևանքով առաջանում է մեկ ձվաբջիջ և երեք ռեդուկցիոն մարմնիկ:

Չորրորդ շրջանը՝ ձևավորումը, օվոգենեզում բացակայում է: Այժմ ավելի մանրամասն քննարկենք օվոգենեզի բջջաբանական մի քանի օրինաչափությունները: Ձվարանում օվոգենեզի բազմացման շրջանին անցնելուց հետո մտնում են տարբերակման հաջորդ փուլ՝ առաջին կարգի օվոցիտի փուլը, որում տեղի են ունենում սեռական բջիջների համար յուրահատուկ կենսաբանական կարևոր երևույթներ՝ հոմոլոգ քրոմոսոմների կոնյուգացիա, կրոսինգովեր՝ քրոմոսոմների տեղամասերի փոխանակում: Այդ գործընթացները տեղի են ունենում մեյոզի առաջին բաժանման պրոֆազում գտնվող առաջին կարգի օվոցիտներում: Ի տարբերություն սպերմատոգենեզի, օվոգենեզում առաջին կարգի օվոցիտների անցումն առաջին մեյոզի փուլին տեղի է ունենում անտենատալ շրջանում: Սոմատիկ բջիջների նման սկզբնական սեռական բջիջները, օվոգոնիոնները և առաջին կարգի օվոցիտները մեյոզի առաջին բաժանման պրոֆազի փուլերում պարունակում են քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ:

Օվոցիտների քրոմոսոմների և կորիզների ձևաբանական վերակառուցումները, մեյոզի առաջին բաժանման պրոֆազի մեկ փուլից մյուսին անցումը նման են սպերմատոգենեզում ընթացող համապատասխան գործընթացներին: Ի տարբերություն սպերմատոգենեզի՝ օվոգենեզի դիպլոտենի փուլում տեղի է ունենում նաև ֆոլիկուլների ձևավորումը ձվարանում: Հատկապես մեյոզի առաջին բաժանման պրոֆազի այդ փուլից հետո օվոցիտները մասնակցում են ֆոլիկուլազոյացման հաջորդական փուլերին: Օվոցիտները դիպլոտենում գտնվում են առաջնային ֆոլիկուլների մեջ և կազմում են սեռական բջիջների փուլը, որից դրանց մի մասն անընդհատ մտնում է մեծ աճի շրջան: Այն օվոցիտներում, որոնք հեռացել են առաջնային ֆոլիկուլների փուլից և մտել **մեծ աճի շրջան**, տեղի է ունենում ռիբոսոմային *ռ-ՌՆԹ*-ի և ինֆորմացիոն *ի-ՌՆԹ*-ի ու սպիտակուցների ակտիվ սինթեզ, որն օգտագործվում է ոչ միայն օվոցիտի աճման, այլև գլխավորապես տրոհվող սաղմի զարգացման առաջին փուլերում: Աճման ենթակա օվոցիտների և ֆոլիկուլների միայն մի մասն է հասնում նախաօվուլյատոր չափերի, որոնք հասունանում և մտնում են հասունացման

երկրորդ բաժանման մետաֆազ, որից հետո կարող են բեղմնավորվել: Աճող և հասունացող ֆոլիկուլներում օվոցիտների մեծամասնությունն իրենց աճի տարբեր շրջաններում ենթարկվում է աթրեզիայի: Օվոցիտի և ֆոլիկուլի մեծ աճի վերջին էտապները՝ հասունացումը և օվուլյացիան, ընթանում են ցիկլերով՝ կախված հիպոֆիզ- հիպոթալամուս-ձվարան համակարգի ցիկլային գործունեությունից:

Մեծ աճի սկզբում նախկինում մի շերտով տեղադրված տափակ ֆոլիկուլային բջիջները դառնում են պրիզմայաձև, բաժանվում են միտոզով, և ֆոլիկուլային էպիթելը դառնում է բազմաշերտ: Այն ստացել է **հատիկային գոնա-** zona granulose, անվանումը: Մինչև ձվազատումը ֆոլիկուլային բջիջների մեջ տարբերում են «մուգ» և «լուսավոր» բջիջներ: Սակայն դրանց ծագումը և նշանակությունն առայժմ պարզված չեն:

Իգական սեռական բջիջները, ինչպես նաև արականները, շրջապատից բաժանվում են **հեմատոֆոլիկուլային պատնեշով**, որն օվոցիտների համար ստեղծում է բարենպաստ պայմաններ: Այն բաղկացած է շարակցական հյուսվածքից, միկրոշրջանառու հունի անոթներից, հիմային թաղանթից, ֆոլիկուլային էպիթելից և թափանցիկ թաղանթից:

Ձվազատում (օվուլյացիա): Կաթնասուն կենդանիների հոսքի ժամանակ գրաֆյան բշտերն աճում են ավելի արագ՝ շնորհիվ ձվարանի ուժեղ արյունամատակարարման: Ուժեղ արյունամատակարարման արդյունքում անոթների լարվածությունը բարձրանում է և գրաֆյան բուշտը պատռվում է: Այդ գործընթացն անվանվում է **ձվազատում՝ օվուլյացիա**: Այլ կերպ ասած՝ օվուլյացիան հասունացած գրաֆյան բշտիկի պատի պատռվելն է և բշտիկային հեղուկի հետ միասին 2-րդ կարգի օվոցիտի արտանետումը որովայնի խոռոչ: Դա տեղի է ունենում լյուտեինացնող հորմոնի (լյուտրոպին) ազդեցությամբ, որի անջատումը հիպոֆիզից այդ ժամանակ կտրուկ ավելանում է: Նախքան ձվազատումը դիտվում է ձվարանի արտահայտված հիպերեմիա, հեմատոֆոլիկուլային պատնեշի թափանցելիության մեծացում, ինտերստիցիալ այտուցի հետագա զարգացում, ֆոլիկուլի պատերի մեջ հատիկավոր լեյկոցիտների քանակության մեծացում: Ֆոլիկուլի ծավալն ու ճնշումն արագ աճում են, նրա պատը բարակում է: Այդ շրջանում նյարդաթելերում և նյարդային վերջավորություններում ի

հայտ է գալիս կատեխումինների առավելագույն խտությունը: Օվուլյացիայի մեջ նկատելի դեր է խաղում օքսիտոցինը, որի սեկրեցիայի մեծացումը նախորդում է օվուլյացիային, ի պատասխան ներքին թաղանթում տեղադրված նյարդային վերջավորությունների գրգռման: Բացի այդ, ֆոլիկուլի բարակեցմանը և փխրունացմանը նպաստում են սպիտակուցալուծ (պրոտեոլիտիկ) ֆերմենտները, ինչպես նաև նրա թաղանթում գտնվող հիալուրոնաթթվի և հիալուրոնի-դազի միջև փոխազդեցությունը:

Չվազատման ժամանակ գրաֆյան բշտի պարունակյալը դուրս է մղվում ձվարանի մակերես: Բարձր ֆոլիկուլային էպիթելի բջիջներից կազմված փայլուն թաղանթով և ճառագայթաձև պսակով շրջապատված 2-րդ կարգի օվոցիտը ձվարանի մակերեսից ձվափողի ծոպերի օգնությամբ ընկնում է վերջինիս ձագարի մեջ, իսկ այնուհետև՝ ձվափողի լուսանցք: Չվափողում արագ տեղի է ունենում հասունացման երկրորդ բաժանումը, և առաջանում է բեղմնավորման պատրաստ հասուն ձվաբջիջ:

Հենց ձվափողի վերին 1/3 հատվածում էլ ձվաբջիջը կարող է հանդիպել սպերմատոզոիդին և բեղմնավորվել: Մեկ ձագ ծնող՝ միապտուղ կենդանիների (ձի, եղջերավոր կենդանի, մարդ) յուրաքանչյուր հոսքի ժամանակ պատռվում և ձվազատվում է միայն մեկ գրաֆյան բուշտ: Բազմապտուղ կենդանիների ձվարանից (խոզ, շուն, ձագար և այլն) կարող են միաժամանակ ձվազատվել մի քանի գրաֆյան բշտեր: Այդպիսի բազմապտուղ կենդանիների (օրինակ՝ խոզերի) մեկ գրաֆյան բշտում կարող են գտնվել միաժամանակ մի քանի 2-րդ կարգի օվոցիտներ: Հասկանալի է, որ նմանատիպ մեկ գրաֆյան բշտի ձվազատման ժամանակ կարող են ձվարանի մակերես առաքվել միանգամից երկու, երեք և ավելի 2-րդ կարգի օվոցիտներ:

Ղեղին մարմին- corpus luteum: Չվազատումից հետո պատռված հասուն գրաֆյան բշտիկի տեղում օվուլյացիա առաջացնող լյուտեինացնող հորմոնի ավելցուկի ազդեցության տակ բշտիկի պատի հատիկավոր շերտի ֆոլիկուլային էպիթելի բջիջները ենթարկվում են փոփոխությունների, որոնք հանգեցնում են ձվարանի կազմում ժամանակավոր հավելյալ ներքին սեկրեցիայի (ներզատիչ) գեղձի՝ **ղեղին մարմնի** ձևավորմանը:

Դեղին մարմնի մեջ ֆոլիկուլային բջիջները բազմանում են: Այդ բջիջներն ընդունում են բազմանկյան ձև և ստանում դեղին գունավորում՝ կապված նրանց մեջ դեղին գունանյութի՝ **լյուտեինի** առաջացման հետ:

Դատարկված բշտիկի խոռոչը լցվում է ներքին թաղանթի անոթների արյունով, որոնց ամբողջականությունը խախտվում է օվուլյացիայի պահին: Այդպիսի լյուտեինային բջիջների զանգվածի մեջ՝ դեղին մարմնի կենտրոնում, արագ աճում է շաքակցական հյուսվածքը, որն արյունատար անոթների հետ միասին առաջացնում է դեղին մարմինը խոշոր բլթակների բաժանող բազմաթիվ միջնաշերտեր: Արյունատար անոթների հետ միասին դեղին մարմնի ներսն են թափանցում նաև միելինազուրկ նյարդային բարակ թելիկներ:

Դեղին մարմնի զարգացման ընթացքում տարբերում են 4 փուլ: Առաջին փուլում՝ **պրոլիֆերացիա** (բազմացում) և **անոթավորում**, տեղի է ունենում նախկին հատիկային շերտի էպիթելիային բջիջների բազմացում, և նրանց միջև բուռն կերպով ներաճում են ներքին թաղանթի մազանոթները: Այնուհետև սկսվում է երկրորդ՝ **գեղձային մետամորֆոզի փուլը**, երբ ֆոլիկուլային էպիթելի բջիջներն ուժեղ հիպերտրոֆիայի են ենթարկվում, և դրանց մեջ կուտակվում է դեղին պիգմենտ՝ լիպոքրոմների խմբին պատկանող **լյուտեին**: Այդպիսի բջիջները կոչվում են **լյուտեինային**- luteocyt:

Նոր առաջացող դեղին մարմնի ծավալն արագ աճում է, աճման ընթացքում աստիճանաբար ձեռք է բերում ավելի լավ արտահայտված դեղին գույն և իր առավելագույն զարգացմանն է հասնում հղիության շրջանում:

Առաջացած դեղին մարմինը սկսում է արտադրել հորմոն՝ **պրոգեստերոն**՝ անցնելով երրորդ՝ **ծաղկման փուլին**: Այս փուլի տևողությունը տարբեր է: Երբ բեղմնավորումը տեղի չի ունենում, դեղին մարմնի ծաղկումը կարճ է տևում, ձվազատումից հետո պահպանվում է 12-14 օր, որից հետո ներծծվում ու անհետանում է: Այս դեպքում մարդկանց ձվարանում այն կոչվում է **դաշտանային** կամ **սեռական ցիկլի դեղին մարմին**- corpus luteum menstruationis:

Դաշտանային դեղին մարմինը բնութագրվում է փոքր չափերով և իր գործունեության կարճատևությամբ: Այն առաջանում է այն ժամանակ,

երբ հասուն սեռական բջիջը (ձվաբջիջը), անցնելով ձվափողով, չի բեղմնավորվում:

Բեղմնավորված ձվաբջջի առկայության դեպքում դեղին մարմինը բուռն կերպով մեծանում, դառնում է իսկական դեղին մարմին և երկար պահպանվում է հղիության ամբողջ ժամանակահատվածում՝ անվանվելով որպես **հղիության դեղին մարմին**- corpus luteum graviditacionis:

Հղիության և դաշտանային դեղին մարմինների միջև տարբերությունները միայն ծաղկման շրջանի տևողությունը և չափերն են: Երբեմն հղիության դեղին մարմինը կազմում է ձվարանի ամբողջ մեծության գրեթե կեսը և գոյատևում է մինչև հղիության վերջը:

Անմիջապես արյան մեջ թափանցող դեղին մարմնի հորմոնի ազդեցությամբ արգանդի լորձաթաղանթը դառնում է չափազանց փխրուն, այն նախապատրաստվում է ընդունելու բեղմնավորված ձվաբջիջը՝ զիգոտը, ողջ հղիության ընթացքում կանխարգելում է մյուս գրաֆյան բշտի հասունացումն ու ձվազատումը, խթանում է կաթնագեղձի զարգացումը և նախապատրաստում այն հետագա լակտացիոն գործունեության: Իր գործունեության դադարեցումից հետո, սկսած հղիության տևողության միջին ժամանակահատվածից մինչև նրա ավարտը, հղիության դեղին մարմինն աստիճանաբար ենթարկվում է ինվոլյուցիայի, որն էլ համարվում է դեղին մարմնի 4-րդ՝ **հետաճման փուլը**:

Նույնպիսի գործընթաց տեղի է ունենում նաև դաշտանային դեղին մարմնի հետ: Լյուտեինային գեղձային բջիջները ենթարկվում են ապաճման (ատրոֆիա)՝ չափերով փոքրանում են, քանակապես՝ նվազում: Աստիճանաբար ամբողջ դեղին մարմինը փոխարինվում է կոլագենային թելերով հագեցված շարակցական հյուսվածքով:

Շարակցական հյուսվածքի գերաճման հետևանքով դեղին մարմնի տեղում առաջանում է **սպիտակ մարմին**- corpus albicans՝ շարակցահյուսվածքային կենտրոնական սպի: Այն ձվարանում պահպանվում է մի քանի տարի, ապա ներծծվում ու անհետանում է:

Աթրեզիա: Ֆոլիկուլների զարգացման ընթացքում նրանցից ոչ բոլորն են հասնում իրենց վերջնական զարգացվածության և ձեռք բերում ձվազատման ունակություն: Ֆոլիկուլների զգալի մասը (99,5%-ից ավելին) իր զարգացման, իրենում ձվաբջիջների հասունացման ու ձևավորման ամենատարբեր փուլերում կորցնում է զարգանալու ունակու-

թյունը և մահանում: Այդ չհասունացող ֆոլիկուլների մահացության, այսինքն՝ դեստրոֆիկ բնույթի ինքնատիպ վերակառուցման այս գործընթացներն անվանվում են անթրեզիա, իսկ ձվաբջջի հետ քայքայվող ֆոլիկուլը՝ աթրետիկ: Աթրեզիայի գործընթացը կարող է ընդգրկել նաև 1-ին, 2-րդ և 3-րդ կարգի ֆոլիկուլներ: Աթրեզիան սկսվում է ֆոլիկուլային էպիթելի քայքայմամբ: Այն դառնում է առավել նոսր, կորցնում է իր սնուցողական ունակությունը, հասունացող սեռական բջիջը՝ օվուցիտը, մահանում է: Աթրեզիայի գործընթացում բոլորից երկար պահպանվում է միայն փայլուն թաղանթը, չնայած այն նույնպես ենթարկվում է կազմափոխման՝ ստանալով ոչ բնորոշ ծալքավոր (կնճռոտված) տեսք: Այն որոշ չափով հաստանում է և հիալինացվում: Ի վերջո տարրալուծվում է նաև փայլուն թաղանթը: Ատրոֆիայի են ենթարկվում նաև հատիկավոր շերտի բջիջները, իսկ թաղանթի ինտերստիցիալ բջիջներն այդ դեպքում ոչ միայն չեն մահանում, այլև, ընդհակառակը, ակտիվ բազմանում են և ենթարկվելով հիպերտրոֆիայի՝ ըստ ձևի և տեսքի հիշեցնում են ծաղկման մեջ գտնվող դեղին մարմնի լյուտեինային բջիջներ: Այսպես է առաջանում ***աթրետիկ մարմինը***՝ corpus atreticum, որն արտաքինից հիշեցնում է դեղին մարմինը: Բայց վերջինս տարբերվում է կենտրոնում փայլուն թաղանթի առկայությամբ:

Աթրետիկ մարմինների հետագա ինվոլյուցիայի ընթացքում դրանց տեղում մնում են ինտերստիցիալ բջիջների կուտակումներ:

Աթրետիկ մարմինների առատ նյարդավորումը, ինչպես նաև հիպերտրոֆիայի ենթարկված ինտերստիցիալ բջիջներում ռիբոնուկլեոպրոտեինների և լիպիդների պարունակության ավելացումը և մի շարք ֆերմենտների ակտիվացումը վկայում են այդ բջիջներում մետաբոլիզմի աճի մասին, ցույց են տալիս աթրետիկ ֆոլիկուլների բարձր գործառնության ակտիվությունը: Քանի որ ինտերստիցիալ բջիջները մասնակցում են ձվարանային հորմոնների արտադրմանը, ենթադրվում է, որ աթրեզիան, որի հետևանքն է այդ բջիջների քանակի ավելացումը, անհրաժեշտ է ձվարանում հորմոնառաջացման համար: Աթրեզիայի նորմալ ընթացքի խանգարման դեպքում ձևավորվում է ձվարանային կիստա:

Ներզատիչ գործառնություններ: Այն ժամանակ, երբ ամորձին իր ակտիվ գործունեության ընթացքում անընդհատ արտադրում է սեռական

հորմոն, ձվարանին բնորոշ է **էստրոգեններ**ի և դեղին մարմնի հորմոնի՝ **պրոգեստերոն**ի ցիկլային (պարբերական) արտադրումը:

Ձվարանում դեղին մարմնի ժամանակավոր հորմոնային գործունեությանը զուգընթաց այն հանդիսանում է նաև որպես մշտապես գործող հորմոնային ապարատ՝ օժտված ներքին սեկրեցիայի գործունեությամբ, քանի որ արտադրում և արյան մեջ է առաքում սեռական հորմոններ: Ձվարանի էնդոկրին գործունեությունը իրականացնող ապարատը ներկայացված է ինտերստիցիալ բջիջների՝ **ինտերստիցիալներ**ի տեսքով, որոնք առանձին կոզյակների ձևով տեղակայված են ձվարանի կեղևային և միջուկային գոտիների շաբակցական հյուսվածքում: Այդ բջիջները գեղձային բջիջներ են, որոնց դերը սերտորեն կապված է էստրոգեն հորմոնի սինթեզման հետ: Բացի այդ, էնդոկրին գործառույթ կատարող տարրեր են նաև գրաֆյան բշտի պատերը:

Էստրոգենները (էստրադիոլ, էստրոն, էստրիոլ) ի հայտ են գալիս աճող և հասուն ֆոլիկուլների խոռոչներում կուտակվող հեղուկում: Այդ պատճառով էլ այդ հորմոնները նախկինում կոչվում էին **ֆոլիկուլային** կամ ֆոլիկուլիններ: Երբ իգական օրգանիզմը հասնում է սեռական հասունացման, ձվարանը բուռն կերպով սկսում է արտադրել էստրոգեններ: Սկսվում են սեռական փուլերը, որոնք կենդանիների մոտ դրսևորվում են պարբերաբար իրականացվող **կտղուցով**- oestrus, հեշտոցից արուներին գրավիչ հոտ ունեցող լորձի արտադրումով: Այդ պատճառով էլ այս հորմոնները, որոնց ազդեցությամբ սկսվում է կտղուցը, ստացել են **էստրոգեններ** անվանումը:

Ձվարանների տարիքային մարումը հանգեցնում է սեռական փուլերի դադարեցմանը:

ԶՎԱՓՈՂ

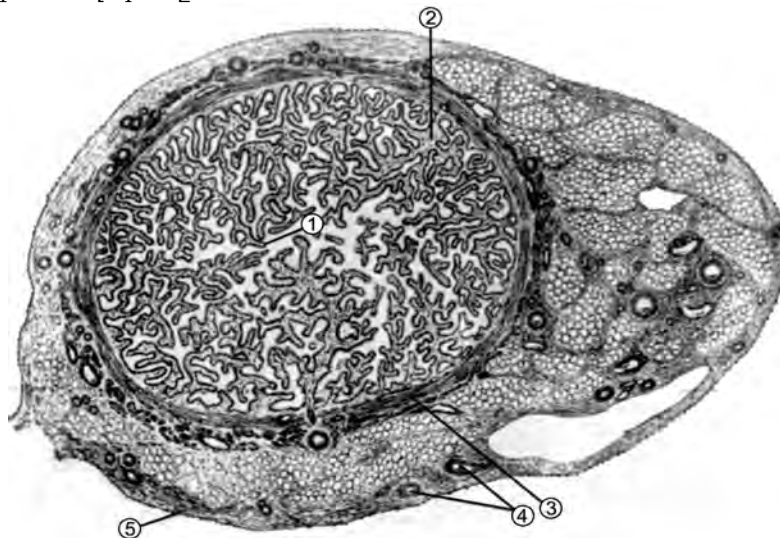
Ձվափողերը- oviductus, կամ **արգանդային խողովակը** (ֆալոպյան փողերը)- tuba uterina (tuba Fallopii), տեղադրված են ձվափողային ծայքի մեջ՝ ձվարանի և արգանդի միջև: Սեռական բջիջները դրանցով անցնում են արգանդ:

Կառուցվածքը. Ձվափողերն իրենցից ներկայացնում են արգանդային անցքով արգանդի սկզբի մասում բացվող համեմատաբար բարակ, ոլորուն ընթացք ունեցող խողովակներ: Ձվափողի հակառակ՝

ամպուլաձև լայնացած հատվածը, իր սկզբի մասի մոտ ունի դեպի որովայնի խոռոչը՝ **որովայնային անցքով** բացվող ձագարաձև տեսք: Որովայնային այդ անցքը համեմատաբար փոքր է և գտնվում է ձագարի կենտրոնում:

Ձագարի եզրն ունի ոչ ճիշտ խորը կտրտված ձև, որը կոչվում է **ձվափողի ծոպեր**- fimbria tubae: Այդ ծոպերի մի մասն անմիջականորեն կապված են ձվարանի առջևի ծայրերի հետ, որոնք կոչվում են **ձվարանային ծոպեր**- fimbria ovarica:

Ձվափողի ծոպերի առկայության շնորհիվ ձվարանից դուրս նետվող ձվաբջջի համար ստեղծվում են ավելի բարենպաստ պայմաններ, որպեսզի ձվաբջիջն ընկնի ձվափողի սկզբի մասի մեջ և ոչ թե որովայնի խոռոչը: Դրան նպաստում է նաև այն, որ օվուլյացիայի պահին ձվափողի ծոպերի անոթները ծավալով մեծանում են, և ձագարը պինդ գրկում է ձվարանը:



Նկ. 152. Արգանդափողի լայնական կտրվածքի գծապատկերը:

1 - թարթիչավոր էպիթելով ծածկված լորձաթաղանթի ծայրեր, 2 - լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ, 3 - մկանաթաղանթ, 4 - արյունատար անոթ, 5 - շճաթաղանթ:

Հասուն էգ կենդանիների ձվափողի պատը կազմված է երեք թաղանթից՝ ա) ներքին՝ լորձաթաղանթից, բ) միջին՝ մկանային թաղանթից և գ) արտաքին՝ շճաթաղանթից (նկ. 152):

Ձվափողի լորձաթաղանթը պատված է միաշերտ պրիզմայաձև թարթիչավոր էպիթելով, որն իրականացնում է մեխանիկական գործառույթ. թարթիչների միակողմանի թարթումների շնորհիվ ձվաբջիջը տեղափոխում է դեպի արգանդ:

Ենթալորձային շերտի զարգացվածության շնորհիվ լորձաթաղանթն առաջացնում է մեծ քանակությամբ երկայնակի խիստ ճյուղավորված (առաջնային և երկրորդային) ծալքեր, որոնց ձևավորմանը մասնակցում են լորձաթաղանթի բոլոր շերտերը: Լորձաթաղանթի ծալքերը հարթվում են ձվաբջջի կամ զիգոտի անցման ժամանակ: Լորձաթաղանթի էպիթելային շերտն ունի երկու տիպի բջիջներ՝ էպիթելոցիտներ՝ թարթիչավոր և ոչ թարթիչավոր:

Թարթիչավոր տիպի բջիջներն ունեն գլանաձև տեսք: Դրանց բջջաթաղանթը ծայրային (ապիկալ) մասում ձևավորում է՝ միկրոթավիկներ և թարթիչներ, որոնց շարժումները միակողմանի են՝ ուղղված դեպի արգանդ:

Երկրորդ տիպի բջիջները խորանարդաձև, գեղձային բջիջներ են, չունեն թարթիչներ, տեղադրված են գլանաձև թարթիչավոր բջիջների միջև և արտադրում են լորձաձճային բնույթի արտազատուկ:

Էպիթելային շերտի այս տարբեր տիպի բջիջների հարաբերակցությունը կարող է փոփոխվել՝ կախված սեռական ցիկլի ընթացքից: Խորանարդաձև՝ գեղձային բջիջների առավել մեծ քանակություն նկատվում է հոսքի ժամանակ, ինչը պայմանավորում է էգերի սեռական օրգանների նախապատրաստումը զիգոտն ընդունելուն:

Ձվափողի ծոպերը նույնպես պատված են թարթիչավոր էպիթելով:

Լորձաթաղանթի սեփական շերտը հիմնականում կառուցված է նոսր և ցանցավոր շարակցական հյուսվածքից, առանձին հարթ մկանային բջիջներից և նրանց փոքրիկ խրճերից:

Մկանային թաղանթը հիմնականում կազմված է միայն պարզ արտահայտված մեկ օղակաձև հարթ մկանային շերտից: Երբեմն այն ամրանում է բջիջների շեղ և երկայնակի խրճերով:

Ձվափողի օղակաձև մկանային շերտի պերիստալտիկ կծկումների և լորձաթաղանթի թարթիչավոր էպիթելի թարթման շնորհիվ բեղմնավորված ձվաբջիջը ձվափողերով արագորեն քշվում է դեպի արգանդ:

Շճաթաղանթը չունի որևէ տարբերակիչ առանձնահատկություն: Այն ձվարանի միջընդերքի շարունակությունն է և կոչվում է **ձվափողային**

ծալք- mesosalpinx: Շճաթաղանթը կազմված է նոսր շարակցահյուսվածքային բարակ շերտից և մեկ շերտ տափակ բջիջներից կազմված մեզոթելից:

Համեմատաբար հաստ պատ ունեցող արյունատար անոթները ձվափողի միջընդերքի միջոցով մոտենում են ձվափողին և ենթալորձային հյուսվածքում, առանձնապես ձվափողային ծոպերի հատվածում ձևավորում են առատ մազանոթային ցանց:

Չնայած ձվարանի և արգանդի սկզբի մասի միջև եղած կարճ տարածությանը՝ ձվափողը համեմայն դեպս բավականին երկար է: Որոշ կենդանիների ձվափողերի երկարությունը հասնում է 4-10 սմ (շուն), մյուսներիին՝ 10-30 սմ (ձի, եղջերավոր անասուն, խոզ): Ձվափողի այդպիսի երկարությունը պայմանավորված է նրա ուժեղ գալարուն ընթացքով:

ԱՐԳԱՆԴ

Կաթնասունների **արգանդը**՝ uterus s. metra, մկանային պատերով օժտված խոռոչավոր օրգան է, որը ձվարանային՝ էստրոգեն և պրոգեստերոն հորմոնների ազդեցության ներքո և նյարդային համակարգի կարգավորիչ գործունեության շնորհիվ, իրականացնում է մի շարք կարևորագույն գործառույթներ՝ ա) տարբեր տեսակի կաթնասունների բեղմնավորված ձվաբջիջներից արգանդում զարգանում են մեկ կամ մի քանի սաղմեր, բ) խորիոնի և ալանթոիսի հետ միասին արգանդը մասնակցում է պտղին սննդանյութերով, թթվածնով ու ջրով ապահովմանը և նպաստում նյութափոխանակության վերջնական արգասիքների հեռացմանը, գ) արգանդի կծկումներն ապահովում են արգանդային գեղձերի արտազատուկի շարժումը դեպի հետ, որը նպաստում է սեռական ուղիների մաքրմանը և տարբեր վարակներից օրգանիզմի պաշտպանությանը, դ) հղիության ընթացքում արգանդն ապահովում է պտղի ճիշտ դիրքը, իսկ ծննդաբերության ժամանակ իր պատի զորեղ մկանների կծկումներով մասնակցում է պտղի դուրսհրմանը դեպի ծննդաբերական ուղիներ:

Արգանդի այդ բազմագործառութային նշանակությամբ էլ հենց որոշվում են նրա կառուցվածքի առանձնակատկությունները:

Արգանդի տիպերը: Տարբեր կաթնասունների արգանդի ձևը տարբերվում է մեծ զանազանակերպությամբ: Եթե բացառենք միանցքանի կաթնասուններին (էխիդնա, բադակտուց), որոնց կերպափոխված մյուլլերյան աջ և ձախ ծորաններն ունեն ձվափողերի (սողուններին հատուկ), այլ ոչ թե իսկական արգանդի բնույթ, և բացվում են կոյանոցում և ոչ թե միզասեռական ծոցում, ապա մնացած բոլոր ձևի արգանդները կարելի է դասակարգել՝ ելնելով նրա ավելի պարզունակ (պրիմիտիվ) վիճակից:

Արգանդը՝ որպես մյուլլերյան ծորանների միջին հատվածի կերպափոխություն, իսկ հեշտոցը՝ որպես նույն ծորանների հետին հատվածների ածանցյալ, կարող է գույգ լինել (աջից և ձախից) ինչպես օրինակ՝ շատ **պարկավոր կենդանիներին**: Դրանք ինքնուրույն կերպով բացվում են միզասեռական ծոցի մեջ, այսինքն այս դեպքում առկա է ոչ միայն կրկնակի արգանդ, այլև կրկնակի հեշտոց: Բայց, արդեն սկսած պարկավորների կարգի որոշ ներկայացուցիչներից, աջ և ձախ հեշտոցները արգանդին մոտիկ հատվածում ձուլվում են իրար հետ այն դեպքում, երբ աջ և ձախ արգանդները պահպանվում են առանձին: Մյուլլերյան ծորանների հետին հատվածները, այսինքն՝ հեշտոցային հատվածները, առանց բացառության բոլոր ընկերքավոր կաթնասունների զարգացման ընթացքում ձուլվում են իրար հետ և առաջացնում մեկ կենտ օրգան: Ձուլման գործընթացը կարող է շարունակվել դեպի առաջ և ընդգրկվել արգանդների հատվածները: Ձույգ արգանդների ձուլման աստիճանը միատեսակ չէ, և այստեղից էլ բխում է նրանց ըստ տիպերի դասակարգելու հնարավորությունը, այն է՝ կրկնակի, երկբաժան, երկեղջյուր և, վերջապես, հասարակ արգանդներ:

1. **Կրկնակի արգանդը**- uterus duplex, բնորոշ է երկու, այն է՝ աջ և ձախ արգանդների պահպանմամբ, ընդ որում նրանցից յուրաքանչյուրն ինքնուրույն կերպով բացվում է հեշտոցի առջևի ծայրում: Ընկերքավոր կաթնասունների արգանդի այդ տիպը պետք է համարել ավելի պարզունակը և հնագույնը: Այն ավելի մոտ է կանգնած ելակետային տիպին: Կրկնակի արգանդ ունեն որոշ կրծողներ, ձեռքաթևանիներ, փղեր և այլն:

2. **Երկբաժան արգանդը**- uterus bipartitus, կրկնակի արգանդից տարբերվում է միայն նրանով, որ նրանց հետին ծայրերն ուժեղ

մոտեցված են իրար և հեշտոցի մեջ են բացվում մեկ անցքով: Աջ և ձախ արգանդները իրենց ամբողջ մնացած մասերով մնում են իրարից բաժանված (որոշ կրծողներ և ձեռքաթևանիներ):

3. **Երկեղջուր արգանդը**- uterus bicornis, շատ տարածված տիպ է և բնորոշ է նրանով, որ նրա հետին հատվածները ձուլվել են իրար հետ և առաջացրել մեկ ընդհանուր խոռոչ: Միայն առջևի հատվածները մնացել են գույգ և ստացել են **արգանդի եղջյուրներ**- cornua uteri, անունը:

Երկեղջուր արգանդների հետին չբաժանված մասերում ըստ կառուցվածքի և նշանակության կարելի է առանձնացնել երկու բաժին: Նրանցից ավելի կարճը, որն ուղղված է դեպի հեշտոցի կողմը, կոչվում է **արգանդի պարանոց** կամ **վզիկ**- cervix s. collum uteri: Արգանդի պարանոցի և եղջյուրների միջև ընկած կենտ չբաժանված բաժինը կոչվում է **արգանդի մարմին**- corpus uteri: Նրա առկայությունը հանդիսանում է երկեղջուր արգանդի ամենից էական հատկանիշը: Տարբեր կաթնասունների արգանդի մարմնի զարգացման աստիճանը շատ տարբեր է:

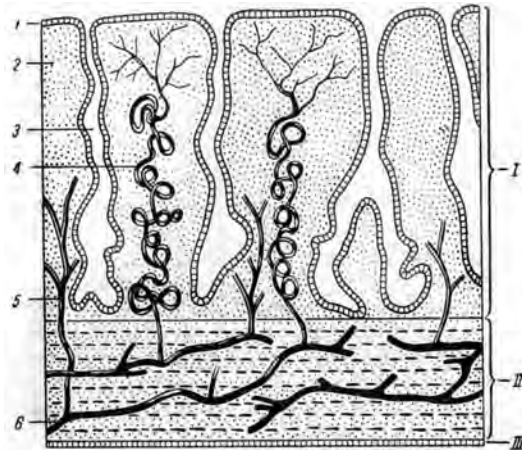
Երկեղջուր արգանդի տիպը պարզ շարադրելու համար կարելի է այն իր հերթին ստորաբաժանել **բազմապտուղ** (շուն, խոզ) և **քչապտուղ** (ծի, եղջերավոր անասուն) արգանդների: Դրանցից առաջինները տարբերվում են իրենց երկար եղջյուրներով և կառուցվածքով մոտենում են երկբաժան արգանդների տիպին, իսկ երկրորդը, կարճ եղջյուրներ ունենալու շնորհիվ մոտենում է տիպիկ երկեղջուր արգանդների տիպին:

4. **Հասարակ արգանդը**- uterus simplex, բնորոշ է նրանով, որ այստեղ նախկին աջ և ձախ արգանդներն ամբողջությամբ ձուլվել են իրար հետ և առաջացրել մեկ կենտ ամբողջություն, որտեղ միայն ձվափողերն են, որ մնում են գույգ (պրիմասներ, մարդ):

Կառուցվածքը: Արգանդի պատը կազմված է երեք թաղանթներից՝ լորձաթաղանթից, մկանային թաղանթից և շճաթաղանթից (նկ. 153): Էզերի սեռական ցիկլի ընթացքում, որում ընդունված է տարբերել չորս փուլ՝ նախահոսքային, հոսքի, հետհոսքային և միջհոսքային, արգանդի պատի կառուցվածքը ենթարկվում է զգալի փոփոխությունների:

Արգանդի լորձաթաղանթը- endometrium, պատված է միաշերտ գլանաձև էպիթելով: Էպիթելի կազմում հանդիպում են թարթիչավոր և

թարթիչներից զուրկ՝ լորձային և շճային արտազատուկ արտադրող հյութազատիչ բջիջներ: Թարթիչավոր բջիջները գերազանցապես տեղադրված են արգանդային գեղձերի բացվելու տեղում:



Նկ. 153. Արգանդի լորձաթաղանթի (էնդոմետրիում) զարկերակների գծապատկերը:

I - էնդոմետրիում, II - միոմետրիում (արգանդամկան), III - պերիմետրիում (շուրջարգանդենի), 1 - էպիթել, 2 - ստրոմա, 3 - արգանդային գեղձեր, 4 - ոլորուն զարկերակ, 5 - ուղիղ զարկերակ, 6 - արգանդամկանի զարկերակ:

Արգանդի լորձաթաղանթում տարբերում են երկու շերտ՝ ներքին հիմային (բազալ) և մակերեսային՝ էպիթելային (գործառության): Էպիթելային շերտի կառուցվածքը տարբեր կենդանիների արգանդում տարբեր է և պայմանավորված է ձվարանային հորմոններով և վերափոխվում է սեռական ցիկլի ամբողջ ընթացքում: Այսպես, ի տարբերություն այլ կենդանատեսակների՝ ոչխարի, զամբիկի, կնոջ արգանդի էպիթելային շերտը կազմված է միաշերտ, գլանաձև, թարթիչավոր էպիթելից:

Նախահոսքային և հոսքային փուլերի ընթացքում, իսկ հետո սեռական ցիկլի միջին մասում խոշոր եղջերավոր կենդանիների արգանդի էպիթելային շերտի հաստությունը մեծանում է, նրա բջիջների մակերեսին ձևավորվում են ելուններ, հիմային թաղանթի նկատմամբ նրա կորիզները տեղադրվում են տարբեր մակարդակների վրա՝ դառնալով բազմաշարք, նկատվում են բազմաթիվ միթոզներ: Այդ փոփոխություններն իրականանում են արյան մեջ էստրոգեն և պրոգեստերոն հորմոնների քանակության փոփոխության փուլային փոփոխությամբ:

Էպիթելի տակ տեղադրված է լավ զարգացած լորձաթաղանթի սեփական շերտը: Այն կազմված է նոսր թելակազմ և ցանցավոր

շարակցական հյուսվածքից, որտեղ հանդիպում են նաև աննշան քանակությամբ հարթ մկանային բջիջներ:

Շարակցական հյուսվածքի որոշ բջիջներ զարգանում են՝ վերածվելով կլորավուն, խոշոր չափերի **դեցիդուալ բջիջների**, որոնք իրենց ցիտոպլազմայում պարունակում են գլիկոգենի կույտեր և լիպոպրոտեինային ներառուկներ: Դեցիդուալ բջիջների քանակն ավելանում է հղիության ընթացքում հատկապես ընկերքի ձևավորման շրջանում:

Լորձաթաղանթի սեփական շերտի ամբողջ հաստության մեջ և նույնիսկ բավականին խորը (մկանային թաղանթի մակերեսային շերտերում) տեղադրված են բազմաթիվ պարզ խողովակաձև կամ ճյուղավորված արգանդային գեղձեր: Գեղձերի արտազատուկով սկզբնական շրջանում սնվում է սաղմը (եմբրիոտրոֆ գեղձեր), և ավելանում է արգանդի ներքին մակերեսի ընդհանուր հյութազատությունը:

Գեղձերի պատը կազմված է նույնպիսի էպիթելային բջիջներից, ինչպիսիք գտնվում են լորձաթաղանթի ամբողջ մակերեսին:

Որոճողների արգանդի լորձաթաղանթը շատ բնորոշ է շնորհիվ յուրաքանչյուր եղջյուրում գոյություն ունեցող սովորաբար չորս շաբթով դասավորված (յուրաքանչյուր շաբթում 10-14-ական) բարձունքների, այն է՝ **արգանդի կարունկուլների՝ կոծիծների** - carunculae uteri առկայությունը, որոնց շրջանում արգանդային գեղձերը թույլ են զարգացած:

Երիտասարդ կենդանիների կարունկուլները հազիվ նկատելի են, բայց դրանք ուժեղ չափով զարգանում են հղիության ժամանակ: Կարունկուլներն իրենց մակերեսի վրա կրում են փոսեր (փորակներ), որոնք ծառայում են որպես պտղի թաղանթները արգանդի հետ միացնելու տեղեր: Ծննդաբերությունից հետո կարունկուլները ենթարկվում են հետաճման, սակայն ոչ այնքան, որպեսզի վերադառնան մինչև այն նախնական մեծությանը, որը հատուկ է երիտասարդ և չճնած կենդանիներին: Մանր որոճողների յուրաքանչյուր կարունկուլի գագաթն ունի գոգվածք: Հենց կարունկուլների մեջ՝ արգանդի պատին, սաղմի ամրացման ժամանակ ներդրվում են խորիոնի թավիկները, որոնք էլ կոչվում են **կոտիլեդոններ**:

Կարունկուլների շրջանում հայտնաբերվում են արյունատար անոթների խիտ ճյուղավորություններ և հարթ մկանային բջիջների խոշոր խրձեր:

Արգանդի վզիկում արգանդային գեղձերի քանակը խիստ նվազում է: Այստեղ լորձաթաղանթը ձևավորում է բազմաթիվ երկայնակի ծալքեր, իսկ պրիզմայաձև էպիթելը պարունակում է մեծ քանակությամբ լորձային բջիջներ: Սակայն արտազատումը հիմնականում կատարվում է համեմատաբար խոշոր ճյուղավորված գեղձերի կողմից, որոնք գտնվում են լորձաթաղանթի ծալքերի հիմքում:

Արգանդի **մկանային թաղանթը**- myometrium, որն առանձնապես հղիության վերջին շրջանում բավական ուժեղ է զարգացած և հանդիսանում է հասունացած պտղի ծննդային ուղիով դուրսհրման գլխավոր ուժի աղբյուրը, սովորաբար բաղկացած է հարթ մկանային բջիջներից կազմված երեք շերտից՝ ա) ներքին՝ **ենթալորձային**- stratum submucosum, որը համեմատաբար հաստ է, իսկ մկանաթելերի դասավորվածությունը՝ օղակաձև, բ) միջին՝ **անոթային**- stratum vasculosum, որը պարունակում է քիչ քանակությամբ շեղ-երկայնակի ուղղությամբ ընթացող մկանային խրձեր, սակայն նրան բնորոշ է մի շարք ցանցավորություններ ձևավորող խոշոր արյունատար անոթների առկայությունը, որոնք տեղադրված են առաձիգ թելերով հարուստ նոսր շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերում և կոչված են պտղին մատակարարելու սննդանյութեր և թթվածին և գ) արտաքին՝ **վերանոթային**- stratum supravasculosum, բջիջների շեղ-երկայնակի դասավորությամբ, սակայն ենթալորձային շերտի նկատմամբ՝ խաչվող:

Մկանային խրձերի այդպիսի տեղադրումը սեռական ցիկլի ողջ ընթացքում արյան շրջանառության ուժգնության կարգավորման համար ունի որոշակի նշանակություն:

Արգանդի վզիկում մկանային շերտերը հաստացված են, իսկ օղակաձև մկանային շերտը շատ ուժեղ է զարգացած և գոյացնում է արգանդի պարանոցի զորեղ փականը: Սրա կծկման ժամանակ վզիկային գեղձերից լորձ է արտազատվում: Այս մկանային օղի թուլացման դեպքում առաջանում է յուրահատուկ ներծծում, որը նպաստում է հեշտոցում հայտնված սպերման արգանդի մեջ ներքաշվելուն:

Արգանդի մկանային թաղանթում հարթ մկանային բջիջներն ունեն մոտ 50 մկմ երկարություն, որոնք հղիության ժամանակ ենթարկվում են ուժեղ գերաճի (հիպերտրոֆիայի)՝ հասնելով երբեմն մինչև 500 մկմ: Դրանք թեթևակի ճյուղավորվում են և ելուստներով միանում՝ առաջացնելով յուրահատուկ մկանային ցանց:

Արգանդի շաթաղանթը- perimetrium, բարակ է և իր կառուցվածքով չի տարբերվում այլ օրգանները պատող շաթաղանթից: Այն շրջապատում է արգանդի մակերեսի մեծ մասը և շնորհիվ **արգանդի միջրևերքի**- mesometrium, արգանդը որովայնի խոռոչում ստանում է շարժման և դիրքի փոփոխման ազատություն: Որովայնամզով չեն ծածկվում միայն արգանդի վզիկի հեշտոցային ծայրի ստորին և կողմնային մակերեսները:

Շաթաղանթի ձևավորմանը մասնակցում են օրգանի մակերեսի մեզոթելը և նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը, որն արգանդի մկանային թաղանթին հարող շերտն է:

Արգանդի վզիկի շուրջը, հատկապես կողքերից և ստորին մակերեսից նկատվում է ճարպային հյուսվածքի մեծ կուտակում, որը ստացել է **պարամետրիում** անվանումը: Արգանդի մյուս տեղամասերում պարամետրիումի այդ մասը ճարպային հյուսվածքի փոխարեն կազմված է նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի համեմատաբար բարակ շերտից:

Անոթավորումը: Արգանդի արյունամատակարարման համակարգը լավ զարգացած է: Արգանդի մկանային թաղանթ և լորձաթաղանթ արյուն տանող զարկերակները մկանային թաղանթի օղակաձև շերտում պարուրաձև ոլորվում են, որն արգանդի կծկման դեպքում նպաստում է դրանց ինքնուրույն (ավտոմատ) սեղմմանը:

Այս առանձնահատկությունն առանձնապես կարևոր է ծննդաբերության ժամանակ, քանի որ այն կանխարգելում է ուժեղ արգանդային արյունահոսության հնարավորությունը ընկերքի անջատման ժամանակ: Լորձաթաղանթ մտնող զարկերակներից սկիզբ են առնում երկու տեսակի մանր զարկերակներ՝ դրանց մի մասն ուղիղ է և դուրս չի գալիս լորձաթաղանթի հիմային շերտի սահմաններից, մյուսները՝ պարուրաձևները, արյուն են մատակարարում էպիթելիային շերտին:

Լորձաթաղանթում ավշային անոթները կազմում են խորանիստ ցանց, որը մկանային թաղանթի ավշային անոթներով կապվում է արտաքին ցանցին:

Նյարդավորումը: Արգանդը նյարդավորվում է որովայնի խոռոչում գտնվող վեգետատիվ նյարդային հանգույցներից ու հյուսակներից սկիզբ առնող նյարդաթելերով: Վերջիններիս կազմության մեջ մտնում են սիմպաթիկ, պարասիմպաթիկ և զգացող (ռեցեպտոր) թելեր: Դրանք

արգանդի պատի բոլոր երեք թաղանթներում ձևավորում են ներպատային հյուսակներ, որոնցից սկսվող նյարդաթելերը վերջանում են հարթ մկաններում և շարակցական հյուսվածքում: Զգացող նյարդային վերջավորությունները նույնպես տարածված են արգանդի պատի բոլոր երեք շերտերում:

Սեռական հասունացման ընթացքում նյարդային տարրերի քանակն արգանդում ավելանում է, առանձնապես դրանք շատ են լինում հղիության ժամանակ:

ՀԵՇՏՈՑ

Հեշտոցը– vagina, մյուլլերյան խողովակների ամենահետին հատվածի ձևափոխությունն է և դեպի ետ անցնում է համեմատաբար կարճ, բոլորովին ուրույն ծագում ունեցող միզասեռական ծոցի կամ միզասեռական նախադրան: Վերջինի հետ միասին հեշտոցը ծառայում է որպես մերձեցման օրգան: Այն էգ կենդանու մերձեցման օրգանների երկարության մեծ (3/5) մասը կազմող առջևի հատվածն է: Միևնույն ժամանակ հեշտոցը և միզասեռական նախադրուրը ծառայում են որպես ծննդաբերության ուղիներ, որոնց միջոցով անցնում է արգանդի կողմից դուրս հրվող հասունացած ձագը:

Հեշտոցի ամենաառջևի մասի կամ **հեշտոցի կամարի**– fornix vaginae, մեջ է գցվում արգանդի պարանոցի հեշտոցային բաժինը:

Հեշտոցի պատը կազմված է մյուս շերտերի համեմատությամբ ավելի հաստ ու գեղձերից զուրկ **լորձաթաղանթից, մկանային և շարակցահյուսվածքային թաղանթներից:**

Հեշտոցի լորձաթաղանթն առաջացնում է լավ զարգացած երկայնակի և շատ նուրբ լայնակի ընթացող ծալքեր և պատված է բազմաշերտ, տարբեր թվով բջջային շարքերից կազմված էպիթելով: Էպիթելի շերտերի քանակը կարող է փոփոխվել՝ կախված սեռական ցիկլի փուլերից: Այսպես, հոսքի ժամանակ էպիթելի շերտերի քանակը հասնում է առավելագույնի:

Լորձաթաղանթի սեփական շերտը կազմված է նոսր շարակցական հյուսվածքից, որում գտնվում են ենթաէպիթելային ավշային հանգույցներ:

Մկանային թաղանթը կազմված է հարթ մկանային թելերից, որոնք ձևավորում են ներքին՝ օղակաձև և արտաքին՝ երկայնակի շերտեր: Միզասեռական նախադրան հարևանությամբ մկանային թաղանթում նկատվում են մեծ քանակությամբ շեղ մկանաթելեր, որոնց հետևանքով մկանաշերտերի սահմանները դառնում են նվազ տարբերակված:

Հեշտոցի հետին՝ կոնքի խոռոչում գտնվող մասը, արտաքինից պատված է նոսր շարակցական հյուսվածքից կազմված **ադվենտիցիալ** թաղանթով: Հեշտոցի միայն ամենաառջևի հատվածը, որը գտնվում է որովայնի խոռոչում, արտաքինից պատված է շճաթաղանթով:

ՄԻԶԱՍԵՌԱԿԱՆ ՆԱԽԱԴՐԱՆ

Միզասեռական նախադուռը- vestibulum urogenitale կամ **միզասեռական ծոցը**- sinus urogenitalis, իր ծագմամբ հանդիսանում է կոյանցի ստորին հատվածի առանձնացված մասը: Այն կատարում է նույն գործառնությունը, ինչ և հեշտոցը, բացի դրանից դրա միջով էգ կենդանու միզարտազատիչ խողովակից անցնում է մեզը: Միզասեռական նախադուռը բացվում է դեպի դուրս՝ սեռական ճեղքով:

Նախադուռը երբեմն բավականին պարզ կերպով սահմանազատվում է հեշտոցից դեռ սաղմնային կյանքում նրանց միջև զարգացող լայնակի թաղանթի՝ **կուսաթաղանթի**- hymen, միջոցով: Սեռական հարաբերության և ծննդաբերություն ունեցած կենդանիների մոտ այն հասակի ընթացքում հարթվում և անհետանում է: Բացի դրանից միզասեռական նախադրան ստորին պատի սահմանային գոտու վրա պարզ նկատվում է **միզարտազատիչ խողովակի անցքը**:

Միզասեռական նախադրան կառուցվածքը նույնպես ունի մի շարք կարևոր և բնորոշ տարբերություններ, որոնք հանգում են հետևյալին՝

1. Լորձաթաղանթը պատված է պտկիկային շերտով և պատված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով, այսինքն՝ իր կառուցվածքով այն նման է մաշկային ծածկույթին:

2. Լորձաթաղանթի հիմում գտնվում են **փապարյան** շերտը և նախադրան **մեծ՝ վերին** և **փոքր՝ ստորին գեղձերը**- gll. vestibulares maiores et minores:

Նախադրան մեծ կամ վերին գեղձերը պարզ խողովակաձև են: Նրանց ծայրային բաժինները կազմված են գլանաձև գեղձային

բջիջներից, որոնց խոշոր դրսերը ծորանները, անցնելով բազմաշերտ տափակ էպիթելով, բացվում են նախադրան կողմնային պատերում:

Նախադրան փոքր կամ ստորին գեղձերը պարզ ճյուղավորված բշտիկա- խողովակաձև գեղձեր են, որոնք արտադրում են լորձային գեղձազատուկ: Այդ գեղձերի դրսաբեր ծորանները բացվում են կամ նախադրան տարբեր հատվածների լորձաթաղանթի մակերեսին (խոզ, ձի, շուն) կամ էլ լորձաթաղանթի ստորին մասում (որոճող, կատու):

Փապարյան մարմնի և նշված գեղձերի զարգացման աստիճանը տարբեր կենդանիների մոտ զգալիորեն տարբերվում է: Այդ հատկանիշները տալիս են արունների միզասեռական խողովակի և էգերի միզասեռական նախադրան միջև եղած հոմոլոգի (նույնակերպության) պարզ պատկերը: Որոշ կենդանիների (շուն, գամբիկ) ամոթույթին մոտիկ, նախադրան աջ և ձախ պատերի հիմային շերտի շարակցական հյուսվածքում առանձնանում են *նախադրան կոճղեզներ*- bulbus vestibuli, կոչվող փապարյան հյուսվածքի հատվածներ, որոնք միզարտազատիչ խողովակի փապարյան մարմնի ձևափոխություններն են:

3. Նախադրան պատերի զանգվածում առատ զարգացած են առաձիգ հյուսվածքը, ավշային գոյացությունները, ինչպես նաև լայնակի զոլավոր մկանները, որոնք այստեղ ձևավորում են *նախադրան սեղմիչ մկանը*- m. constrictor vestibuli: Այդ մկանը դեպի ետ անցնում է *սեռական ճեղքի սեղմիչ մկանի*- m. constrictor vulvae:

Նախադրան արտաքինից պատված է նոսր շարակցական հյուսվածքով կամ *աղվենտիցիայով*:

ԱՐՏԱՔԻՆ ՄԵՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆ (ԱՄՈԹՈՒՅՔ)

Արտաքին սեռական օրգանը կամ *ամոթույթը*- vulva, ձևավորվում է նախադրան հետին մասից: Այն տեղադրված է հետանցքի տակ և նրանից բաժանվում է կարճ շեքով: Ամոթույթը երկու գլանաձև տեսք ունեցող *սեռական շրթերով*- labia vulvae, օղակում է նախադուռը և ծառայում որպես նախադրան կարճ մուտք: Ամոթույթային աջ և ձախ շրթերը վերևից և ցածից միանում են իրար և առաջացնում անկյուններ կամ ձուլաններ՝ այդպիսով իրենց մեջ գոյացնելով նեղ *ամոթույթի ճեղքը*- rima vulvae: Որպես կանոն, այդ ճեղքի ստորին անկյունը լինում

է սուր, իսկ վերինը՝ թեթևակի կլորավուն, բացառություն են կազմում միայն ձիերը, որոնց մոտ հակառակն է:

Ինչպես մյուս բնական անցքերի հատվածում, այնպես էլ ամոթույքում գլանաձև տեսք ունեցող սեռական շրթերը արտաքին մակերեսից պատված են մաշկով, որը սեռական ճեղքի հատվածում շրջվելով ներս անցնում է նախադրան լորձաթաղանթի: Սեռական շրթերի մաշկը հարուստ է քրտնային և ճարպային գեղձերով և ծածկված է շատ սակավ ու շատ նուրբ մազիկներով: Սեռական շրթերի հիմքում, նրանց պատի զանգվածում գտնվում է միջաձիգ զուլավոր մկանային հյուսվածք, որից ձևավորվում է *ամոթույքի սեղմիչ մկանը*- m. constrictor vulvae:

Սեռական շրթերը շատ հարուստ են զգացող նյարդային վերջավորություններով:

ԾԼԻԿ (ՀԱՍՔ)

Ծլիկը կամ *համքը*- clitoris, ըստ իր ծագման և կառուցվածքի հանդիսանում է արական սեռի մերձեցման օգանի՝ առնանդամի փոքր կրկնակը (հոմոլոգը) և իրենից ներկայացնում է էգի մերձեցման զգայական (գրգռվող) օրգան: Այն նույնպես կառուցված է զույգ փապարյան մարմիններից և արտաքինից դրանց շրջապատող սպիտակուցային թաղանթից:

Ծլիկն իր երկու ոտքերով սկիզբ է առնում կոնքի նստային բլուրներից, որոնք, ձուլվելով միմյանց կազմում են ծլիկի ընդհանուր մարմինը, որի ծայրը՝ ծլիկի գլխիկը, փոքրիկ ելունի ձևով ազատ կերպով դուրս է գցվում սեռական ճեղքի ստորին անկյան հատվածում:

Ծլիկի տեսանելի մասը շրջապատող լորձաթաղանթը ծածկված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով: Ծլիկի շուրջը լորձաթաղանթը ձևավորում է օղակաձև ծալք՝ *ծլիկի թլիփը*, որը հանդիսանում է որպես միզասեռական նախադրան լորձաթաղանթի շարունակությունը:

Ծլիկի թլիփապարկն իր առպատային թերթիկով գլխիկի շուրջը գոյացնում է *ծլիկի փոսը*- fisa clitoridas: Այդ փոսի հատակից ծլիկի վրա է անցնում թլիփի ընդերային թերթիկը և ծածկում նրա գլխիկը: Ինչպես ծլիկը, այնպես էլ այդ թաղանթը առանձնապես հարուստ են տարբեր բնույթի զգացող նյարդային վերջավորություններով:

Փապարյան մարմնի կառուցվածքում նկատելի են տեսակային առանձնահատկություններ: Դրանք լավ են արտահայտված զամբիկների մոտ: Այլ տեսակի կենդանիների փապարյան մարմինների զանգվածը փոքր է՝ ի հաշիվ շարակցական հյուսվածքի (խոշոր եղջերավորներ) և ճարպային հյուսվածքի (զիշատիչներ): Շների ծլիկը կազմված է միայն ճարպային հյուսվածքից:

ԷԳ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՍԵՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐՈՒՄ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՑՈՂ ՑԻԿԼԱՅԻՆ (ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ) ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

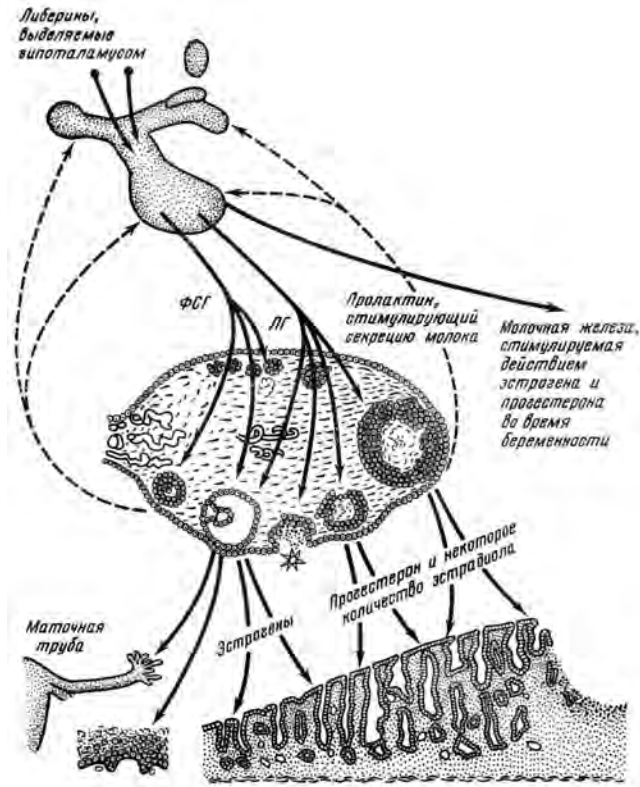
Իզական սեռական ապարատի օրգանները, սկսած սեռական հասունացման պահից, ենթարկվում են մշտական փոփոխությունների:

Չվարաններում գրաֆյան բշտիկների հասունացումը, ձվագատումը, դեղին մարմնի առաջացումն ընթանում են հաջորդաբար և կրում են ցիկլային (փուլային) բնույթ: Այդ ցիկլային գործունեությունը, այսինքն նրանց գործառնությունների և կառուցվածքի հաջորդական փոփոխությունները կապված են օրգանիզմի տարբեր վիճակների հետ, որոնք, ամբողջությամբ վերցրած, կազմում են *սեռական ցիկլը*: Վերջինս կենդանիների իզական սեռական ապարատում մեկ ձվագատումից մինչև մյուսն ընկած ժամանակահատվածում տեղի ունեցող ֆիզիոլոգիական բարդ գործընթացների համալիրն է, որը կանոնավոր կրկնվում է նույն կարգով ու հաջորդականությամբ:

Յուրաքանչյուր սեռական ցիկլ կազմված է հետևյալ չորս փուլերից՝ նախահոսքային, հոսքի, ետհոսքային և միջհոսքային (նկ. 154):

Նախահոսքային փուլը նախապատրաստական փուլ է, որի ժամանակ տեղի է ունենում ֆոլիկուլների հասունացում, որոնք նկատելի են դառնում ձվարանի արտաքին մակերեսի վրա: Նախորդ փուլում առաջացած դեղին մարմինը նկատելիորեն փոքրանում է: Սեռական օրգանները պատրաստվում են բեղմնավորված բջիջներն ընդունելու և նրա իմպլանտացիային, եթե վրա է հասել բեղմնավորումը: Նրանց լորձաթաղանթն ուռչում է, ձվափռի և արգանդի էպիթելային բջիջների բարձրությունը կրկնակի (կամ նույնիսկ ավելի) մեծանում է: Նկատվում է սեռական օրգանների լորձաթաղանթի

արյունամատակարարման կտրուկ փոփոխություն: Լայնանում են դեպի սեռական օրգաններն ընթացող մանր արյունատար անոթները:



Նկ. 154. Գծապատկեր, որը ցուցադրում է հիպոֆիզի բլթի և ձվարանի հորմոնների փոխներգործությունը, այն ապահովում է կաթնասունների վերարտադրության կարգավորման հիմնական փուլերը:

1 - լիբերիններ, որոնք արտազատվում են հիպոթալամուսում, 2 - պրոլակտին, որը խթանում է կաթի հյութազատումը, 3 - կաթնագեղձ, որը հղիության ժամանակ խթանվում է էստրոգենով և պրոգեստերենով, 4 - արգանդային փող, 5 - էստրոգեններ, 6 - պրոգեստերոն և որոշ քանակի էստրադիոլ:

Արգանդի լորձաթաղանթի արյունատար անոթները հասնում են առավելագույն զարգացման: Ուղիղ զարկերակները սկզբնավորում են արգանդի լորձաթաղանթի սկզբնական հիմային շերտը սնող մազանոթները, իսկ այդ փուլում առավել աճած պարուրաձև անոթները

ոլորվում են կծիկների ձևով և կազմում մազանոթների խիտ ցանց, որը ճյուղավորվում է լորձաթաղանթի էպիթելային շերտում:

Կովերի հոսքից երկու օր առաջ սկսվում է արգանդի լորձաթաղանթի գեղձերի հյութազատությունը: Նրանց բջիջները բազմանում են, գեղձերի լուսանցքը և երկարությունը մեծանում են, դառնում ոլորուն և հաճախ ճյուղավորվում են: Գեղձերի բջիջները ուռչում են, իսկ լուսանցքները լցվում են արտազատված գեղձազատուկով: Բջիջների ցիտոպլազմայում հայտնվում են գլիկոգեն և գլիկոպրոտեին պարունակող վակուոլներ՝ սկզբից նրանց հիմային մասում, ապա տեղաշարժվում են դեպի ծայրային (ապիկալ) եզրը: Բազմանում են նաև հեշտոցի էպիթելային ծածկի բջիջները, որի հետևանքով նրա պատը հաստանում է:

Հոսքի փուլը իգական սեռական ապարատի ակտիվ գործունեության շրջանն է: Բնորոշվում է արյունատար անոթների նշանակալից լայնացումով, հեշտոցի լորձաթաղանթի ուռչեցմամբ, արգանդային գեղձերի քանակական ավելացմամբ և ուժեղ արտադրանքով: Արգանդի պարանոցը բացվում է և կենդանիների մեծամասնության մոտ նշված փուլում նրանով դեպի հեշտոց և սեռական ճեղքից դեպի դուրս դիտվում է ուժեղ արտադրանք և արտաքին սեռական օրգանից լորձի արտազատում: Երբեմն արյունատար մազանոթները պատռվում են և հոսքային հեղուկը ստանում է կարմիր երանգավորում:

Արգանդի լորձաթաղանթն ուռչում է, դառնում է ավելի հյութեղ, արյունատար անոթները լայնանում են, արգանդային գեղձերն ու մակերեսային էպիթելը ուժեղ աճում ու զարգանում են: Այդ բոլորը միասին նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում սաղմի զարգացման համար: Սեռահասուն էգ օրգանիզմին յուրահատուկ է ֆիզիոլոգիական կարևոր նշանակություն ունեցող երեք յուրահատուկ գործունեություն՝ ձվազատում, հոսք և կտղուց:

Յուրաքանչյուր փուլի սկիզբը հանդիսանում է կենդանիների սեռական գրգռմանն ուղեկցող ձվազատումը (օվուլյացիան): Առաջին անգամ ձվազատման երևան գալն արդեն վկայում է էգի սեռահասուն լինելու մասին:

Սեռական ցանկության երևալը կազմում է հոսքի շրջանի մի մասը: Սեռական ցիկլերի հաջորդականությունը և առանձին փուլերի տևողությունը նույնը չէ և տարբեր կենդանիների մոտ դա ընթանում է տարբեր

ձևով: Այսպես, որոշ կենդանիների մոտ դա տևում է գրեթե ամբողջ տարին, մյուսներինը՝ տարվա ընթացքում կրկնվում է մի քանի անգամ:

Որոճողների հոսքը տևում է 1-2 օր, ձիերինը՝ 5-12 օր, շներինը՝ 9-14 օր և այլն:

Զամբիկների ձվազատումը տեղի է ունենում հոսքի երևալուց հետո 3-7-րդ օրերին կամ սեռական ցանկության շրջանի ավարտից 18-24 ժամ առաջ: Կովերի ձվազատումը կատարվում է ցանկության երևալուց 28 ժամ անց, իսկ երբեմն էլ ցանկության վերջանալուց 10-15 ժամ հետո: Ոչխարների ձվազատումը սկսվում է ցանկությունից 27-31 ժամ հետո, իսկ երիտասարդներինը՝ ցանկությունից 24 ժամ հետո:

Սեռական ցիկլը բաժանվում է՝ ա) սեռական գրգռման, բ) հղիության ու ծննդյան և գ) ծննդյան ուղիների վերականգնման շրջանների:

Էգերի սեռական գրգռման շրջանը արտաքինից բնորոշվում է, այսպես կոչված, հոսքի (կտղուցի) առաջացման երևույթներով: Հոսքը սովորաբար ուղեկցվում է ձվազատման գործընթացով:

Ձվազատումը բարդ ռեֆլեկտորային գործողություն է, այսինքն՝ այն պահին, երբ գրաֆյան բշտիկը, հասնելով իր լիակատար զարգացման մակարդակին, ձվարանի մակերեսից պատռվում է՝ արտազատելով ձվաբջիջը և ֆոլիկուլային հեղուկը: Ձվաբջիջը, ընկնելով ձվափողի թաթիխավոր էպիթելի վրա, վերջնականորեն հասունանում է և բեղմնավորման համար դառնում պիտանի: Այդ չափազանց կարևոր պահերն ուղեկցվում են դեպի սեռական բոլոր օրգաններն արյան առհոսքի ուժեղացմամբ:

Հոսքի երևույթն արտահայտվում է նրանով, որ արգանդը և մերձեցման օրգանները արյան առհոսումից ուռչում են, նրանցում նկատվում է տեղական ջերմաստճանի քիչ բարձրացում: Արգանդի էպիթելը վերանորոգվում է: Շնորհիվ արգանդի սեղմակի թուլացման արգանդի պարանոցը բացվում է: Արգանդի պարանոցի և միզասեռական նախադրան գեղձերը սկսում են արտադրել արտազատուկ, որը, որպես տեղի ունեցող գործընթացների տեսանելի հատկանիշ, արտաքին սեռական օրգանից հոսում է դուրս: Այդ ժամանակահատվածը ուղեկցվում է կտղուցով, այսինքն՝ էգ կենդանին ձեռք է բերում բարձր գրգռականություն, դառնում է անհանգիստ, ձեռք է բերում սեռական ցանկության և սեռական բնագծի արտահայտված

դրսևորումներ, ընդունում է սեռական ակտ կատարելու դիրք մանավանդ արուների ներկայությամբ:

Այդ յուրահատուկ վիճակն ուղեկցվում է արուի՝ էգին որոնելու պահանջով, ընդ որում շատ կենդանիների մաշկային գեղձերն արձակում են արուներին հրապուրող յուրահատուկ հոտ:

Ձուգավորման ժամանակ հեշտոցի լորձաթաղանթի ռեցեպտորների գրգռումն արագացնում է ձվազատումը: Հոսքի ժամանակ միապտուղ կենդանիների ձվարանից միայն մեկ ձվաբջիջ է արտազատվում, իսկ բազմապտուղներից՝ միանգամից մի քանիսը:

Շտհոսքային փուլը վերականգնման շրջանն է, ձվարանի պատռված խոռոչին (գրաֆյան բշտին) փոխարինում է դեղին մարմինը: Սեռական ապարատի արյունատար անոթները նեղանում են, դադարում է հիպերեմիան, աստիճանաբար դադարում է և լորձի արտազատումը:

Միջոսքային փուլը ձվարանների, արգանդի և հեշտոցի հարաբերական դադարի, հավասարակշռության շրջանն է: Այդ ընթացքում տեղի է ունենում արգանդի թաղանթների հաստության նկատելի նվազում, արգանդը և հեշտոցն աստիճանաբար հասնում են բնական վիճակին: Դեղին մարմնի հետաձիգ հետո սկսվում է նոր գրաֆյան բշտիկի հասունացումը:

Սեռական ցիկլի պարբերականությունը կախված է կենդանու տեսակից: Վայրի կենդանիների (գայլեր, աղվեսներ, այծյամներ և այլն) հոսքը տեղի է ունենում տարին մեկ անգամ (որի համար նրանք կոչվում են միահոսք կենդանիներ), իսկ գյուղատնտեսական բազմաթիվ կենդանիների հոսքը տարվա մեջ կրկնվում է մի քանի անգամ (բազմահոսք կենդանիներ):

Որոշ կենդանիների սեռական շրջանը տևում է մինչև մի քանի շաբաթ, որի ընթացքում չհղիացած էգը մի քանի սեռական ցիկլ է ունենում (օրինակ՝ ոչխարների որոշ ցեղերը, հյուսիսային եղջերուները և այլն):

Կենդանիների սեռական ցիկլը ղեկավարվում է կենտրոնական նյարդային համակարգի կողմից, այն իրենից ներկայացնում է բարդ ռեֆլեքսային գործունեություն, որի իրականացմանը մասնակցում են նաև ներքին սեկրեցիայի գեղձերը:

ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՈՒՄ, ՀԴՌՈՒԹՅՈՒՆ, ԾՆՆԴԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

Մերձեցման ժամանակ արգանդ մտած սպերմատոզոիդներն իրենց պոչերի ակտիվ շարժումներով անցնում են էզի ձվափողը, որտեղ և տեղի է ունենում բեղմնավորման գործընթաց, այսինքն՝ սպերմատոզոիդի և ձվաբջջի փոխադարձ ձուլում՝ ասիմիլյացիա մեկ սկզբնական բջջի՝ *զիգոտի*՝ *spermovium*, առաջացմամբ: Բեղմնավորմամբ էլ վերջանում է սեռական գրգռման շրջանը:

Բեղմնավորված ձվաբջիջը կամ ձվաբջիջները տարերայնորեն ձվափողի թարթիչավոր էպիթելի թարթիչների շարժումով և ձվափողի մկանային թաղանթի կծկումներով շարժվում են դեպի արգանդ, որով և սկսվում է հղիության շրջանը:

Հղիության ժամանակ մայրական օրգանիզմում տեղի են ունենում մորֆոլոգիական և ֆիզիոլոգիական բնույթի մի շարք փոփոխություններ: Հղիության շրջանն իրենից ներկայացնում է պտղի զարգացման գործընթաց, որն ուղեկցվում է առանձնապես արգանդի աստիճանական, բայց ավելի ու ավելի խորը փոփոխություններով:

Հղիությունն ուղեկցվում է ասիմիլյացիայի գործընթացների ուժեղացմամբ, ուժեղանում է ներքին սեկրեցիայի գեղձերի՝ վահանաձև գեղձի, մակերիկամների և հիպոֆիզի գործունեությունը: Արգանդի պարանոցը հաստանում է: Շարակցական հյուսվածքը, հատկապես անոթներն ու հարթ մկանային հյուսվածքը աճում են: Մեծացող արգանդի պատերը չեն հաստանում, այլ ընդհակառակը, դառնում են փոքր-ինչ ավելի բարակ, և միայն լորձաթաղանթը որոշ չափով ուռչում ու դառնում է փափուկ (փուխր) և սերտ կապի մեջ է մտնում (տարբեր կենդանիների մոտ տարբեր ձևով) պտղի թաղանթների հետ, դեպի արգանդը հոսող արյան քանակը շատանում է:

Տարբեր տեսակի կենդանիների հղիության (պտղակրության) տևողությունը տարբեր է՝ ձիերի հղիությունը տևում է 11, խոշոր եղջերավոր կենդանիներինը՝ 9, ոչխարներինը և այծերինը՝ 5, խոզերինը՝ 4, շներինը՝ 2, իսկ կանանցը՝ 9 ամիս:

Հղիության վերջում արգանդը 10-15 անգամ ծանրանում է, նրա միջընդերքները (արգանդի լայն կապանները) բավականին երկարում են և նրանց մեջ գտնվող մկանների ծավալը մեծանում է: Հասկանալի է, որ արգանդի տեղադրությունը ևս խիստ փոխվում է:

Ծննդաբերական ակտ (ծննդաբերություն): Ծննդաբերական ակտը ֆիզիոլոգիական գործընթաց է, որով իրականանում է հասուն, կենսունակ պտղի դուրսբերումը ծննդաբերական ուղիներով: Ծննդաբերությունն իրականանում է արգանդի և որովայնի պատի մկանների ակտիվ կծկումների շնորհիվ, որի հետևանքով բացվում է արգանդի վզիկը: Բացված վզիկից դուրս է գալիս մերձպտղային պարկը, որը խիստ ճնշման պատճառով պատռվում է և գոյացած անցքի միջով դուրս է գալիս պտղաջրերի մի մասը: Պտղաջրերի թափվելուց հետո՝ պտուղը հրվում է դուրս: Ծննդաբերությունից հետո արգանդի մկանունքը որոշ ժամանակ դեռևս շարունակում է իր կծկումները, որոնք նպաստում են պտղաթաղանթների և ընկերքի արտաքսմանը: Ծննդաբերության պահին ուռչում և մեծանում են նաև հեշտոցը և միզասեռական նախադուռը:

Վայրի կենդանիների ծննդաբերությունը կատարվում է տարվա տաք ժամանակ, ինչն անհրաժեշտ է նորածին կենդանիների նորմալ աճի համար: Ընտանի կենդանիների համար տարվա եղանակն ունի երկրորդական նշանակություն, դրա համար նրանց սեռական ցիկլը զգալիորեն կարճ է:

Այն բանից հետո, երբ հասունացած պտուղը արգանդի և որովայնի պատի մկանների համատեղ կծկումներով հեռացվում է ծննդաբերական ուղիներից դուրս, և արգանդից անջատվում ու ընկնում են պտղային թաղանթները, այսինքն՝ ծննդաբերական ակտը տեղի ունենալուց հետո, վրա է հասնում արգանդի և **ծննդյան ուղիների վերականգնման շրջանը**: Այդ շրջանում բոլոր թվարկած օրգանների գերաճած մասերը փոքրանում են, սակայն արգանդն արդեն չի վերադառնում այն նախնական վիճակին, որ այն ունեցել է մինչև հղիությունը, այն դառնում է փոքր-ինչ ծավալուն և զանգվածային:

Ծննդաբերությունից հետո զամբիկների սեռական ցանկությունը վրա է հասնում 7-12, կովերինը՝ 21, ոչխարներինը՝ 21, մերուններինը՝ ծնից հետո մեկ ամսվա ընթացքում, իսկ ճագարներինը՝ ծննդաբերությունից հետո հենց առաջին օրերի ընթացքում:

Ծննդաբերությունից հետո առաջին սեռական ցանկության երևալու ժամանակի վրա ազդում են ինչպես կերակրման և պահվածքի պայմանները, այնպես էլ հասակը: Մեծահասակ ծեր կենդանիների ետծննդյան առաջին հոսքը կամ չի լինում կամ թույլ է արտահայտվում:

Ետճննդյան հոսքի դրսևորման վրա մեծ ազդեցություն են թողնում արտաքին միջավայրի պայմանները:

Իզական սեռական ապարատի գործունեության հորմոնային կարգավորումը: Ֆոլիկուլները սկսում են աճել դեռևս սաղմի ձվարաններում: Ֆոլիկուլների «փոքր աճը» ձվարաններում կախված չէ հիպոֆիզի հորմոններից և առաջացնում է ոչ մեծ խոռոչ ունեցող ֆոլիկուլներ: Ֆոլիկուլների հետագա աճի («մեծ աճ») համար անհրաժեշտ է ադենոհիպոֆիզի ֆոլիտրոպիկ խթանիչ ազդեցությունը, **ֆոլիկուլային էպիթելի-** zona granulosa բջիջների կողմից էստրոգենների արտադրումը և լյուտրոպիկ ոչ մեծ քանակների լրացուցիչ ազդեցությունը: Վերջինս ակտիվացնում է **ինտերստիցիալ բջիջները**- theca interna: Ֆոլիկուլի աճի վերջում արյան մեջ լյուտրոպիկ պարունակությունն առաջացնում է օվուլյացիա և դեղին մարմնի գոյացում: Դեղին մարմնի ծաղկման փուլը, որի ընթացքում արտադրվում և գեղձագատվում է պրոգեստերոն, ուժեղանում և երկարաձգվում է ադենոհիպոֆիզի պրոլակտինի լրացուցիչ ազդեցության շնորհիվ: Պրոգեստերոնի ազդեցությամբ արգանդի լորձաթաղանթը նախապատրաստվում է բեղմնավորված ձվաբջջին ընդունելուն: Պրոգեստերոնը միաժամանակ արգելակում է նոր ֆոլիկուլի աճը: Դեղին մարմնի մեջ պրոգեստերոնի արտադրման հետ միասին շարունակվում է քիչ քանակով էստրոգենների արտադրումը: Այդ պատճառով էլ դեղին մարմնի ծաղկման փուլի վերջում նորից դիտվում է էստրոգենների ոչ մեծ քանակների մուտքն արյան շրջանառության մեջ: Վերջապես, աճող և հասուն ֆոլիկուլների ֆոլիկուլային հեղուկում էստրոգենների հետ մեկտեղ հայտնաբերվում է նաև հոնադոկրինին, որն էստրոգենների նման արտադրվում է հատիկավոր շերտի բջիջների կողմից: Ենթադրվում է, որ հոնադոկրինինը, անմիջականորեն ազդելով մյուս ֆոլիկուլների վրա, դրանց մեջ առաջացնում է օվոցիտի ոչնչացում և այդ ֆոլիկուլի հետագա աթրեզիա: Աթրեզիան ձվաբջիջների ավելացուկային քանակության առաջացումը կանխող գործընթաց է (այսինքն՝ գերօվուլյացիա): Եթե հասուն ֆոլիկուլի օվուլյացիան ինչ-ինչ պատճառներով չի սկսվում, ապա նրա մեջ արտադրված հոնադոկրինինն ապահովում է նրա աթրեզիան և վերացումը (ոչնչացումը):

Հիպոթալամուսի սեռական տարբերակումը: Արական օրգանիզմում սեռական գործունեության անընդհատությունը և իզական օրգանիզ-

մում սեռական գործունեության պարբերականությունը (ցիկլիկությունը) պայմանավորված են հիպոֆիզի կողմից լյուտրոպինի գեղձագատման առանձնահատկություններով: Արական օրգանիզմում ինչպես ֆոլիտրոպինը, այնպես էլ լյուտրոպինը, գեղձագատվում են միաժամանակ և հավասարաչափ: Իգական սեռական գործունեության ցիկլիկությունը պայմանավորված է նրանով, որ հիպոֆիզից լյուտրոպինի անջատումը շրջանառության մեջ մտնում է ոչ թե հավասարաչափ, այլ պարբերաբար, երբ հիպոֆիզը արյան մեջ է նետում այդ հորմոնի մեծ քանակություն, որը բավարար է առաջացնելու օվուլյացիա և դեղին մարմնի զարգացում ձվարանում (լյուտրոպինի օվուլյացիոն քվոտա): Ադենոհիպոֆիզի հորմոնապոետիկ գործառույթները կարգավորվում են մեղիոբազալ հիպոթալամուսի ադենոհիպոֆիզոտրոպ նեյրոհորմոններով:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՄԱՍՆԱՎՈՐ ՀՅՈՒՄՎԱԾԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԱԽԱԲԱՆ	3
ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ	5
ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ	5
ՄԻՋՈՂՆԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐ	6
ԾԱՅՐԱՄԱՍՅԻՆ (ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ) ՆՅԱՐԴԵՐ	8
ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ	11
ԳԼԽՈՒՂԵՂ.....	17
ԵՐԿԱՅՆԱՋԻԳ ՈՒՂԵՂ.....	17
ՈՒՂԵՂԱՅԻՆ (ՎԱՐՈՒՅԱՆ) ԿԱՍՈՒՐՋ	19
ՄԻՋԻՆ ՈՒՂԵՂ.....	20
ՄԻՋԱՆԿՅԱԼ ՈՒՂԵՂ	22
ՈՒՂԵՂԻԿ	24
ՄԵԾ ՈՒՂԵՂԻ ԿԵՂԵՎԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ.....	30
ՄԵԾ ԿԻՍԱԳՆԴԵՐԻ ՑԻՏՈԱՐԽԻՏԵԿՏՈՆԻԿԱՆ (ԲՋՋԱԿԵՐՏՎԱԾՔԸ)	31
ԿԵՂԵՎԻ ՄԻԵԼՈԱՐԽԻՏԵԿՏՈՆԻԿԱՆ.....	35
ՎԵԳԵՏԱՏԻՎ (ԻՆՔՆԱՎԱՐ) ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆ	37
ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԲԱԺԻՆ	
ԱՐՅՈՒՆԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ	44
ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ԱՐՅՈՒՆԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ.....	44
ԳԱՆԳՈՒՂԵՂԻ ԱՐՅՈՒՆԱՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ.....	44
ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐ (ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐՆԵՐԻ ԸՆԴՈՒՆԻՉ	
ԱՊԱՐԱՏՆԵՐ)	45
ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ.....	45
ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐԻ ԴԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄԸ	47
ՏԵՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆ.....	48
ԱԿՆԱԽՆՁՈՐԻ (ԱԿՆԱԳՆԴԻ) ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ.....	49
ԱԶՔԻ ԱԿՈՄՈԴԱՅԻԱՅԻ ԱՊԱՐԱՏ	56
ԱԶՔԻ ԸՆԿԱԼԻՉ (ՌԵՑԵՊՏՈՐԱՅԻՆ) ԱՊԱՐԱՏ	59
ԱԶՔԻ ՄՈՐՖՈՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ՝	
ԿԱԽՎԱԾ ԼՈՒՍԱՎՈՐՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՈՒԺԳՆՈՒԹՅՈՒՆԻՑ.....	70

ԱԶՔԻ ՕԺԱՆԴԱԿ ԱՊԱՐԱՏ.....	71
ԼՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ՈՒ ՀԱՎԱՍԱՐԱԿՇՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆ.....	73
ԱՐՏԱՔԻՆ ԱԿԱՆՋ.....	74
ՄԻՋԻՆ ԱԿԱՆՋ.....	75
ՆԵՐՔԻՆ ԱԿԱՆՋ.....	77
ՀՈՏԱՌԱԿԱՆ ԶԳԱՅԱՐԱՆ (ՕՐԳԱՆ).....	88
ՀԱՄԻ ԿԱՄ ՃԱՇԱԿԵԼԻՔԻ ԶԳԱՅԱՐԱՆ (ՕՐԳԱՆ).....	92
ԱՐՅԱՆ ԵՎ ԱՎՇԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ	
ԱՊԱՐԱՏ.....	98
ԱՆՈԹԱՅԻՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ.....	98
ԱՐՅՈՒՆԱՏԱՐ ԱՆՈԹՆԵՐ.....	100
ԱՐՅՈՒՆԱՏԱՐ ԱՆՈԹՆԵՐԻ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ ԵՎ	
ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ.....	100
ԶԱՐԿԵՐԱԿՆԵՐ.....	101
ՄԻԿՐՈՇՐՋԱՆԱՌՈՒ ՀՈՒՆ.....	108
ԶԱՐԿԵՐԱԿԻԿ - ԵՐԱԿԻԿԱՅԻՆ ԲԵՐԱՆԱԿՑՈՒՄՆԵՐ (ԶԵԲ).....	118
ԵՐԱԿՆԵՐ.....	121
ԱՎՇԱՅԻՆ ԱՆՈԹՆԵՐ.....	127
ԱՆՈԹՆԵՐԻ ԱՆՈԹԱՎՈՐՈՒՄԸ.....	133
ԱՆՈԹՆԵՐԻ ՆՅԱՐԴԱՎՈՐՈՒՄԸ.....	134
ՄԻՐՏ.....	136
ՄՐՏԻ ՓԱԿԱՆԱՅԻՆ ԱՊԱՐԱՏԸ.....	138
ՄՐՏԻ ՖԻԲՐՈԶԱՅԻՆ (ԹԵԼԱԿԱԶՄ) ԿՄԱԽՔԸ.....	143
ՄՐՏԻ ՀԱՂՈՐԴԻՉ (ԾՈՑԱՓՈՐՈՔԱՅԻՆ) ՀԱՄԱԿԱՐԳ.....	144
ՄՐՏԱՊԱՐԿ (ՊԵՐԻԿԱՐԴ).....	147
ՄՐՏԻ ԵՎ ՄՐՏԱՊԱՐԿԻ ԱՆՈԹՆԵՐԸ.....	148
ՄՐՏԻ ՆՅԱՐԴԱՎՈՐՈՒՄԸ.....	150
ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂԾ ԵՎ ԻՄՈՒՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ.....	152
ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂԾ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	152
ՀԱՄԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ ԱՎՇԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԱՌՈՒԹՅԱՆ (ԼԻՄՖՈՒԴ)	
ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՄԱՍԻՆ.....	153
ԻՄՈՒՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԵՎ	
ԾԱՅՐԱՄԱՍԱՅԻՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԸ.....	155
ՈՍԿՐԱԾՈՒԾ.....	157
ՈՒՐՅԱԳԵՂՁ (ԹԻՄՈՒՍ).....	163

ՈՒՐՑԱԳԵՂՁԻ (ԹԻՄՈՒՄԻ) ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ ԵՎ ԱԿՑԻԴԵՆՏԱԼ ՀԵՏՁԱՐԳԱՑՈՒՄԸ.....	169
ԱՎՇԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐ	170
ԿԵՂԵՎԱՅԻՆ ԳՈՏԻ (ՆՅՈՒԹ)	175
ՀԱՐԿԵՂԵՎԱՅԻՆ (ՊԱՐԱԿՈՐՏԻԿԱԼ) ԳՈՏԻ	177
ՄԻՋՈՒԿԱՅԱԻՆ ԳՈՏԻ (ՆՅՈՒԹ)	178
ԱՐՅՈՒՆԱԱՎՇԱՅԻՆ (ՀԵՄՈԼԻՄՖԱՏԻԿ) ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐ	182
ՓԱՅԾԱՂ.....	183
ԼՈՐՁԱԹԱՂԱՆԹՆԵՐՈՒՄ ՏԵՂԱԴՐՎԱԾ ԱՎՇԱՅԻՆ ՀՅՈՒՄՎԱԾՔ	191
ՖԱԲՐԻՅՅԱՆ ՊԱՐԿ	194
ՀՈՒՄՈՐԱԼ ԿԱՊԻ ԿԱՄ ՆԵՐՔԻՆ ՄԵԿՐԵՑԻԱՅԻ (ՆԵՐՁԱՏԻՉ)	
ՀԱՄԱԿԱՐԳ	196
ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ.....	196
ՆԵՐՁԱՏԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՂ ԳՈՅԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ	200
ԵՆԹԱՏԵՍԱԹՄԲԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆ (ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՍ)	200
ՀԻՊՈՖԻԶ.....	205
ԷՊԻՖԻԶ.....	214
ԾԱՅՐԱՄԱՍԱՅԻՆ ՆԵՐՁԱՏԻՉ ԳԵՂՁԵՐ: ՎԱՀԱՆԱԳԵՂՁ	218
ՀԱՐՎԱՀԱՆԱԳԵՂՁԵՐ	226
ՄԱԿԵՐԻԿԱՄԱՅԻՆ ԳԵՂՁԵՐ ԿԱՄ ՄԱԿԵՐԻԿԱՄՆԵՐ	228
ՄԱԿԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԸ	234
ՀՈՐՄՈՆ ԱՐՏԱԴՐՈՂ ՄԵՆԱՎՈՐ ԲՋԻՋՆԵՐ	235
ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏ.....	237
ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ՀՅՈՒՄՎԱԾԱԲԱՆԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ.....	239
ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ԱՌՋԵՎԻ ԲԱԺԻՆ.....	246
ԲԵՐԱՆԻ ԽՈՌՈՉ.....	246
ՇՐԹՈՒՆՔՆԵՐ	247
ԹՇԵՐ	249
ԼՆԴԵՐ	251
ԿԱՐԾՐ ՔԻՄՔ	251
ՓԱՓՈՒԿ (ԿԱԿՈՒՂ) ՔԻՄՔ.....	252
ԼԵՋՈՒ	254

ՊԻՐԱԳՈՎԻ ԸՄՊԱՆԱՅԻՆ ԱՎՇԱԷՊԻԹԵԼԱՅԻՆ (ԼԻՍՖՈԷՊԻԹԵԼԱՅԻՆ) ՕՂԸ ՆՇԻԿՆԵՐ	264
ԹՔԱԳԵՂՁԵՐ	266
ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄՈՐՖՈՖՈՒՆԿՅՈՒՆԱԼ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ	266
ԱՏԱՄՆԵՐ	278
ԸՄՊԱՆ	286
ԿԵՐԱԿՐԱՓՈՂ	288
ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ՄԻՋԻՆ ԵՎ ՀԵՏԻՆ ԲԱԺԻՆՆԵՐԸ	294
ՍՏԱՄՈՔՍ	294
ՈՐՈՃՈՂՆԵՐԻ ԲԱԶՄԱՏԵՂԱՆԻ ՍՏԱՄՈՔՍ	307
ԲԱՐԱԿ ԵՎ ՀԱՍՏ ԱՂԻՔԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ	313
ԲԱՐԱԿ ԱՂԻՔԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆ	314
ՀԱՍՏ ԱՂԻՔԱՅԻՆ ԲԱԺԻՆ	329
ՇՐՋԱՆԱԿԱԶԵՎ ԱՂԻՔ	329
ՈՐԴԱՆՄԱՆ ԵԼՈՒՆ	333
ՈՒՂԻՂ ԱՂԻՔ	334
ԼՅԱՐԴ	337
ԼԵՂԱՊԱՐԿ	351
ԵՆԹԱՍՏԱՄՈՔՍԱՅԻՆ ԳԵՂՁ	351
ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ԿԱՄ ԳԱԶԱՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԱՊԱՐԱՏ....	362
ՕՂԱՏԱՐ ՈՒՂԻՆԵՐ	366
ՔԹԻ ԽՈՌՈՉ	366
ԿՈԿՈՐԴ	369
ՇՆՉԱՓՈՂ	372
ԹՈՔԵՐ	377
ԹՈՔԱՄԻՋ	386
ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԾԱԾԿՈՒՅԹԸ ԵՎ ՆՐԱ ԱԾԱՆՅՅԱԼՆԵՐԸ.....	389
ՄԱՇԿ	389
ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԾԱԾԿՈՒՅԹԻ ԱԾԱՆՅՅԱԼՆԵՐԸ	405
ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԳԵՂՁԵՐ	405
ՔՐՏՆԱԳԵՂՁԵՐ	407
ՃԱՐՊԱԳԵՂՁԵՐ	410
ԿԱԹՆԱԳԵՂՁԵՐ	411
ՄԱԶԵՐ	423

ՓԱՓԿԱՆՆԵՐ	431
ՄԱՏԻ ՄԱՇԿԱՅԻՆ ԿԱՐԾՐ ԾԱՅՐԱՊԱՆԱԿ	432
ՃԱՆԿԵՐ	433
ԵՂՈՒՆԳՆԵՐ	434
ՍՄԲԱԿ	435
ՄԻՋԱՅԻՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԱՊԱՐԱՏ	441
ԵՐԻԿԱՄՆԵՐ	445
ԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ՆԵՐՋԱՏԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ	458
ՄԻՋԱՏԱՐ ՈՒՂԻՆԵՐ	461
ՄԻՋԱԾՈՐԱՆՆԵՐ	462
ՄԻՋԱՊԱՐԿ	463
ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳ	466
ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՍԱՂՄՆԱՅԻՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ (ԷՄԲՐԻՈԳԵՆԵԶԸ)	468
ԱՐԱԿԱՆ ՍԵՌԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏ	471
ԱՍՈՐՁԻ (ՍԵՐՄՆԱՐԱՆ)	471
ՄԱԿԱՍՈՐՁԻ	484
ՍԵՐՄՆԱԾՈՐԱՆ	486
ՄԻՋԱՍԵՌԱԿԱՆ ԽՈՂՈՎԱԿ	487
ՍԵՌԱԿԱՆ ՕԺԱՆԴԱԿ ԿԱՄ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԵՂՁԵՐ	490
ԱՌՆԱՆԴԱՄ	497
ԻԳԱԿԱՆ ՍԵՌԱԿԱՆ ԱՊԱՐԱՏ	501
ԶՎԱՐԱՆ	501
ԶՎԱՓՈՂ	515
ԱՐԳԱՆԴ	518
ՀԵՇՏՈՑ	525
ՄԻՋԱՍԵՌԱԿԱՆ ՆԱԽԱԴՈՒՌ	526
ԱՐՏԱՔԻՆ ՍԵՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆ (ԱՄՈԹՈՒՅՔ)	527
ԾԼԻԿ (ՀԱՄՔ)	528
ԷԳ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՍԵՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐՈՒՄ ՏԵՂԻ ՈՒՆԵՑՈՂ ՑԻԿԼԱՅԻՆ (ՊԱՐԲԵՐԱԿԱՆ) ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ	529
ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՈՒՄ, ՀՂԻՈՒԹՅՈՒՆ, ԾՆՆԴԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆ	534