

ՄԻՋԱՅԻՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐ

Միզային օրգաններն են՝ երիկամները, միզածորանները, միզապարկը և միզուկը: Երիկամները միզագոյացնող օրգաններ են, իսկ մնացածը կազմում են միզատար ուղիներ: Մեզի հետ օրգանիզմից հեռացվում է նյութափոխանակության վերջնական նյութերի 80%-ից ավելին:

Զարգացումը: Սաղմնային զարգացման շրջանում հերթականությամբ սաղմնադրվում են 3 զույգ երիկամներ՝ նախատերիկամ (pronephros), առաջնային երիկամ (mesonephros) և մշտական կամ վերջնական երիկամ (metanephros):

Նախատերիկամը (pronephros) առաջանում է միջին սաղմնային թերթիկի առաջային 8–10 սեգմենտային ոտիկներից: Մարդու սաղմի նախատերիկամը չի գործում որպես միզարտադրման օրգան և սաղմնադրումից հետո է զարգանում:

Առաջնային երիկամը (mesonephros) սաղմի զարգացման շրջանում գլխավոր արտաթորության օրգանն է: Այն ձևավորվում է սաղմի մարմնի մեծ թվով սեգմենտային ոտիկներից (մինչև 25): Սեգմենտային ոտիկները անջատվում են սոմիտներից և սպլանխնոտոմից՝ վերածվելով առաջնային երիկամի խողովակների՝ մեզոնեֆրիտների: Խողովակները աճում են մեզոնեֆրալ ծորանի ուղղությամբ, որը գոյանում է նախատերիկամի զարգացման ընթացքում՝ հաղորդակցվելով նրա հետ: Աորտայից այստեղ են գալիս անոթներ, որոնք վերածվում են մազանոթային կծիկների: Խողովակները իրենց կույր ծայրով շրջապատում են այդ կծիկները՝ առաջացնելով պատիճ: Մազանոթային կծիկները և պատիճը գոյացնում են երիկամային մարմնիկներ: Նախատերիկամի զարգացման ընթացքում առաջացած մեզոնեֆրալ ծորանը բացվում է դեպի հետին աղի:

Վերջնական երիկամը (metanephros) սաղմնադրվում է պտղի զարգացման 2–րդ ամսում, իսկ վերջնական ձևավորումը ավարտվում է երեխայի ծնվելուց հետո: Այն սկսում է գործել սաղմնային շրջանի 2–րդ կեսում: Այս երիկամը գոյանում է 2 աղբյուրից՝ մեզոնեֆրալ ծորանից և նեֆրոգեն հյուսվածքից, որը սաղմի կաուդալ հատվածի սեգմենտային ոտիկների չբաժանված մեզոդերմի հատված է: Մեզոնեֆրալ ծորանից սկիզբ են առնում միզածորանը, երիկամային ավազանը, երիկամային բաժակները, պտկային և հավաքող խողովակները:

Նեֆրոգեն հյուսվածքից տարբերակվում են երիկամային խողովակիկները: Դրանց մի ծայրում առաջանում են պատիճներ, որոնք շրջապատում են անոթային կծիկները: Մյուս ծայրով դրանք միանում են հավաքող խողովակներին:

Ձևավորվելով՝ վերջնական երիկամը սկսում է արագ աճել և 3-րդ ամսից հայտնվում է առաջնային երիկամից դեպի վեր: Վերջինս հղիության երկրորդ կեսում հետ է զարգանում:

ԵՐԻԿԱՄՆԵՐ

Երիկամը (ren) զույգ օրգան է, որտեղ անընդհատ մեզ է գոյանում: Երիկամները հեռացնում են խարամը, կարգավորում արյան և հյուսվածքների միջև ջրաաղային փոխանակությունը (այդ պատճառով երիկամի ֆունկցիայի խանգարման դեպքում առաջանում են այտուցներ), ապահովում արյան թթվահիմնային վիճակը, կատարում էնդոկրին ֆունկցիա:

Կառուցվածքը: Երիկամը պատված է շարակցահյուսվածքային պատյանով, իսկ առջևից՝ նաև շճաթաղանթով: Երիկամի նյութը բաժանվում է կեղևային և միջուկային մասերի: Կեղևային նյութը (cortex renis) մուգ կարմիր գույնի է, որն ընդհանուր շերտով պատյանի¹ տակ է:

Միջուկային նյութը (medulla renis) ավելի բաց գույնի է, բաժանված է 8–12 բուրգերի: Բուրգի գագաթները կամ պտկիկները մտնում են երիկամային բաժակների մեջ: Երիկամների զարգացման ընթացքում կեղևային նյութի զանգվածը մեծանում է և թափանցում բուրգերի հիմքերի միջև՝ երիկամային սյունների տեսքով: Իր հերթին միջուկային նյութը նուրբ ճառագայթներով սերտաճում է կեղևի մեջ՝ կազմելով միջուկային ճառագայթներ:

Երիկամի ստրոման (հենքը) կազմված է փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Երիկամի պարենքինը բաղկացած է էպիթելային երիկամային խողովակիկներից, որոնք արյունատար մազանոթների հետ առաջացնում են **նեֆրոններ**: Յուրաքանչյուր երիկամում հաշվվում է մինչև 1 մլն. նեֆրոն:

Նեֆրոնը (nephronum) երիկամի կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ միավորն է: Նեֆրոնի կազմի մեջ մտնում են կծիկի պատիճը (capsula glomeruli), պրոքսիմալ ոլորուն խողովակը (tubulus contortus proximalis), պրոքսիմալ ուղիղ խողովակը (tubulus rectus proximalis), բարակ խողովակը, որում տարբերում են վայրէջ (pars descendens) և վերել մասերը (pars ascendens), դիստալ ուղիղ (tubulus rectus distalis)² և ոլորուն խողովակիկները (tubulus contortus distalis): Բարակ և դիստալ ուղիղ խողովակիկները կազմում են նեֆրոնի ծունկը (Յենլեի կանթ): Երիկամային մարմնիկը (corpusculum renale) կազմված է անոթային կծիկից (glomerulus) և ընդգրկող կծիկային պատիճից: Նեֆրոնների 80%-ը կեղևային նյութում են, իսկ կանթերը միջուկային նյութում են: Դրանք կոչվում են կեղևային նեֆրոններ:

Նեֆրոնների մնացած 20%–ը երիկամներում տեղակայված է այնպես, որ դրանց երիկամային մարմնիկները, պրոքսիմալ և դիստալ բաժինները գտնվում են կեղևային նյութում՝ միջուկային նյութի հետ նրա ունեցած սահմանին: Դրանց կանթերը հասնում են դեպի միջուկային նյութի խորքերը: Դրանք երկար կամ **հարմիջուկային (յուկստամեդուլյար)** նեֆրոններն են: Հավաքող երիկամային խողովակները, որոնցում բացվում են նեֆրոնները, սկսվում են կեղևային նյութից, որտեղ նրանք մտնում են կեղևային ճառագայթների կազմի մեջ: Այնուհետև սրանք անցնում են միջուկային նյութ և բուրգի գագաթի մոտ լցվում պտկիկային խողովակի մեջ: Այսպիսով, երիկամի միջուկային և կեղևային նյութերը կազմվում են նեֆրոնների տարբեր բաժիններով: Կեղևային նյութը կազմում են երիկամային մարմնիկները, նեֆրոնների պրոքսիմալ և դիստալ բաժինները, որոնք ունեն ոլորուն խողովակիկների տեսք: Միջուկային նյութը կազմված է նեֆրոնների կանթերի, ուղիղ վայրէջ և վերել բաժիններից, ինչպես նաև հավաքող և պտկային խողովակիկներից:

Անոթավորումը: Արյունը երիկամներ է գնում երիկամային զարկերակներով, որոնք վերածվում են միջուկային բուրգերի միջև ընթացող միջբլթային զարկերակների (aa. interlobares), իսկ միջուկային և կեղևային նյութի սահմանում ճյուղավորվում են աղեղնաձև զարկերակների (aa. arcuatae): Սրանցից դեպի կեղևային նյութ են ձգվում միջբլթակային զարկերակները (aa. interlobulares): Միջբլթակային զարկերակներից ճյուղավորվում են ներբլթակային զարկերակներ (aa. interlobulares), որոնցից սկիզբ են առնում բերող զարկերակիկները (arteriolae afferents): Բերող զարկերակիկները վերին ներբլթակային զարկերակներից ուղղվում են դեպի կեղևային, իսկ ստորիններից՝ դեպի յուկստամեդուլյար նեֆրոններ: Այդ պատճառով երիկամներում պայմանականորեն տարբերում են կեղևային արյան շրջանառություն, որը սպասարկում է կեղևային նեֆրոններին և յուկստամեդուլյար արյան շրջանառությունը, որը կապված է հարմիջուկային **նեֆրոնների** հետ: **Բերող զարկերակիկները** արյան շրջանառության կեղևային համակարգում (arteriola afferents) վերածվում են **մազանոթների**, որոնք առաջացնում են **հրաշալի ցանց** և երիկամային մարմնիկների **անոթային կծիկներ**: Մազանոթները հավաքվում են դուրս բերող զարկերակիկներում (arteriolae efferentes), որոնք ավելի փոքր են տրամագծով, քան բերող զարկերակիկները: Կեղևային նեֆրոնների կծիկների մազանոթներում արյան ճնշումը սովորականից բարձր է՝ 50 մմ սնդ. սյունից ավելին: Սա միզագոյացման առաջին փուլի կարևոր պայմանն է (արյան հեղուկի և նյութերի ֆիլտրացիայի գործընթաց պլազմայից

դեպի նեֆրոն): Դուրս բերող զարկերակիկները, անցնելով կարճ ճանապարհ, նորից վերածվում են մազանոթների, որոնք շրջապատում են նեֆրոնի խողովակիկները և առաջացնում շուրջխողովակիկային մազանոթային ցանց: Այս «երկրորդային» մազանոթներում արյան ճնշումն ընդհակառակը, հարաբերականորեն ցածր է (մոտավորապես 10–12 մմ սնդ. սյուն), որը նպաստում է միզագոյացման 2–րդ փուլին (նեֆրոնից հեղուկի և նյութերի մի մասի հետ ներծծման գործնթացը արյան մեջ):

Շուրջխողովակիկային ցանցի մազանոթներից արյունը հավաքվում է կեղևային մասի վերին բաժիններում. սկզբում աստղաձև, իսկ հետո՝ միջբլթակային երակների մեջ և կեղևային նյութի միջին բաժիններում՝ միանգամից միջբլթակային երակների մեջ: Վերջիններս թափվում են աղեղնաձև երակների մեջ, որոնք անցնում են միջբլթայինների, սրանք էլ կազմում են երիկամների դրոնքի դուրս եկող երակները: Այսպիսով, կեղևային արյան շրջանառության յուրահատկությունների արդյունքում (արյան բարձր ճնշումը անոթային կծիկների մազանոթներում և շուրջխողովակիկային ցանցի առկայությունը՝ արյան ցածր ճնշմամբ) կեղևային նեֆրոնները ակտիվորեն մասնակցում են միզագոյացմանը: Արյան շրջանառության յուրահատկությունները հարմիջուկային նեֆրոնների երիկամային մարմնիկների անոթային կծիկների բերող և դուրս տանող զարկերակիկները մոտավորապես նույն տրամագիծն ունեն: Դրա հետևանքով արյան ճնշումը այդ կծիկների մազանոթներում ավելի ցածր է, քան կեղևային նեֆրոնային կծիկներում: Յուրահատկությունները դուրս տանող կծիկային զարկերակիկները գնում են միջուկային նյութ՝ վերածվելով ուղիղ անոթների (vasa recta): Միջուկային նյութ դուրս բերող զարկերակիկներից և ուղիղ անոթներից հեռանում են ճյուղեր՝ կազմելով միջուկային շուրջխողովակիկային մազանոթային ցանց (rete capillare peritubulare medullaeis): 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 յուրահատկությունները 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):

Նեֆրոնի հիստոֆիզիոլոգիա: Նեֆրոնը սկսվում է երիկամային մարմնով, որը կազմված է անոթային կծիկից և պատիճից: Անոթային կծիկը (glomerulus) ունի

ավելի քան 50 արյունատար մազանոթ: Սրանց էնդոթելային բջիջները բազմաթիվ ֆենեստրաներ ունեն, տեղադրված են հաստ եռաշերտ բազալ 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: Պատիճի ներքին թերթիկը թափանցում է մազանոթների մեջ և ընդգրկում նրանց գրեթե բոլոր կողմերից: Այն ձևավորված է խոշոր անկանոն ձևի էպիթելային բջիջներով՝ պոդոցիտներով (podocyti): Պոդոցիտների մարմնից դուրս են գալիս մի քանի մեծ լայն ելուստներ՝ ցիտոտրաբեկուլներ՝ առաջացնելով բազմաթիվ մանր ելուստներ՝ ցիտոպոդիաներ: Վերջիններս ամրացված են եռաշերտ բազալ թաղանթին: Ցիտոպոդիումների միջև եղած նեղ ճեղքերը պոդոցիտների մարմինների արանքների միջով հաղորդակցվում են պատիճի խոռոչի հետ: Եռաշերտ բազալ թաղանթը, որն ընդհանուր է արյունատար մազանոթների էնդոթելի և պատիճի ներքին թերթիկի պոդոցիտների համար: Վերոհիշյալ 3 բաղադրամասերը՝ կծիկի մազանոթների էնդոթելը, պատիճի ներքին թերթիկի պոդոցիտները և դրանց ընդհանուր եռաշերտ բազալ թաղանթը կազմում են **ֆիլտրացիոն պատնեշ**, որի միջով պատիճի խոռոչ են ֆիլտրվում արյան պլազմայի բաղադրամասերը՝ առաջացնելով առաջնային մեզ: Այսպիսով, երիկամային մարմնի կազմի մեջ մտնում է երիկամային ֆիլտրը: Այն մասնակցում է միզագոյացման առաջին փուլին և ունի ընտրողական թափանցելիություն: Նորմայում նրա միջով չեն անցնում արյան ձևավոր տարրերը և պլազմայի որոշ սպիտակուլցներ, առավել մեծ մոլեկուլներով իմուն մարմինները, ֆիբրինոգենը և այլն: Երիկամային մարմնի անոթային կծիկների այն տեղերում, որտեղ մազանոթների միջև չեն կարող անցնել պատիճի ներքին թերթիկի պոդոցիտները, կա բջիջների ևս մի տեսակ՝ մեզանոգիալ: Դրանք արտադրում են միջբջջային հիմնական նյութ՝ մատրիքս, որի հետ միասին առաջացնում են անոթային կծիկների մեզանոգիումը: Մեզանոգիոցիտների մի մասը մակրոֆագեր են: Կծիկներում սրա շնորհիվ տեղի է ունենում իմունոբորբոքային ռեակցիաների տեղային իրացում: Կծիկի պատիճի արտաքին թերթիկը բազալ թաղանթի վրա հարթ և խորանարդաձև էպիթելային բջիջների շերտ է: Պատիճի արտաքին թերթիկի էպիթելը անցնում է նեֆրոնի պրոքսիմալ բաժնի էպիթելի: Պրոքսիմալ բաժնի խողովակիկի պատը կազմված է միաշերտ խորանարդաձև երիզավոր էպիթելից: Այն իրականացնում է ռեաբսորբցիան, այսինքն (շուրջխողովակիկային ցանցի մազանոթներում) առաջնային մեզում եղած մի շարք նյութերի՝ սպիտակուլցների, գլյուկոզայի,

Էլեկտրոլիտների և ջրի հետներծծումը արյան մեջ: Այս գործընթացի մեխանիզմը կապված է պրոքսիմալ բաժնի էպիթելիոցիտների հիստոֆիզիոլոգիայի հետ: Այդ բջիջների մակերևույթը պատված է խոզանակավոր երիզով բարձր ակտիվությամբ հիմնային ֆոսֆատազայով, որը մասնակցում է գլյուկոզայի լրիվ հետներծծմանը: Բջիջների ցիտոպլազմայում առաջանում են պինոցիտոզային բշտիկներ և պրոտեոլիտիկ ֆերմենտներով հարուստ լիզոսոմներ: Իրենց բազալ մասում բջիջներն ունեն գծավորություն, որն առաջանում է ցիտոլեմայի ներքին ծալքերով և դրանց միջև եղած միտոքոնդրիոլներով: Ռեաբսորբցիայի արդյունքում պրոքսիմալ բաժիններում առաջնային մեզը կրում է զգալի որակական փոփոխություններ՝ ամբողջությամբ անհետանում են շաքարը, սպիտակուցները: Նեֆրոնի կանթը կազմված է բարակ և ուղիղ դիստալ խողովակիկներից: Բարակ խողովակիկի պատը կազմված է տափակ էպիթելային բջիջներից: Դիստալ ուղիղ խողովակիկը ունի մեծ տրամագիծ: Նրա պատը կազմված է ցածր պրիզմայածև էպիթելից, որը մասնակցում է ռեաբսորբցիային՝ արյան մեջ էլեկտրոլիտների մի մասի ներծծմանը: Էպիթելային բջիջները զրկված են խոզանակավոր երիզից, բայց պայմանավորված էլեկտրոլիտների ակտիվ տեղափոխմամբ (նատրումի, քլորիդների և այլն)՝ ցիտոպլազմայի բազալ տեղամասերում ունեն միտոքոնդրիոլների մեծ քանակի կուտակումներ: Ուղիղ դիստալ խողովակիկը, որը ուրուրոն դիստալ խողովակիկի հարադիր կեսն է, համարյա անթափանցելի է ջրի համար: Հավաքող երիկամային խողովակիկները վերին կեղևային մասում ծածկված են միաշերտ խորանարդածև, իսկ ստորին միջուկային մասում՝ միաշերտ ցածր գլանածև էպիթելով: Էպիթելում տարբերում են լուսավոր և մուգ բջիջներ: Մուգ գույնի բջիջներն իրենց ուլտրակառուցվածքով հիշեցնում են ստամոքսի գեղձերի պարիետալ բջիջները, որոնք աղաթթու են արտադրում: Հավաքող խողովակներում լուսավոր բջիջների օգնությամբ ավարտվում է ջրի մի մասի պասիվ հետներծծումը արյան մեջ: Բացի դրանից, տեղի է ունենում մեզի թթվեցում մուգ էպիթելիոցիտների արտազատիչ ազդեցությամբ: Հավաքող խողովակիկներում ջրի ռեաբսորբցիան կախված է արյան մեջ հիպոթալամուսի հակամիզամուղային հորմոնի խտությունից: Այսպիսով, միզագոյացումը նեֆրոններում ընթացող բարդ գործընթաց է: Նեֆրոնների երիկամային մարմիններում կատարվում է առաջին փուլը՝ ֆիլտրացիան, որի հետևանքով առաջանում է առաջնային մեզը (օրական 100 լիտրից ավել): Նեֆրոնների խողովակիկներում ընթանում է միզագոյացման 2-րդ փուլը՝ ռեաբսորբցիան, որի արդյունքն են մեզի որակական և քանակական փոփոխությունները: Ամբողջովին անհետանում են շաքարը և սպիտակուցը, իսկ ջրի

մեծ մասի հետներծծման հետևանքով մեզի քանակը քչանում է (օրական 1,5–2 լիտր), որը վերջնական մեզում արտադրվող խարամների խտության կտրուկ աճ է առաջացնում (կրեատինային մարմինները ավելանում են 75 անգամ, ամոնիակը՝ 40): Միզագոյացման վերջին՝ (3–րդ) սեկրետոր փուլն, ընթանում է հավաքող խողովակներում, որտեղ մեզի ռեակցիան դառնում է թույլ թթվային: Մեզի գոյացման բոլոր փուլերը նեֆրոնների բջիջների ակտիվ գործունեության արդյունքն են:

ԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ՆԵՐՋԱՏԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Այս համակարգը գործում է ռենինային և պրոստագլանդինային ապարատներով: Ռենինային կամ յուկստագլոմերուլյար հարկծիկային ապարատը (ՅՈՒԳԱ) արյան մեջ արտադրում է հարկծիկային ակտիվ նյութ՝ ռենին: Այն օրգանիզմում կատալիզում է անգիոտենզինների առաջացումը, որոնք ուժեղ անոթասեղմիչ ազդեցություն ունեն, ինչպես նաև խթանում է ալդոստերոն հորմոնների արտադրումը մակերիկամներում: Բացի այդ, ՅՈՒԳԱ–ն կարևոր նշանակություն ունի էրիտրոպոետինների 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 բազմանկյունձև են, իսկ ցիտոպլազմայում կան խոշոր սեկրետոր (ռենինային) հատիկներ, խիտ բիծը (macula densa) նեֆրոնի դիստալ բաժնի պատի հատվածն է այն տեղում, որտեղ անցնում է երիկամային մարմնի մոտով բերող և տանող զարկերակիկների միջև: Խիտ բծում էպիթելային բջիջները ավելի բարձր են, գրեթե զրկված են բազալ ծալքավորությունից: Իսկ նրանց բազալ 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 ելուստներ, որոնք հաղորդակցվում են կծիկի մեզանգիումի բջիջների հետ: Սրանց ցիտոպլազմայում կան ֆիբրիլյար կառուցվածքներ: Որոշ հեղինակներ ՅՈՒԳԱ–ին վերագրում են նաև անոթային կծիկների մեզանգիալ բջիջները: Ենթադրվում է, որ Գուրմագտիգի և մեզանգիումի բջիջները մասնակցում են ռենինի արտադրության յուկստագլոմերուլյար բջիջների հյուծման դեպքում: Պրոստագլանդինային

ապարատը ներառում է **հավաքող խողովակիկների նեֆրոցիտները** և **ինտերստիցիալ բջիջները**: Ինտերստիցիալ բջիջները, որոնք ունեն մեզենքիմային ծագում, տեղավորված են միջուկային բուրգերի հիմքում: Սրանց ձգված մարմնից դուրս եկող որոշ ելուստներ շրջիյուսում են նեֆրոնների կանթերի խողովակիկները, իսկ մյուսները՝ արյունատար մազանոթները: Այս բջիջները արտադրում են պրոստագլանդինների մի տեսակ, որն ունի հակահիպերտենզիվային ազդեցություն, այսինքն՝ իջեցնում է արյան ճնշումը: Այս բջիջներից բացի, պրոստագլանդինների առաջացման արդյունք են նաև հավաքող խողովակիկների լուսավոր բջիջները: Այսպիսով, երիկամների էնդոկրին համակարգը մասնակցում է ընդհանուր և երիկամային արյան շրջանառության կարգավորմանը և ազդում միզագոյացման վրա: Նեֆրոնների ֆունկցիայի վրա անմիջական ազդեցություն ունեն ալդոստերոնը (մակերիկամները) և վազոպրեսինը կամ հակամիզամուղային հորմոնը (հիպոթալամոս): Առաջին հորմոնի ազդեցության տակ ուժեղանում է նատրիումի ռեաբսորբցիան դիստալ բաժիններում, իսկ 2-րդի ազդեցությամբ՝ ջրի ռեաբսորբցիան նեֆրոնների հավաքող և մյուս խողովակիկներում:

ՄԻՋԱՏԱՐ ՈՒՂԻՆԵՐ

Միզատար ուղիներն են երիկամային բաժակները և ավազանը, միզածորանը, միզապարկը և միզուկը, որը տղամարդկանց մոտ միաժամանակ կատարում է սերմնահեղուկի օրգանիզմից դուրս բերման ֆունկցիան, որի պատճառով նկարագրված է սեռական համակարգ գլխում:

Երիկամային բաժակների և ավազանի, միզածորանի և միզապարկի կառուցվածքը ընդհանուր գծերով համընկնում է: Սրանցում տարբերում ենք **լորձաթաղանթը**, որը կազմված է փոփոխական էպիթելից և սեփական թիթեղից, **ենթալորձային հիմից**, **մկանային և արտաքին թաղանթներից**:

Երիկամային բաժակների և ավազանի պատում փոփոխական էպիթելի տակ տեղադրված լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը աննկատելիորեն անցնում է ենթալորձային հիմի շարակցական հյուսվածքի: Մկանային թաղանթը կազմված է հարթ մկանային բջիջների 2 բարակ շերտից՝ ներքին՝ երկայնաձիգ, և արտաքին՝ օղաձև: Սակայն երիկամային բուրգերի պտկիկների շուրջը պահպանվում է հարթ մկանային բջիջների միայն մեկ՝ օղաձև շերտ: Արտաքին թաղանթը առանց կտրուկ սահմանների անցնում է շարակցական հյուսվածքի, որը շրջապատում է խոշոր երիկամային անոթները:

Միզածորանները լորձաթաղանթի խորը երկայնական ծալքերի առկայության շնորհիվ ձգվելու արտահայտված ունակություն ունեն: Միզածորանի ստորին հատվածի ենթալորձային հիմուն կան մանր ավելուլախողովակակազմ գեղձեր, որոնք կառուցվածքով նման են շագանակագեղձին: Միզածորանների մկանային թաղանթը վերին կեսուն կազմված է երկու շերտից՝ ներքին՝ երկայնաձիգ, և արտաքին՝ օղածն: Միզածորանի ստորին մասում մկանային թաղանթն ունի 3 շերտ՝ ներքին և արտաքին շերտերը երկայնաձիգ ուղղություն ունեն, իսկ միջին շերտը՝ օղածն: Միզածորանների մկանային թաղանթում՝ միզապարկի պատով անցնելու տեղում հարթ մկանային բջիջների խրձերն ընթանում են միայն երկայնաձիգ ուղղությամբ: Կծկվելով՝ սրանք բացում են միզածորանի բացվածքը՝ անկախ միզապարկի հարթ մկանների վիճակից: Արտաքինից միզածորանները պատված են շարակցահյուսվածքային աղվենտիցիալ թաղանթով: **Միզապարկի լորձաթաղանթը** կազմված է փոփոխական էպիթելից և սեփական թիթեղից: Սրա մանր արյունատար անոթները հատկապես շատ են մոտենում էպիթելին: Սնքած կան փոքր-ինչ ձգված միզապարկի լորձաթաղանթն ունի բազմաթիվ ծալքեր: Դրանք բացակայում են միզապարկի հատակի առաջնային բաժնում, որտեղ բացվում են միզածորանները, և դուրս է գալիս միզուկը: Միզապարկի պատի այդ հատվածն ունի եռանկայն տեսք, զուրկ է ենթալորձային հիմնից, իսկ լորձաթաղանթը սերտաճած է մկանային թաղանթին: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը ունի գեղձեր, որոնք նման են միզածորանի ստորին հատվածի գեղձերին:

Միզապարկի մկանային թաղանթը կազմված է երեք ոչ խիստ սահմանազատված շերտերից. ներքին և արտաքին՝ երկայնաձիգ բջիջներով, և միջին՝ օղածն: Հարթ մկանային բջիջները նման են ծայրերը հատած իլիկների: Այս թաղանթի մկանային հյուսվածքը շարակցահյուսվածքային խտրոցներով բաժանվում է խոշոր խրձերի: Միզապարկի վզիկում օղածն շերտը գոյացնում է մկանային սֆինկտոր: Միզապարկի վերին, հետին և մասնակիորեն կողմնային մակերեսների արտաքին թաղանթը պատված է որովայնամզի թերթիկով (շճաթաղանթով): Մնացած մասերում այն աղվենտիցիալ է: Միզապարկի պատը հարուստ է արյունատար և ավշային անոթներով: Միզապարկը նյարդավորվում է ինչպես սիմպաթիկ և պարասիմպաթիկ, այնպես էլ ողնուղեղային (զգացող) նյարդերով: Բացի այդ, միզապարկում կան վեգետատիվ համակարգի նյարդային հանգույցներ և ցրված նեյրոններ: Առանձնապես շատ նեյրոններ կան միզապարկում և միզածորանի բացման տեղում: Միզապարկի շճային, մկանային և լորձային թաղանթներում կան նաև մեծ թվով ընկալիչ նյարդային վերջույթներ:

Երևանի Մխիթար Հերացու անվան պետական բժշկական համալսարան

Հյուսվածաբանության ամբիոն

Տ.Գ. ԱՎԱԳՅԱՆ

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐ

Դասախոսություններ (նյութեր)
բակլավրիատի 2-րդ կուրսի ուսանողների համար

ԵՐԵՎԱՆ 2011

ՀՏԴ 612.8(042)

ԳՄԴ 28.91

Ն 809

Հաստատված է

ԵՊԲՀ բժշկական և սափական մեթոդական
ցիկլային մեթոդական հանձնաժողովի
06.07.2011 նիստում, արձանագրություն թիվ 17

Ն 809 Նյարդային համակարգ: Զգայարաններ: Դասախոսություններ (նյութեր) բակալավրիատի 2-րդ կուրսի ուսանողների համար/Երևանի Մ. Հերացու անվան պետ. բժշկ. համալս., Հյուսվածաբանության ամբիոն; Կազմ.՝ Ս.Գ. Ավագյան, Լեզվաբան խմբ.՝ Հ.Վ. Սուքիասյան.- Եր.: Երևանի Մ. Հերացու անվան ՊԲՀ հրատ., 2011.- 43 էջ

Կազմող՝ բ.գ.դ. Ս.Գ. Ավագյան

Գրախոսներ՝ բ.գ.դ., պրոֆ. Դ.Ն. Խուդավերդյան
բ.գ.դ., պրոֆ. Ա.Ա. Ենգիբարյան

Լեզվաբան խմբագիր՝ բ.գ.թ., դոց. Հ.Վ. Սուքիասյան
Խմբագիր-մակետավորող՝ Մ.Հ. Ավետիսյան

Դասախոսությունները նախատեսված են ընդհանուր բժշկության ֆակուլտետի բակալավրիատի 2-րդ կուրսի ուսանողների համար: Դրանք կարող են օգտագործվել նաև մագիստրոսների կողմից: Դասախոսությունների նյութերից բացի ներկայացված են համապատասխան բաժինների թեյթերի օրինակներ և նկարներ:

ՀՏԴ 612.8(042)

ԳՄԴ 28.91

ISBN978-9939-65-030-2

© Երևանի Մ. Հերացու անվ.
պետ.բժշկ. համալս.,2011

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ

ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Նյարդային հյուսվածքը, որը հետագայում ձևավորվում է որպես նյարդային համակարգ, զարգանում է էկտոդերմի դորզալ հաստացումից՝ նյարդային թիթեղից: Սաղմի զարգացմանը զուգընթաց՝ նյարդային թիթեղի ճկունը նպաստում է նյարդային խողովակի ձևավորմանը, որն էլ անջատվում է մաշկային էկտոդերմից: Նյարդային խողովակը մարդու նյարդային համակարգի սկզբնաղբյուրն է, որից հետագայում ձևավորվում են գլխուղեղն ու ողնուղեղը, ինչպես նաև պերիֆերիկ /ծայրամասային/ բաժինները: Նյարդային խողովակի և մաշկային էկտոդերմի միմյանցից անջատվելու գործընթացում, խողովակի երկու կողմերում ձևավորվում է գանգլիոզ /նյարդահանգուցային/ թիթեղ: Այն ողնուղեղային և գանգային զգացող նյարդային հանգույցների, նեյրոնների, ինչպես նաև վեգետատիվ նյարդային համակարգի հանգույցների նեյրոնների ձևավորման աղբյուր է: Նյարդային խողովակը զարգացման սկզբում կազմված է միաշերտ ցիլինդրիկ բջիջներից, որոնք ակտիվ միտոզի հետևանքով նպաստում են խողովակի պատի հաստացմանը: Այս փուլում նյարդային խողովակում տարբերում ենք երեք շերտ՝ 1. ներքին էպենդիմալ շերտ, որին բնորոշ է միտոտիկ ակտիվությունը, 2. միջին թիկնոցային շերտ, որի բջջային կազմը համալրվում է ոչ միայն իր սեփական շերտի բջիջների միտոզի հետևանքով, այլև էպենդիմալ շերտից բջիջների գաղթի հետևանքով, 3. արտաքին շերտը կոչվում է եզրային քող: Այն ձևավորվում է նախորդ երկու շերտերի բջիջների էլուստների հաշվին: Հետագայում ներքին շերտի բջիջները վեր ածվում են ցիլինդրիկ գլխալ բջիջների՝ էպենդիմոցիտների, որոնք էլ պաստառում են ողնուղեղի կենտրո-

նական խողովակը /canalis centralis/: Թիկնոցային շերտի բջիջքերը դիֆերենցվում են երկու ուղղությամբ.

1. նեյրոբլաստներ, որոնք աստիճանաբար վերածվում են հասուն նյարդային բջիջների: 2. Սպոնգիոբլաստներ, որոնցից էլ ձևավորվում են նեյրոգլիայի բջիջները /աստրոցիտներ և օլիգոդենդրոգլիոցիտներ/:

Այսպիսով, եզրային քողից զարգանում է սպիտակ նյութը, իսկ թիկնոցային շերտից՝ գորշը:

Նեյրոբլաստների դիֆերենցման առաջին մշանը լուսային մանրադիտակով նուրբ ֆիբրիլների ձևավորումն է /նեյրոֆիլամենտներ/: Նեյրոբլաստները կամաց-կամաց ձեռք են բերում տանձաձև տեսք, իսկ վերջինիս սրված ծայրից սկսում է զարգանալ ելուստ-նեյրիտ /աքսոն/: Հետագայում ձևավորվում են նաև դենդրիտները: Ե՛վ նեյրոբլաստները, և՛ նեյրոնները սաղմնային կյանքում կիսվում են միտոզով:

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Անատոմիորեն տարբերում ենք նյարդային համակարգի կենտրոնական և պերիֆերիկ բաժիններ: Առաջինում ներառվում են գլխուղեղն ու ողնուղեղը: Երկրորդ բաժնում ներառվում են նյարդային հանգույցները, վերջավորությունները /ծայրապարատներ/ և նյարդերը: Այսպիսի բաժանումը պայմանական է:

Ֆունկցիոնալ տեսակետից նյարդային համակարգը բաժանվում է սոմատիկ և վեգետատիվ /ավտոնոմ/ բաժինների: Սոմատիկը նյարդավորում է ամբողջ մարմինը, վեգետատիվը՝ ներքին օրգանները, անոթներն ու գեղձերը:

ՈՂՆՈՒՂԵՂ

Ողնուղեղը կազմված է երկու սիմետրիկ կեսերից: Ողնուղեղի թարմ պրեպարատում անզեն աչքով կարելի է

տարբերել ներսի գորշ նյութը և արտաքին սպիտակ նյութը: Գորշ նյութը կտրվածքի վրա ունի „H,, տառի կամ թիթեռնիկի տեսք, որն առաջանում է եղջյուրների շնորհիվ: Տարբերում ենք առաջային կամ ventral , հետին կամ dorsal և կողմնային կամ lateral եղջյուրներ: Գորշ նյութը կազմված է նեյրոններից, միելինային և ոչ միելինային նուրբ նյարդաթելից, ինչպես նաև նեյրոգլիայից: Գորշ նյութի հիմնական տարբերակիչ առանձնահատկությունը սպիտակ նյութից այն է, որ գորշում կան մուլտիպոլյար նեյրոններ: Սպիտակ նյութը նեյրոններ չի պարունակում, այն հիմնականում կազմված է միելինային նյարդաթելերից: Կենտրոնում տեղակայված է կենտրոնական խողովակը, որը պաստառված է էպենդիմոցիտներով: Այն լցված է ողնուղեղային հեղուկով: Վերջինս արտադրվում է մոդիֆիկացված էպենդիմոցիտների կողմից, որոնք պաստառում են ուղեղի փորոքների /հիմնականում 3-րդ փորոք/ անոթային հյուսակները կամ plexus chorioideus–ները: Փաստորեն, հյուսվածաբանորեն հյուսակը փափուկ թաղանթ է, որը խիստ անոթավորված է և ունի մոդիֆիկացված էպենդիմոցիտներ: Գորշ նյութի նեյրոնները, որոնք համաչափ են, իրենց կառուցվածքով և ֆունկցիոնալ նշանակությամբ միանման են, առաջացնում են կորիզներ:

Հետին եղջյուրներում տեղակայված են սեփական և կրծքային կորիզները: Սրանք ընդունում են կեղծ միաբևեռ բջջի աքսոնի ինֆորմացիան: Այս կորիզների նեյրոնները կոչվում են խրձային բջիջներ, քանի որ իրենց աքսոնները խրձեր են առաջացնում սպիտակ նյութի մեջ և ձևավորելով ուղիներ՝ ողնուղեղի տարբեր հատվածներ կապում են միմյանց հետ: Ֆունկցիոնալ տեսակետից այս նեյրոնները ասոցիատիվ են: Հետին եղջյուրներում, բացի վերը նշված կորիզներից, տեղակայված են նաև սպունգանման շերտը և դոմոդանման նյութը: Սպունգանման շերտին բնորոշ է հարուստ գլիալ հենքը, որտեղ տեղակայվում են բազմաթիվ միջադիր մանր նեյրոններ:

Դոնդողանման նյութի գլխալ հենքը գերակշռում է, որում միջադիր նեյրոնների քանակը քիչ է:

Առաջային եղջյուրներում տեղակայված են շարժիչ կորիզները, որոնք կազմված են շարժիչ նեյրոններից: Սրանք բավական խոշոր բջիջներ են, որոնց դենդրիտները ինֆորմացիա են ստանում ինչպես տեղային միջադիր նեյրոններից, այնպես էլ ԿՆՅ-ի հեռակա տեղամասերից: Նեյրոնների երկար աքսոնները դուրս են գալիս ողնուղեղից՝ առաջացնելով առաջային արմատիկների հիմնական մասը: Աքսոնները նաև, ուղղվելով դեպի մկաններ, ճյուղավորվում են՝ առաջացնելով նյարդամկանային սինապս:

Կողմնային եղջյուրներ կան ողնուղեղի ոչ ամբողջ երկարությամբ: Սրանք տեղակայված են վերին գոտկային և կրծքային բաժիններում: Այստեղ են գտնվում միջակողմնային /nucleus intermediolateral/ կորիզները: Այս կորիզները համարվում են վեգետատիվ նյարդային համակարգի սիմպատիկ բաժնի կենտրոններ և ֆունկցիոնալ տեսակետից էֆերենտ են: Կողմնային եղջյուրներում միջայնորեն դասավորված են նաև միջամիջային /nucleus intermediomedialis/ կորիզները: Սրանք պատկանում են սոմատիկ նյարդային համակարգին և ըստ ֆունկցիայի ասոցիատիվ են:

ՄԻՋՈՂՆԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑ

Զգացող հանգույցները դասավորվում են ողնուղեղի հետին արմատիկների ուղղությամբ: Յուրաքանչյուր հանգույց շրջապատված է շարակցահյուսվածքային պատիճով, որը պերիներիումի շարունակությունն է: Պատիճից դեպի ներս են թափանցում շարակցահյուսվածքային նուրբ խտրոցներ, որոնք հագեցած են արյան անոթներով: Հանգույցում նյարդային բջիջները դասավորված են խմբերով: Ինչպես գլխուղեղային, այնպես էլ ողնուղեղային հանգույցների նեյրոնները կեղծ

միաբևեռ են: Յուրաքանչյուր նեյրոն շրջապատված է արբանյակ կամ սատելիտ բջիջներով /օլիգոդենդրոգլիոցիտներով/: Դենդրիտները, ողնուղեղային խառը նյարդի կազմության մեջ մտնելով, ուղղվում են դեպի ծայրամաս և առաջացնում զգացող նյարդային վերջավորություն՝ ռեցեպտոր: Նեյրիտները /աքսոնները/ միավորվելով ձևավորում են հետին արմատիկները, որոնք էլ գրգիռը տանում են դեպի ողնուղեղի գորշ նյութ կամ էլ հետին պարանիկով՝ դեպի երկարավուն ուղեղ: Ֆունկցիոնալ առումով կեղծ միաբևեռ բջիջները զգացող են: Վերջիններս ռեֆլեկտոր աղեղի առաջին նեյրոնն են:

ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ ՆՅԱՐԴԵՐ

Պերիֆերիկ նյարդերը կազմված են միելինային և ոչ միելինային նյարդաթելերի խրձերից և շարակցահյուսվածքային թաղանթներից: Թաղանթները երեքն են՝ 1.էնդոնևրիում /endoneurium/, 2.պերինևրիում /perineurium/, և 3. էպինևրիում /epineurium/:

1. Էնդոնևրիումը շարակցական հյուսվածք է, որը տեղակայված է նյարդային ցողունի առանձին նյարդաթելերի արանքում:

2. Պերինևրիումը շրջապատում է նյարդաթելերի խրձերը: Այն իր մեջ պարունակում է նյարդի երկարությամբ ձգվող IV կարգի կոլագենից կազմված ֆիբրիլներ, լամինին և ֆիբրոնեկտին:

3. Էպինևրիումը այն շարակցական հյուսվածքն է, որը բոլոր խրձերը միավորում է նյարդի կառուցվածքի մեջ: Այն հարուստ է ֆիբրոբլաստներով, մակրոֆագերով և ճարպային բջիջներով: Էպինևրիումը պարունակում է նյարդի նյարդեր/*nervi nervorum*/ և նյարդի անոթներ /*vasa nervorum*/, որոնց ճյուղերը թափանցում են դեպի պերինևրիում և էնդոնևրիում:

Նյարդի լայնական կտրվածքի վրա երևում են առանցքային գլաններն ու գլիալ թաղանթները:

ՌԵՖԼԵԿՏՈՐ ԱՂԵՂ

Սա այն ճանապարհն է, որն անցնում է նյարդային գրգիռը սկսած ռեցեպտորից և ավարտվում է շարժիչ նյարդային վերջավորության՝ էֆեկտորի վրա /նյարդամկանային սինապս/: Ջգացող՝ առաջին նեյրոնի մարմինը տեղակայված է ողնուղեղից դուրս՝ միջողնային հանգույցում և ներկայացված է կեղծ միաբևեռ բջջով: Սրա դենդրիտը ճյուղավորվում է մաշկում, ներքին օրգաններում և արյունատար անոթների պատերում: Այս բջջի աքսոնը սինապս է առաջացնում շարժիչ բջիջների հետ, որոնք էլ տեղակայված են առաջային եղջյուրներում: Այսպիսով, շարժիչ նեյրոնը դառնում է ռեֆլեկտոր աղեղի երկրորդ նեյրոն: Վերջինիս աքսոնը դուրս է գալիս ողնուղեղից՝ առաջացնելով առաջային արմատիկը և միանում է զգացող նյարդաթելերի հետ /կեղծ միաբևեռի դենդրիտ/ առաջացնելով խառը կամ ողնուղեղային նյարդ: Աքսոնը ճյուղավորվելով ավարտվում է մկանների վրա:

Սա պարզ սոմատիկ աղեղ է, քանի որ մասնակցում է միայն ողնուղեղը և չի մասնակցում գլխուղեղը: Այս աղեղով են պայմանավորված բնածին ոչ պայմանական ռեֆլեքսները՝ ծնկան, արմնկային և այլն:

ՌԻՂԵՂԻԿ

Ռիղեղիկը հավասարակշռության և շարժումների համակարգման կենտրոն է: Տեղակայված է երկարավուն ուղեղի և կամրջի վրա՝ ուղեղի ցողունին կապվելով երեք զույգ ոտիկներով, որոնցով էլ անցնում են աֆերենտ և էֆերենտ ուղիները: Ռիղեղիկի մակերեսը պատված է բազմաթիվ գալարներով և

ակոսներով, որոնք էլ բավականաչափ մեծացնում են մակերեսը: Ակոսների և գալարների հետևանքով է, որ ուղեղիկի կտրվածքի վրա առաջացած պատկերը կոչվում է «կենաց ծառ»: Ուղեղիկի յուրաքանչյուր գալար պարունակում է սպիտակ նյութի չնչին հատված, որն ամբողջությամբ պատված է գորշ նյութով՝ ուղեղիկի կեղևով: Ուղեղիկի կեղևում տարբերակվում է երեք շերտ՝ 1. արտաքին՝ մոլեկուլային, 2. միջին՝ գանգլիոնար և 3. ներքին՝ հատիկավոր:

Դիտարկումը սկսենք միջին շերտից:

Ուղեղիկի գանգլիոնար շերտում են տեղակայված Պուրկինեի բջիջների մարմինները, որոնց պերիկարիոնները տանձաձև են: Սրանց դասավորության առանձնահատկությունն այն է, որ կեղևի հարթության նկատմամբ միևնույն մակարդակի վրա են: Պուրկինեի բջիջների մարմիններից դեպի մոլեկուլային շերտ են բարձրանում 2-3 խիստ ճյուղավորված դենդրիտներ, որոնք գալարների նկատմամբ դասավորվում են ուղղահայաց: Իսկ Պուրկինեի բջիջից դուրս եկած աքսոնը, հատիկավոր շերտի միջով անցնելով դեպի սպիտակ նյութ, ձևավորում է ուղեղիկի կեղևից դուրս եկող միակ էֆերենտ արգելակող ուղին:

Տանձաձև բջիջներից դուրս եկած աքսոնները հատիկավոր շերտի մակարդակում ձևավորում են կոլլատերալներ /կողմնային ճյուղեր/, որոնք վերադառնում են գանգլիոնար շերտ և կարող են սինապս առաջացնել հարևան տանձաձև բջիջների մարմինների հետ: Բարձրանալով դեպի մոլեկուլային շերտ՝ կոլլատերալները ճյուղավորվելով կոնտակտ են առաջացնում տանձաձև բջիջի դենդրիտի հետ:

Մոլեկուլային շերտը հիմնականում պարունակում է աստղաձև և զամբյուղաձև բջիջներ: Չամբյուղաձևները տեղակայված են մոլեկուլային շերտի ստորին երրորդականում: Սրանց բարակ և երկար դենդրիտները ճյուղավորվում են գալարների նկատմամբ լայնական հարթությամբ: Իսկ երկար ճեյրիտները ուղղվում են դեպի տանձաձև բջիջներ, առաջաց-

նելով կոլլատերալներ գրկում են տանձածն բջի մարմինը՝ ձևավորելով «գամբյուղ»: Չամբյուղածն բջիջների ներհատները արգելակիչ ազդակ են ուղարկում տանձածն բջիջներին :

Աստղածնները ավելի բարձր են գամբյուղածններից և լինում են երկու տեսակ՝ մեծ և փոքր: Փոքրերի բարակ և կարճ աքսոնները սինապս են առաջացնում տանձածն բջի դենդրիտների հետ:

Մեծ աստղածն բջիջների երկար և լավ ճյուղավորված աքսոնները, ի տարբերություն փոքր աստղածն բջիջների աքսոնների, կոնտակտի մեջ են մտնում ոչ միայն տանձածնների դենդրիտների հետ, այլև հասնելով տանձածնների մարմիններին, նույնպես մտնում են «գամբյուղի» կազմության մեջ: Ե՛վ աստղածնները, և՛ գամբյուղածնները ասոցիատիվ այն ներոնների կազմի մեջ են մտնում, որոնք արգելակիչ ազդակ են փոխանցում տանձածններին:

Ներոնային կազմով շատ հարուստ է հատիկավոր շերտը: Այն պարունակում է հատիկ և Գոլջիի բջիջներ: Հատիկ բջիջների մարմինները մեծ չեն և, կարելի է ասել, որ կորիզը ամբողջությամբ գրավում է բջիջը: 3-4 շատ կարճ դենդրիտներն առաջացնում են ծայրային ճյուղավորումներ, որոնք թռչնի թաթ են հիշեցնում: Այս բջիջների աքսոնները բարձրանում են մոլեկուլային շերտ, որում T-ածն ճյուղավորվելով գալարներին զուգահեռ, սինապսներ են առաջացնում Պուրկինեի բջի դենդրիտի, գամբյուղածն բջիջների, աստղածն բջիջների և Գոլջիի բջիջների դենդրիտների հետ:

Գոլջիի բջիջներն ունեն մեծածավալ պերիկարիոն և տեղակայված են անմիջապես գանգլիոնար շերտի տակ: Դենդրիտների մեծ մասը ճյուղավորվում է մոլեկուլային շերտում: Աքսոնը մտնում է ուղեղիկի կծիկի մեջ և մամռանման թելերի ձագարներում ավարտվում է սինապսով: Գոլջիի բջիջների վրա ավարտվում են Պուրկինեի բջիջների մի մասի աքսոնների կոլլատերալները:

Այս շերտում գոյություն ունեն մեծ քանակությամբ հիվանդացիներ:

Ուղեղի կեղև են մտնում մանուշակա և մագլցող նյարդաթելերը: Մանուշակա թելերն ավարտվում են հատիկավոր շերտում: Մագլցող թելերն ավարտվում են Պուրկինեի բջիջների դենդրիտների վրա՝ մոլեկուլային շերտում: Մանուշակա թելերը, մտնելով հատիկավոր շերտ, ճյուղավորվում են և առաջացնում են ծայրային լայնացումներ՝ ձագարներ, որոնք կոնտակտի մեջ են մտնում հատիկ-բջիջների դենդրիտների հետ՝ կազմելով ուղեղի կեղևի կոմպլեքս: Փաստորեն, ուղեղի կեղևը իրենից ներկայացնում է մանուշակա թելերի վերջավորությունների ձագարանման լայնացում, հատիկ-բջիջ դենդրիտ՝ թռչնի թափ, Գոլջիի բջիջ արտադրող՝ շրջապատված գլխալ բջիջներով գլխալ պատիճով:

Մագլցող թելերը, մտնելով Պուրկինեի բջիջների մարմիններին, ճյուղավորվում են՝ պարուրելով դենդրիտները: Մեկ Պուրկինեի բջիջն բաժին է ընկնում մեկ մագլցող թել: Ինչպես հատիկ բջիջները, այնպես էլ մանուշակա և մագլցող թելերը ուղեղի կեղևում առաջացնում են դրդող գրգռներ: Մնացած բոլոր միջնեյրոնային կապերը ձևավորում են արգելակող սինապսներ /աստղաձև, զամբյուղաձև, Գոլջիի բջիջներ/:

Բացի մեզ հայտնի գլիոցիտներից /օլիգոդենդրոգլիոցիտներ, աստրոցիտներ/, ուղեղի կեղևում գոյություն ունի բերզմանյան գլիա, որը կատարում է հենարանային ֆունկցիա և նպաստում է Պուրկինեի բջիջների ճյուղավորմանը: Բերզմանյան գլիոցիտներն աստրոցիտների տարատեսակներ են:

ՄԵԾ ԿԻՍԱԳՆԴԵՐԻ ԿԵՂԵՎ

Այն կազմված է մոտավորապես 3-5մմ հաստությամբ գորշ նյութից: Այստեղ կան 14մլրդ. նյարդային բջիջներ: Կեղևի այն հատվածները, որոնք իրարից տարբերվում են բջիջների

կառուցվածքով և տեղակայմամբ՝ ցիտոարխիտեկտոնիկայով, ինչպես նաև թելերի դասավորությամբ՝ միելոարխիտեկտոնիկայով և ֆունկցիոնալ նշանակությամբ, կոչվում են դաշտեր: Դրանք նյարդային գրգռների սինթեզի և բարձրագույն անալիզի կեղևային կորիզներ են: Կեղևին բնորոշ է բջիջների և թելերի շերտավոր դասավորությունը:

Ցիտոարխիտեկտոնիկա

Տարբերում ենք 6 շերտ:

1. Մոլեկուլային շերտ. պարունակում է քիչ քանակությամբ մանր ասոցիատիվ, իլիկանման բջիջներ: Սակայն հիմնական մասը կազմված է ստորադիր շերտերի բջիջների դենդրիտներից, նաև աքսոններից:

2. Արտաքին հատիկավոր շերտ. ոչ մեծ աստղաձև և բրգաձև բջիջներ են: Դենդրիտները բարձրանում են մոլեկուլային շերտ: Նեյրիտները նույնպես կարող են բարձրանալ վեր կամ էլ մտնում են սպիտակ նյութ:

3. Արտաքին պիրամիդալ. բավականին լայն շերտ է: Այդ շերտի բջիջների չափը վերևից ներքև մեծանում է /10-40մկմ/: Բրգաձև բջջի գագաթից դուրս է գալիս գլխավոր դենդրիտը, որը բարձրանում է մոլեկուլային շերտ: Իսկ այն դենդրիտները, որոնք դուրս են գալիս բջջի կողմնային հատվածներից, կամ էլ հիմքից, բավականին կարճ են և այդ շերտի բջիջների հետ առաջացնում են սինապսներ: Նեյրիտը միշտ դուրս է գալիս բջջի հիմքից: Մանր բջիջներում այն մնում է կեղևի սահմաններում, իսկ մեծ բրգաձև բջջի աքսոնը դեպի սպիտակ նյութ հիմնականում ձևավորում է միելինային կոմիսուրալ կամ ասոցիատիվ նյարդաթելեր:

4. Ներքին հատիկավոր. կազմված է մանր աստղաձև բջիջներից:

5. Ներքին պիրամիդալ կամ գանգլիոնար շերտ. կազմված է խոշոր բրգաձև բջիջներից՝ Բեցի բջիջներից: Այս հսկա բջիջների տարբերությունն այն է, որ սրանք մյուսների համեմատությամբ

պարունակում են բազոֆիլ նյութի մեծ քանակություն: Այս բջիջների նեյրիտները կազմում են կեղև-ողնուղեղային և կեղև-կորիզային ուղիների հիմնական մասը և վերջանում են ողնուղեղի շարժիչ կորիզներում սինապսներով:

6. Պոլիմորֆ բջիջների շերտ. բազմաձև բջիջներ են, որոնց մեծ մասը իլիկաձև է: Այս բջիջների դենդրիտները հասնում են մինչև մոլեկուլային շերտ: Իսկ նեյրիտները գնում են սպիտակ նյութ՝ կազմելով էֆերենտ ուղիներ:

Կեղևի տարբեր տեղամասեր, պայմանավորված այս կամ այն շերտի զարգացման աստիճանից, լինում են հատիկավոր և ոչ հատիկավոր: Կեղևի զգացող կենտրոններում առավելազույն զարգացման են հասնում 2-րդ և 4-րդ շերտերը: Սա կեղևի հատիկավոր տեսակն է: Շարժիչ կենտրոններում լավ են զարգացած 3-րդ, 5-րդ, 6-րդ շերտերը: Սա էլ կեղևի ոչ հատիկավոր տեսակն է:

Միելոարխիտեկտոնիկա: Մեծ կիսագնդերի կեղևում կարելի է տարբերել ասոցիատիվ թելեր, որոնք միացնում են միևնույն կիսագնդի տարբեր տեղամասեր, կոմիսուրալ թելեր, որոնք միացնում են տարբեր կիսագնդերի կեղևները, պրոյեկցիոն թելեր /աֆերենտ և էֆերենտ/, որոնք կեղևը միացնում են ԿՆՅ-ի ստորադիր հատվածների հետ:

Չ Գ Ա Յ Ա Ր Ա Ն Ն Ե Ր

Ըստ Պավլովի՝ զգայարանները անալիզատորների պե-
րիֆերիկ հատվածներն են: Անալիզատորները բարդ նեյրո-
դինամիկ համակարգեր են, որոնք ռեֆլեկտոր աղեղների աֆե-
րենտ բաժիններն են: Սրանց միջոցով է իրականանում ԿՆՅ-ի և
արտաքին միջավայրի միջև կապը: Յուրաքանչյուր անալի-
զատոր կարելի է բաժանել ֆունկցիոնալ 3 բաժինների. 1.
պերիֆերիկ, որտեղ կատարվում է ընկալումը կամ ռեցեպցիան,
2. միջանկյալ բաժին, որը կազմված է հաղորդչական ուղի-
ներից, որոնցով էլ անցնում են իմպուլսները, և 3. կենտրո-
նական բաժին՝ գլխուղեղի կեղև, որտեղ էլ կատարվում է
ստացված իմպուլսի վերջնական վերլուծությունը:

Ըստ զարգացման առանձնահատկությունների, կառուց-
վածքի և ֆունկցիայի՝ տարբերում ենք անալիզատորների երեք
խմբեր: I խմբին են պատկանում տեսողության և հոտառության
զգայարանները: Սրանց զգացող բջիջներն ունեն նյարդային
ծագում և կոչվում են առաջնային զգացող կամ նեյրոսենսոր
ռեցեպտորային բջիջներ: Վերջիններս իրենց ֆունկցիան իրա-
կանացնում են ելուստների միջոցով /դենդրիտ և արսուն/: II
խմբին են պատկանում համի, լսողության և հավասարա-
կշռության զգայարանները: Սրանց զգացող բջիջներն ունեն
էկտոդերմալ ծագում և կոչվում են երկրորդային զգացող կամ
սենսոտպիթեկային բջիջներ, քանի որ ստացված գրգիռները
փոխանցվում են համապատասխան նյարդային բջիջներին,
որոնք էլ իմպուլսը փոխանցում են կենտրոնին: III խմբին են
պատկանում պատիճավորված և չպատիճավորված նյարդային
վերջավորությունները /շոշափելիք, ճնշում/:

Տեսողության օրգան

Տեսողության օրգանը՝ աչքը, կազմված է ակնագնդից և
օժանդակ համակարգից: Աչքը տեսողական անալիզատորի

պերիֆերիկ հատվածն է, որը միջանկյալ հատվածի՝ տեսանյարդի միջոցով կապվում է կենտրոնական բաժնի՝ գլխուղեղի հետ: Օժանդակ համակարգի մեջ են մտնում թարթիչները, կոպերը, արցունքագեղձը և ակնաշարժ միջաձիգ զլլավոր մկանները: Ակնագունդը կազմված է երեք թաղանթից՝ ֆիբրոզ /կարծրենի և եղջերաթաղանթ/, անոթաթաղանթ և ներքին-սենսոր թաղանթ:

Ակնագնդում ֆունկցիոնալ տեսակետից տարբերում են երեք համակարգ՝ 1. դիօպտիկ կամ լուսաբեկիչ /եղջերաթաղանթ, առաջային և հետին խցերի հեղուկ, ոսպնյակ, ապակենման մարմին/, 2.ակոմոդացիոն համակարգ՝ /ծիածանաթաղանթ, թարթչային մարմին, ոսպնյակ/, 3. ընկալիչ համակարգ՝ ցանցենի:

Ձարգացումը: Աչքը սկսում է զարգանալ սաղմնային ուղեղի երկու կողմերում ձևավորված ակնաբշտերից: Այդ բշտերը սաղմնային ուղեղի հետ հաղորդակցվում են ակնային ցողունիկների միջոցով: Ակնաբշտերի հետ հաղորդակցվող էկտոդերմը հաստանում է և ստիպում է, որ ակնաբշտերը ինվազիանցիայի՝ ներհրման ենթարկվեն: Այս գործընթացի հետևանքով էլ ձևավորվում են զույգ երկպատ գավաթներ: Հաստացած էկտոդերմից էլ ձևավորվում է էպիթելային բուշտ: Բշտի հետին պատի բջիջները երկարում են և վերածվում ոսպնյակային թելերի, որոնք ամբողջությամբ լցնում են էպիթելային բուշտը, որի հետևանքով ձևավորվում է ոսպնյակը:

Ժամանակի ընթացքում երկպատ գավաթի ներքին պատը վերածվում է բազմաշերտ ցանցենու, իսկ արտաքին հատվածից ձևավորվում է ցանցենու պիգմենտային շերտը: Ցանցենու ներթրլաստներից սկզբում ձևավորվում են շշիկները, իսկ հետագայում ցուպիկները: Արդեն դիֆերենցված գանգլիոնար բջիջների աքսոնները մտնում են ակնային ցողունիկի մեջ՝ կազմելով տեսանյարդը: Ակնագունդը շրջապատող մեզենքիմայից ձևավորվում են անոթաթաղանթն ու սկլերան

/կարծրենին/: Աչքի առաջային հատվածում սկլերան վերածվում է բազմաշերտ, տափակ, չեղջերացող էպիթելով պաստառված թափանցիկ եղջերաթաղանթի: Սաղմնային ցանցենին մեզենքիմայի և անոթների հետ խթանում է ապակենման մարմնի և ծիածանաթաղանթի ձևավորումը: Բիբը լայնացնող և նեղացնող մկաններն ունեն նյարդային ծագում: Ընդ որում, բիբը լայնացնող մկանը զարգանում է գավաթի արտաքին թերթիկից, իսկ նեղացնողը՝ արտաքին և ներքին թերթիկների եզրային հաստացումից:

Դիօպտիկ /լուսաբեկիչ/ համակարգ.

Այս համակարգը ներառում է այնպիսի կառուցվածքային միավորներ, որոնք թափանցելի են լույսի նկատմամբ և պայմանավորում են վերջինիս բեկումը:

Եղջերաթաղանթը /cornea/ կազմված է 5 շերտից՝ առաջային էպիթել, առաջային սահմանային թիթեղ, եղջերաթաղանթի սեփական նյութ, հետին սահմանային թիթեղ, հետին էպիթել:

1. Առաջային էպիթելը (epithelium anterius) բազմաշերտ տափակ չեղջերացող է: Արցունքային և շաղկապենու գեղձերի սեկրետը խոնավացնում է եղջերաթաղանթի մակերեսը: Սեկրետը պարունակում է լիզոցիմ, լակտոֆերին, իմունոգլոբուլիններ: Այս հանգամանքով է պայմանավորված եղջերաթաղանթի ոչ միայն խոնավացումը, այլև արտաքին միջավայրի ֆիզիկաքիմիական բացասական ազդակներից պաշտպանությունը: Եղջերաթաղանթը թափանցելի է որոշակի նյութերի նկատմամբ /գազ, հեղուկ/: Այդ հատկությունը կիրառվում է բժշկության մեջ՝ դեղամիջոցներ ներմուծելիս: Վնասվելու դեպքում էպիթելի միտոտիկ բարձր ակտիվության շնորհիվ վերականգնվում է:

Եղջերաթաղանթի առաջային էպիթելը վերածվում է շաղկապենու բազմաշերտ էպիթելի:

2. Առաջային սահմանային թիթեղը կամ բուլբուլային թաղանթը /lamina limitans anterior/ տեղակայված է հիմնային թաղանթի տակ և ունի թելակազմ կառուցվածք:

3. Եղջերաթաղանթի սեփական նյութը /substantia propria cornea/ կազմված է իրար հաջորդող կանոնավոր բարակ շարակցահյուսվածքային թիթեղներից, որոնք փոխադարձ անկյան տակ հատվում են:

Յուրաքանչյուր թիթեղ կազմված է զուգահեռ դասավորություն ունեցող կոլագենային թելերի խրձերից, որոնց արանքներում հայտնաբերվում են ելուստավոր տափակ բջիջներ: Վերջիններս ֆիբրոբլաստների տարատեսակներ են: Միջբջջային ամորֆ նյութը հարուստ է կերատինսուլֆատով և խոնդրոիտինսուլֆատով, որոնցով էլ հիմնականում պայմանավորված է եղջերաթաղանթի սեփական նյութի թափանցիկությունը: Եղջերաթաղանթը չունի սեփական արյունատար անոթներ, որի պատճառով էլ սնուցումը կատարվում է առաջային խցի հեղուկի շնորհիվ՝ դիֆուզիայի ճանապարհով, ինչպես նաև լիմբի շրջանի արյունատար անոթներով:

Եղջերաթաղանթի սեփական նյութը շարունակվում է որպես ակնագնդի արտաքին ոչ թափանցիկ թաղանթ՝ կարծրենի (sclera): Թափանցիկ եղջերաթաղանթի և ոչ թափանցիկ կարծրենու սահմանը լիմբն է: Կարծրենին խիտ ձևակերպված շարակցահյուսվածքային թաղանթ է՝ կազմված մեծ քանակությամբ կոլագեն և էլաստիկ թելերից: Կարծրենու և եղջերաթաղանթի միացման տեղում առաջանում են ոչ մեծ խորշիկներ, որոնք, միմյանց հետ հաղորդակցվելով, կազմում են կարծրենու երակածոցը /շլեմյան խողովակ/: Վերջինիս միջոցով է կատարվում առաջային խցից հեղուկի արտահոսքը: Կարծրենին չի մասնակցում լուսաբեկման գործընթացին, բնականաբար չի պատկանում լուսաբեկիչ համակարգին:

4. Հետին սահմանային թիթեղը կամ դեպոզիտային թաղանթը /lamina limitans posterior/ կազմված է կոլագենային

թելերից, որոնք ընկղմված են ամորֆ նյութի մեջ: Այն լույսը ուժեղ բեկող, բավականին ամուր թաղանթ է, որը ռեզիստենտ է քիմիական նյութերի նկատմամբ:

5. Յետին էպիթելը */epithelium posterius/* կազմված է միաշերտ տափակ բազմանկյուն բջիջներից: Յետին էպիթելն անվանում են նաև «էնդոթել»: Քանի որ «էնդոթելն» անմիջապես հաղորդակից է առաջային խցին, ուստի եղջերաթաղանթի սեփական նյութը պաշտպանում է ավելորդ խոնավությունից:

Ոսպնյակը */lens/* թափանցիկ, երկուռուցիկ մարմին է, որի ձևը փոխվում է աչքի ակոմոդացիայի ժամանակ՝ հեռուն ու մոտիկը տեսնելու համար: Այն պատված է թափանցիկ պատիճով, որն ունի 11-18մկմ հաստություն: Ոսպնյակի էկտոդերմալ */էպիթելային/* ծագումը հնարավորություն է տալիս ամբողջ կյանքի ընթացքում համարվելու ոսպնյակի՝ ինչպես առաջային, այնպես էլ հետին մակերեսներին նոր էպիթելոցիտներով: Այս էպիթելոցիտները վերածվում են ոսպնյակային թելերի: Յուրաքանչյուր թել թափանցիկ վեցանկյուն պրիզմա է, ընդ որում թափանցիկությունը պայմանավորված է թելերի ցիտոպլազմայում պարունակվող կրիստալին սպիտակուցով: Կենտրոնում դասավորված թելերը կորցնում են իրենց կորիզները, կարճանում են և դասավորվելով միմյանց վրա՝ ձևավորում են ոսպնյակի կորիզը: Ոսպնյակը նույնպես չունի սեփական անոթավորումը: Այն ակնագնդում պահվում է թարթչային գոտու */zonula ciliaris/* ճառագայթածև ձգվող խրճերի միջոցով, որոնք մի կողմից ամրանում են թարթչային մարմնին, իսկ մյուս կողմից՝ ոսպնյակի պատիճին: Այդ է պատճառը, որ թարթչային մարմնի մկանների կծկումը փոխանցվում է ոսպնյակին և ստիպում փոխել վերջինիս ձևը: Ոսպնյակի և նրա պատիճի մթազնումը */կատառակտա/*, որը հանգեցնում է տեսողության վատացմանը, նույնիսկ կուրությանը, այժմ հեշտությամբ կարելի է կասեցնել՝ արհեստական ոսպնյակներ կիրառելով:

Ապակենման մարմինը /*corpus vitreum*/ դոմողոլանման զանգված է, որը զրավում է ոսպնյակի և ցանցաթաղանթի միջև ընկած խռռչը: Ապակենման մարմինը պարունակում է վիտրեին սպիտակուց և հիալուրոնաթթու, որոնք էլ ապահովում են վերջինիս թափանցիկությունը, ինչպես նաև ջուր, կոլագեն /II, IX, XI տիպի/:

Առաջային խուցը /*camera anterior*/ տեղակայված է եղջրաթաղանթի և ծիածանաթաղանթի միջև: Հետին խուցը /*camera posterior*/ տեղակայված է ծիածանաթաղանթի հետևում և սահմանազատվում է ոսպնյակով, թաթչային և ապակենման մարմիններով:

ԱԶՔԻ ԱԿՈՄՈՂԱՑԻՈՆ ՉԱՄԱԿԱՐԳ

Այն ապահովում է ոսպնյակի ձևի ու բեկման ուժի փոփոխությունը, ցանցենու վրա պատկերի հստակեցման կարգավորումը, ինչպես նաև աչքի հարմարեցումը լույսին: Այս համակարգի մեջ են մտնում ծիածանաթաղանթը, թաթչային մարմինը և ոսպնյակը, որի կառուցվածքը արդեն նկարագրված է:

Քանի որ ծիածանաթաղանթը և թաթչային մարմինը անոթաթաղանթի ածանցյալներ են, ներկայացնենք նաև վերջինիս կառուցվածքը: Նշենք, որ այն չի մտնում ակոմոդացիոն համակարգի մեջ, սակայն շատ կարևոր նշանակություն ունի: Անոթաթաղանթը սնուցող ֆունկցիա է կատարում ցանցենու պիգմենտային էպիթելի և ֆոտոռեցեպտոր բջիջների համար: Այն կարգավորում է ակնագնդի ինչպես ճնշումը, այնպես էլ ջերմաստիճանը: Անոթաթաղանթը, որը հարուստ է պիգմենտոցիտներով, կազմված է՝ 1.վերանոթային /հաղորդակից է կարծրենուն/, 2.անոթային, 3.անոթամազանոթային թիթեղներից և 4.հիմային համալիրից /հաղորդակից է ցանցենու պիգմենտային էպիթելին/:

Ծիածանաթաղանթը /iris/ անոթաթաղանթի ածանցյալն է և ունի սկավառակի տեսք, որի կենտրոնում տեղակայված է բիբը: Հետևից ծիածանաթաղանթը ծածկված է ցանցենու պիգմենտային էպիթելով: Տեղակայված է աչքի հետին և առաջային խցերի սահմանում՝ եղջերաթաղանթի և նսպնյակի միջև: Հենքը կազմված է պիգմենտային բջիջներով հարուստ փուխր, թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Այստեղ դասավորված են հարթ միոցիտներ, որոնք ձևավորում են բիբը նեղացնող և լայնացնող մկանները: Ծիածանաթաղանթում տարբերում ենք հինգ շերտ՝ 1. առաջային էպիթել, որը ծածկում է ծիածանաթաղանթի առաջային մակերեսը, 2. արտաքին սահմանային /անոթազուրկ/, 3. անոթային, 4. ներքին սահմանային, 5. հետին պիգմենտային էպիթել:

Թարթչային մարմինը /corpus ciliare/ անոթաթաղանթի և ցանցաթաղանթի ածանցյալն է: Կատարում է նսպնյակի անշարժացման և կորույթյան փոփոխման ֆունկցիա, որով էլ մասնակցում է ակոմոդացիայի գործընթացին: Մարմինը հիմնականում կազմված է թարթչային մկանից, որը հարթ մկանային բջիջներից առաջացած խրձերի ամբողջությունն է: Մկանային խրձերի արանքներում տեղակայված է թելակազմ փուխր շարակցական հյուսվածք՝ հարուստ պիգմենտային բջիջներով: Թարթչային մարմնից դուրս են գալիս թարթչային ելուստներ, որոնք ուղղվում են դեպի նսպնյակ: Ինչպես մարմինը, այնպես էլ ելուստները ծածկող էպիթելային բջիջները մասնակցում են աչքի խցերը լցնող հեղուկի առաջացմանը: Այդ հեղուկը պարունակում է պլազմայի լուծվող սպիտակուցներ, դեպոլիմերացված հիալուրոնաթթու, չի պարունակում ֆիբրինոգեն: Արյան համեմատությամբ՝ հիպերտոնիկ է: Հեղուկը հետին խցից նսպնյակի և ծիածանաթաղանթի արանքով անցնում է դեպի առաջային խուց:

ԸՆԿԱԼԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Ընկալիչ համակարգը՝ ցանցենին /retina/, աչքի ներքին թաղանթն է, որը պարունակում է լուսազգաց բջիջներ: Այս ներյոսենսոր բջիջները, պայմանավորված իրենց պերիֆերիկ ելուստների ձևով, լինում են ցուպիկաձև և շշիկաձև /սրվակաձև/:

Ցանցենին իր բջիջների և գլխալի շնորհիվ ձևավորում է 10 շերտ՝ 1. պիգմենտային, 2. ցուպիկների և շշիկների շերտ, 3. գլխալ արտաքին սահմանային թիթեղ, 4. արտաքին հատիկավոր, 5. արտաքին ցանցավոր, 6. ներքին հատիկավոր, 7. ներքին ցանցավոր, 8. գանգլիոզ շերտ, 9. նյարդաթելերի շերտ, 10. ներքին գլխալ սահմանային թիթեղ: Ընդ որում, հատիկավոր և գանգլիոզ շերտերը համապատասխանում են բջիջների մարմիններին, իսկ ցանցավորները՝ նրանց միջև կոնտակներին:

1. Ցանցենու արտաքին մակերեսը հաղորդակցվում է պիգմենտային էպիթելի հետ, որի բջիջները բազմանկյուն են և ելուստավոր: Բացի մելանին պիգմենտից, պարունակում են Vit₁, A²: Վերջինիս ածանցյալները փոխանցվում են լուսազգաց բջիջներին՝ տեսողական պիգմենտ ձևավորելու համար: Պիգմենտոցիտներն ունեն ֆագոցիտար ակտիվություն: Սրանք ֆագոցիտոզի են ենթարկում ֆոտոռեցեպտոր բջիջների՝ արդեն իրենց գործունեությունը սպառած արտաքին սեգմենտների սկավառակները: Պիգմենտային էպիթելը մասնակցում է նաև լուսային ադապտացիային:

2. Ցուպիկների և շշիկների շերտը ձևավորվում է լուսազգաց բջիջների պերիֆերիկ ելուստների՝ դենդրիտների հաշվին:

3. Արտաքին գլխալ թաղանթը ձևավորվում է մյուլերյան գլիոցիտների կողմից: Սրանք աստրոցիտների տարատեսակներ են: Այս բջիջների երկար ելուստները տարածվում են ցանցենու հաստությամբ և հաղորդակցվում են միմյանց հետ:

4. Լուսազգաց բջիջների կորիզ պարունակող հատվածները՝ մարմինները ձևավորում են արտաքին հատիկավոր շերտը:

5. Արտաքին ցանցավոր շերտը ձևավորվում է լուսազգաց բջիջների կենտրոնական ելուստների՝ աքսոնների և բիպոլյար բջիջների դենդրիտների հաշվին:

6. Ներքին հատիկավոր շերտը ձևավորվում է հետևյալ ասոցիատիվ նեյրոնների՝ մարմինների հաշվին՝ 1. հորզոնական, 2. բիպոլյար, 3. ամակրին: Այստեղ են տեղակայված նաև մյուլերյան գլիոցիտների կորիզ պարունակող հատվածները:

Յորիզոնական բջիջների բազմաթիվ դենդրիտները սինապս են առաջացնում լուսազգացների աքսոնների հետ: Իսկ աքսոնները, որոնք հորիզոնական տեղակայություն ունեն, կարող են ձգվել բավական մեծ տարածության վրա և կապվել մեկ այլ զգացող բջիջի աքսոնի հետ՝ աքսոն-աքսոն կապ: Այս կապով է պայմանավորված լուսազգաց բջիջներից եկած իմպուլսների ժամանակավոր արգելակումը: **Ամակրին** բջիջների ֆունկցիան համընկնում է հորիզոնականների ֆունկցիային, սակայն սրանք իրենց ցածր տեղակայության հետևանքով համանման կապ են առաջացնում ստորև տեղակայված գանգլիոզ բջիջների հետ:

Բիպոլյարները կապ են հաստատում լուսազգաց բջիջների և գանգլիոզ բջիջների միջև: Ընդ որում, մի քանի ցուպիկաձև բջիջներ հաղորդակցվում են մեկ բիպոլյարի, իսկ մեկ շշկաձևը՝ մեկ բիպոլյարի հետ:

7. Ներքին ցանցավոր շերտը ձևավորվում է հիմնականում բիպոլյար բջիջների աքսոնների և գանգլիոզ բջիջների դենդրիտների շնորհիվ:

8. Գանգլիոզ բջիջների մարմիններով էլ ձևավորվում է գանգլիոնար շերտը: Սրանք մուլտիպոլյար և մեծ բջիջներ են:

9. Այս բջիջների աքսոնները ձևավորում են ցանցեղու նյարդաթելերի շերտը:

10. Երբին գլխալ սահմանային թիթերը նույնպես կազմում են մյուլերյան գլիոցիտները, որոնք անջատում են ցանցենին ապակենման մարմնից:

Նյարդաթելերը միելինապատվելով մտնում են տեսողական նյարդի կազմի մեջ /n.opticus/: Ցանցենում տեսանյարդի դուրս գալու տեղում ձևավորվում է մի հատված, որը կոչվում է տեսանյարդի սկավառակ կամ կույր բիծ: Այստեղ, փաստորեն, ցանցենու բոլոր շերտերը բացակայում են, բացառությամբ նյարդաթելերի շերտի: Ցանցենու ներքին մակերեսին՝ տեսողական առանցքի վերջում, առկա է 2մմ օվալ տարածություն, որը կոչվում է դեղին բիծ: Դեղին բծի կենտրոնական փոսիկը տեսողական գրգիռների առավելագույն ընկալման հատվածն է: Այստեղ ներքին հատիկավոր և գանգլիոզ շերտերը խիստ բարակած են, սակայն լավ է արտահայտված արտաքին հատիկավորը:

Եթե սխեմատիկ պատկերացնենք այն շղթան, որով անցնում է տեսողական գրգիռը, ապա կտեսնենք, որ այն կազմված է երեք նեյրոններից՝ 1. լուսազգաց բջիջներից, 2. բիոպոլյար և 3. գանգլիոզ բջիջներից:

Ցուպիկները, որոնց քանակը մոտավորապես 130նլն է, ապահովում են մթնշաղային տեսողությունը: Շշիկները, որոնց քանակը մարդու աչքում 6-7նլն է, ապահովում են ցերեկային տեսողությունը: Այս բջիջները զգայուն են կապույտի, կանաչի, կարմրի նկատմամբ: Ե՛վ ցուպիկները, և՛ շշիկները կազմված են արտաքին և ներքին սեգմենտներից, որոնք իրենց կառուցվածքներով տարբերվում են: Արտաքին սեգմենտներում առկա են ֆոտոռեցեպտոր մեմբրաններ /սկավառակներ/, որոնցում էլ տեղի է ունենում լույսի կլանումը և տեսողական գրգիռի առաջացումը: Շշիկների և ցուպիկների ստորին սեգմենտներում տեղակայված են բազմաթիվ միտոքոնդրիումներ, Գոլջիի կոմպլեքսը, հարթ և հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցը: Սակայն ցուպիկների արտաքին սեգմենտը պարունակում է մոտ 1000

իրար վրա դասավորված ամբողջական սկավառակներ: Այստեղ պարունակվում է ռոդօպսին տեսողական պիգմենտը /օպսին սպիտակուց և Vit “A”-ի ալդեհիդ՝ ռետինալ/: Իսկ շշիկների արտաքին սեզմենտներում կիսասկավառակներ են, որոնք պարունակում են յոդօպսին: Շշիկի ստորին սեզմենտում, բացի վերը նշված օրգանոիդներից, առկա է ճարպի կաթիլ՝ էլիպսոիդ, որը շրջապատված է միտոքոնդրիումներով:

Վերին ու ստորին սեզմենտները իրար միացած են թարթիչի միջոցով:

Ցանցենու ֆիզիոլոգիական վերականգնումը կատարվում է ամբողջ կյանքի ընթացքում՝ ցուպիկների և շշիկների սկավառակների հաշվին: Յուրաքանչյուր գիշերվա ընթացքում ցուպիկավոր բջջում և յուրաքանչյուր ցերեկվա ընթացքում շշիկավոր բջջում ձևավորվում են մոտավորապես 80 մեմբրանային սկավառակներ: Հայտնի է նաև, որ ցուպիկավոր բջջի սկավառակների վերականգնումը տևում է մոտ 9-12 օր:

ՀՈՏԱՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆ

Հոտառության զգայարանը տեսողության զգայարանի հետ միասին պատկանում է զգայարանների առաջին խմբին, քանի որ զգացող բջիջներն ունեն նյարդային ծագում և կոչվում են նեյրոսենսոր: Հոտառական օրգանը հոտառության անալիզատորի պերիֆերիկ հատվածն է, որը տեղակայված է քթի խոռոչի վերին, որոշ չափով նաև միջին խեցիների, ինչպես նաև միջնապատի վերին հատվածը ծածկող էպիթելում /հոտառական ծածկ/: Քթի խոռոչի ռեսպիրատոր բաժնից հոտառական բաժինը անգեն աչքով կարելի է տարբերել՝ վերջինիս դեղնավուն երանգով: Հոտառական անալիզատորի միջանկյալ հատվածը կազմված է նեյրոսենսոր հոտառական բջիջների աքսոններից, որոնք ձևավորում են հոտառական նյարդի ոչ միելինային խրձեր և ուղղվում են դեպի հոտառական կոճղեզ:

Ստացած հոտառական գրգիռը վերջնական վերլուծության է ենթարկվում կենտրոնում՝ մեծ կիսագնդերի կեղևի համապատասխան հատվածում:

Հոտառական ծածկի բազմաշարք էպիթելում տարբերում ենք նեյրոսենսոր հոտառական բջիջներ, նեցուկային և հիմային բջիջներ: Ստորադիր շարակցական հյուսվածքից հոտառական էպիթելը բաժանվում է լավ արտահայտված բազալ մենբրանով: Ենթաէպիթելային շարակցական հյուսվածքում են տեղակայված բուլմենյան գեղձերի սեկրետոր բաժինները, արյունատար անոթներ, ինչպես նաև հոտառական նյարդի ոչ միելինային նյարդաթելեր: Լորձը, որն արտադրվում է այդ գեղձերի կողմից, մշտապես պատում է հոտառական էպիթելը: Բուլմենյան գեղձերը ավելոլախողովակակազմ են, որոնց սեկրետոր բաժիններում, բացի մերոկրին եղանակով աշխատող սեկրետոր բջիջներից, գոյություն ունեն արտաքին միոէպիթելային բջիջներ: Գեղձի արտազատուկը պարունակում է մուկոպրոտեիդներ և նեցուկային բջիջների արտազատուկի հետ միասին խոնավացնում է հոտառական ծածկը: Սա անհրաժեշտ պայման է հոտառական գրգիռներն ընկալելու համար: Հոտառական ընկալիչ նեյրոսենսոր բջիջները հենվում են նեցուկային բջիջներին և ունեն մեկ կարճ դենդրիտ և երկար աքսոն: Նեյրոսենսոր բջիջների պերիֆերիկ ելուստները՝ դենդրիտները ավարտվում են լախտանման լայնացումներով, որոնք զագաթին ունեն 10-12 շարժուն թարթիչներ: Սրանց միջոցով էլ ընկալվում է հոտառական գրգիռը: Ընդ որում, մարդու հոտառական ռեցեպտորները կարող են ընկալել 25-35 առաջնային հոտեր, որոնց տարբեր կոմբինացիաները ձևավորում են հազարավոր տարաբնույթ հոտառական գրգիռներ: Մարդու հոտառական նեյրոնների քանակը մոտ 6մլն է, իսկ շներինը՝ 225մլն: Նեցուկային բջիջները, որոնք իրենց զագաթին ունեն միկրոթավիկներ, դրսևորում են ապոկրին սեկրեցիայի գործունեություն: Սեկրետոր ֆունկցիայի մասին է

վկայում բջիջների գազաթային հատվածում սեկրետոր գրանուլների առկայությունը: Սրանք իրենց ցիտոպլազմայում պարունակում են դեղնաշագանակագույն պիգմենտ, որն էլ հենց պայմանավորում է հոտառական ծածկի դեղին գույնը:

Անմիջապես բազալ մեմբրանին են նստած հիմային բջիջները, որոնք ունեն կամբիալ /վերականգնող/ ֆունկցիա և հնարավորությունն են տալիս զգացող նյարդային բջիջներին վերականգնվելու: Բազալ բջիջներին բնորոշ են ցիտոպլազմատիկ արտափքումները, ընդ որում ցիտոպլազմայում բացակայում են տոնոֆիբրիլները: Բազալ բջիջների միտոտիկ ակտիվության շնորհիվ նեյրոսենսոր բջիջները վերականգնվում են մոտավորապես 30 օրվա ընթացքում: Ցողունային համարվող այս բջիջները ձեռք են բերում հոտառական բջիջներին բնորոշ դենդրիտ և աքսոն: Արդեն ձևավորված ռեցեպտոր բջիջները տեղաշարժվելով գրավում են մահացած բջիջների տեղը: Բազալ բջիջների այս ունակությունը առայժմ օգտագործվում է փորձարարական բժշկության մեջ՝ վնասված ուղեղում տրանսպլանտացիայի՝ փոխպատվաստման նպատակով:

ԼՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀՎԱՍՍԱՐԱԿՇՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆ

/ Անդաստակախիտունջային օրգան /

Օրգանի կազմության մեջ են մտնում արտաքին, միջին և ներքին ականջները:

Արտաքին ականջը կազմված է ականջախեցուց, արտաքին լսողական անցուղուց և թմբկաթաղանթից: Ականջախեցին էլաստիկ աճառ է, որը պատված է ճարպագեղձեր ունեցող մաշկով: Այստեղ քրտնագեղձեր չկան: Արտաքին լսողական անցուղին ականջախեցու էլաստիկ աճառի շարունակությունն է: Մաշկի ճարպագեղձերից ներքև /ավելի խորը/ տեղակայված են խողովակակազմ ձևափոխված ճարպագեղձեր, որոնք

կոչվում են գեջային գեղձեր և արտադրում են գեջ/ականջային ծծունք/: Սրանց արտատար ծորանները բացվում են լսողական անցուղու արտաքին մակերեսին կամ էլ ճարպագեղձերի արտատար ծորաններում: Թմբկաթաղանթն ունի օվալ տեսք: Միջին ականջի ոսկրերից մեկը՝ մուրճիկը, իր կոթի միջոցով ներսային մակերեսից սերտաճած է թմբկաթաղանթին: Վերջինիս միջոցով էլ դեպի թմբկաթաղանթ են թափանցում արյունատար անոթներ և նյարդեր: Թմբկաթաղանթը կազմված է կոլագեն և էլաստիկ թելերից: Արտաքին մակերեսը պատված է էպիդերմիսով, իսկ դեպի միջին ականջ ուղղված հատվածը՝ լորձաթաղանթով /միաշերտ տափակ էպիթել/:

Միջին ականջը կազմված է թմբկախորշից, լսողական ոսկրիկներից և լսափողից: Լսողական ոսկրիկներն են մուրճիկը, սալիկը և ասպանդակիկը: Թմբկախորշը շարունակվում է որպես լսափող /լսողական խողովակ/, որն էլ բացվում է ըմպանի քթային հատվածում: Թմբկախորշը պաստառող էպիթելը միաշերտ տափակ է, տեղ-տեղ խորանարդաձև կամ գլանաձև:

Թմբկախորշին հարող հատվածում լսողական խողովակը պատված է ոսկրային պատով, իսկ դեպի ըմպան՝ հիալինային աճառի կղզյակներով: Խողովակը պատված է բազմաշարք, գլանաձև, թարթչավոր էպիթելով: Այստեղ կան լորձ արտադրող բակալաձև բջիջներ: Այս խողովակի միջոցով է կարգավորվում օդի ճնշումը միջին ականջում /թմբկախորշում/:

Ներքին ականջը կազմված է ոսկրային և նրանում տեղակայված թաղանթային լաբիրինթներից: Թաղանթային լաբիրինթի խխունջային խողովակում են տեղակայված լսողության ընկալիչ էպիթելոցիտները, իսկ հավասարակշռության ընկալիչ էպիթելոցիտները տեղակայված են լաբիրինթի անդաստակային մասում:

Լսողության օրգան: Ձայների ընկալումը իրականանում է պարուրաձև օրգանում /կորտյան օրգան/, որը տեղակայված է խխունջային խողովակի թաղանթային լաբիրինթի ողջ

երկարությամբ: Խխուճային խողովակը լայնական կտրվածքի վրա եռանկյան տեսք ունի: Այն 3,5սմ երկարությամբ պարուրածն, փակ վերջացող պարկ է: Խխուճային խողովակը լցված է էնդոլիմֆայով և արտաքինից շրջապատված է պերիլիմֆայով: Էնդոլիմֆան մածուցիկ հեղուկ է, հարուստ է հատկապես K^+ իոններով: Պերիլիմֆան իր քիմիական բաղադրությամբ մոտ է արյան պլազմային և ողնուղեղային հեղուկին: Սպիտակուցի պարունակությամբ այդ երկուսի միջև պերիլիմֆան միջանկյալ դիրք է գրավում: Հարուստ է Na^+ իոններով: Խխուճային խողովակը իր հերթին պարփակված է ոսկրային խխուճում, որը մարդու մոտ 2,5 պտույտ է առաջացնում:

Խխուճային խողովակի լայնական կտրվածքի վրա կարելի է տեսնել եռանկյան հետևյալ կողմերը՝ վեստիբուլյար /անդաստակային/ մենբրան, անոթային զույգ և բազիլյար /հիմային/ թերթիկ: Վեստիբուլյար մենբրանը կազմում է խողովակի վերին միջային պատը: Այն շարակցահյուսվածքային թիթեղ է, որը դեպի էնդոլիմֆա պատված է միաշերտ տափակ էպիթելով, իսկ դեպի պերիլիմֆա՝ էնդոթելով:

Արտաքին պատը կազմում է անոթային զույգ, որն էլ տեղակայված է պարուրածն կապանի /ligamentum spirale/ վրա: Էպիթելը միաշերտ բազմաշարք է: Այստեղ տարբերակում ենք բազալ, տափակ, լուսավոր բջիջներ և բարձր, գլանաձև, միտոքոնդրիումներով հարուստ մուգ բջիջներ, որոնք ունակ են սեկրեցիայի և արտադրում են էնդոլիմֆա: Բջիջների արանքով անցնում են մազանոթներ, որոնք սկիզբ են առնում պարուրածն կապանի անոթներից:

Ստորին հիմային թերթիկի վրա է տեղակայված կորտյան /պարուրածն/ օրգանը: Հիմային թերթիկը շարակցահյուսվածքային թաղանթ է, որը պարուրածն ձգվում է խխուճային խողովակի ողջ երկարությամբ: Ներսից այն միանում է պարուրածն ոսկրային թիթեղին այն հատվածում, որտեղ լիմբը՝ շուրջոսկրը բաժանվում է վերին անդաստակային շրթի և

ստորին թմբկային շրթի: Վերջինս էլ շարունակվում է որպես հիմնային թերթիկ և ավարտվում է պարուրածն կապանի վրա: Հիմնային թերթիկը կազմված է կոլագեն թելերից: Վեստիբուլյար շուրթն էլ շարունակվում է որպես ծածկող թաղանթ/*membrana tectoria*/: Այն ժապավենաձև դոմդողանման գոյացություն է՝ կազմված կոլագեն թելերից և գլիկոզամինոգլիկաններից: Պարուրածն ձգվելով ողջ օրգանի երկարությամբ՝ այն հաղորդակցվում է մազնզուկավոր բջիջների գագաթների հետ: Պարուրածն լիմբի արտաքին մակերևույթը պատված է տափակ էպիթելով, որն ունի սեկրետոր ունակություն:

Կորտյան օրգանը կազմված է սենսոր /զգացող/ և հենարանային կամ նեցուկային բջիջներից: Ե՛վ սենսորները, և՛ հենարանայինները բաժանվում են ներքին և արտաքին խմբերի: Ներքին և արտաքին բջիջների սահմանը թունելն է: Ներքին սենսոր մազնզուկավոր էպիթելոցիտները սափորածն են և դասավորված են մի շարքով: Դրանցից յուրաքանչյուրն ունի 30-60 անշարժ միկրոթավիկներ՝ ստերեոցիլներ, որոնք դուրս են գալիս բջջի ապիկալ հատվածում եղած կուտիկուլայից: Բջջի բազալ մասում գտնվում է կորիզը: Արտաքին մազնզուկավոր բջիջներն իրենց տեսքով տարբերվում են ներքիններից: Սրանք ավելի երկարավուն են և դասավորված են 3-5 շարքով: Այստեղ նույնպես առկա է կուտիկուլան՝ իր ստերիոցիլներով: Արտաքին մազնզուկավոր բջիջների ստերիոցիլները իրենց գագաթներով հաղորդակցվում են ծածկող թաղանթի /*membrana tectoria*/ ներքին մակերեսի հետ:

Հենարանային կամ նեցուկային բջիջները, ի տարբերություն սենսորների, անմիջապես իրենց հիմքերով տեղակայված են բազալ մեմբրանի վրա: Սրանք իրենց ցիտոպլազմայում պարունակում են տոնոֆիբրիլներ: Սենսորները իրենց հիմքերով հենվում են նեցուկայինների վրա: Հենարանայինները նույնպես լինում են արտաքին և ներքին /ֆալանգային ներքին ու արտաքին, սյունային ներքին ու արտաքին/: Արտաքին և

ներքին սյունային բջիջների հաղորդակցման շնորհիվ ձևավորվում է եռանկյունի, որը կոչվում է թունել: Վերջինս լցված է էնդոլիմֆայով: Թունելով անցնում են նյարդաթելեր, որոնք գալիս են պարուրածն հանգույցի նեյրոններից և հասնում են սենսոր բջիջներին: Պարուրածն հանգույցի նեյրոնները բիպոլյար են, որոնց դենդրիտներն ուղղվում են դեպի սենսոր բջիջներ, իսկ աքսոններով ձևավորվում է լսողական անալիզատորի միջանկյալ հատվածը՝ լսողական նյարդը: Վերջինս լսողական գրգիռը հասցնում է գլխուղեղի կեղևի համապատասխան կենտրոնին: Լսողական անալիզատորի կենտրոնական բաժնում էլ ստացված գրգիռը վերջնական վերլուծության է ենթարկվում:

Արտաքին ֆալանգային բջիջները կոչվում են նաև Դեյտերսի բջիջներ: Սրանց վրա էլ հենվում են արտաքին մազնզուկավորները: Դեպի անոթային զուլի ուղղությամբ են դասավորված Կլաուդիուսի, իսկ ավելի միջայնորեն՝ Յենզենի բջիջները: Սրանք գլիկոգեն են պարունակում և ունեն տրոֆիկ նշանակություն:

Տեկտորիալ մեմբրանի շարժումը նպաստում է մազնզուկավոր բջիջների գրգռմանը և ստերիոցիլների շեղմանը /թեքում/: Ստերիոցիլներում պարունակվող ացետիլխոլինէսթերազան սկսում է քայքայել էնդոլիմֆայում եղած ացետիլխոլինը: Աֆերենտ ինֆորմացիան լսողական նյարդով անցնում է կենտրոն:

Թաղանթային լաբիրինթի անդաստակային մասը հավասարակշռության օրգանի ընկալիչ հատվածն է: Այն կազմված է երեք կիսաուլոր խողովակների ամպուլյար ոտիկներից և երկու պարկիկներից: Ըստ ձևի՝ պարկերը կոչվում են utriculus և sacculus: Եթե պարկն էլիպսի կամ արգանդիկի տեսք ունի, կոչվում է utriculus, իսկ սֆերիկ կամ կլոր տեսքի դեպքում՝ sacculus:

Ինչպես ամպուլաները, այնպես էլ պարկերը պարունակում են սենսոր /զգացող/ բջիջներով տեղամասեր: Այդ տեղամասերը պարկերում կոչվում են բծեր կամ մակուլաներ: Համապատասխանաբար *sacculus*-ում դրանք կկոչվեն *macula sacculi*, իսկ *utriculus*-ում՝ *macula utriculi*: Ամպուլաներում զգացող հատվածները կազմված են կատարներից և կոչվում են *crista ampullaris*: Ինչպես բծերը, այնպես էլ կատարները կազմված են զգացող մազնազուկավոր և հենարանային բջիջներից: Ջգացող բջիջները երկու տեսակ են՝ տանձաձև և սյունաձև: Սրանք ապիկալ մակերեսին ունեն կուտիկուլա, որից էլ դուրս են գալիս մի քանի ստերիոցիլներ և մեկ կինոցիլ: Ստերիոցիլները անշարժ են, իսկ կինոցիլը՝ շարժուն:

Բծերում զգացող և հենարանային բջիջները պատված են օտոլիտային թաղանթով, որը պարունակում է Ca-ի կարբոնատի բյուրեղներ:

Օտոլիտային թաղանթի սահքով է պայմանավորված զգացող բջիջների դրդումը կամ արգելակումը, որն էլ պայմանավորում է գծային արագացումը /գրավիտացիայի և վիբրացիայի ռեցեպտորներ/:

Կատարներում զգացող և հենարանային բջիջները ծածկված են դոնդողանման թափանցիկ գմբեթով, որն ունի զանգի ձև: Գլխի և մարմնի պտույտի դեպքում գմբեթի թեքումը խթանում է կիսաուլոր խողովակներում գտնվող մազնազուկավոր բջիջներին, որն էլ պայմանավորում է անկյունային արագացումը:

ՀԱՄԻ ՕՐԳԱՆ

Համի անալիզատորի պերիֆերիկ բաժինը կազմված է համի կոճղեզներից: Սրանք տեղակայված են լեզվում, շրթունքներում, երեխաների դեպքում կարող են լինել նաև մակկոկորդում, ծայնալարերում և շնչափողում: Համի յուրա-

քանչյուր կոճղեզ ունի էլիպսի տեսք: Կոճղեզները հիմնականում տեղակայված են սնկանման, թերթանման և խրամատապատ պտկիկների բազմաշերտ էպիթելի ողջ հաստության մեջ: Ընդ որում, սնկանման պտկիկում համի կոճղեզները առավելապես տեղակայված են, այսպես կոչված, գլխարկում /գագաթային հատված/, իսկ խրամատապատ և թերթանման պտկիկների՝ կողմնային մակերեսներին: Կոճղեզների քանակը հասնում է մոտավորապես 2000-ի: Տարբերում ենք՝ 1. ռեցեպտորային համազգաց, 2. հենարանային կամ նեցուկային, 3. հիմնային կամ բազալ բջիջներ: Կոճղեզի գագաթը համի անցքի միջոցով հաղորդակցվում է պտկիկի մակերեսի հետ:

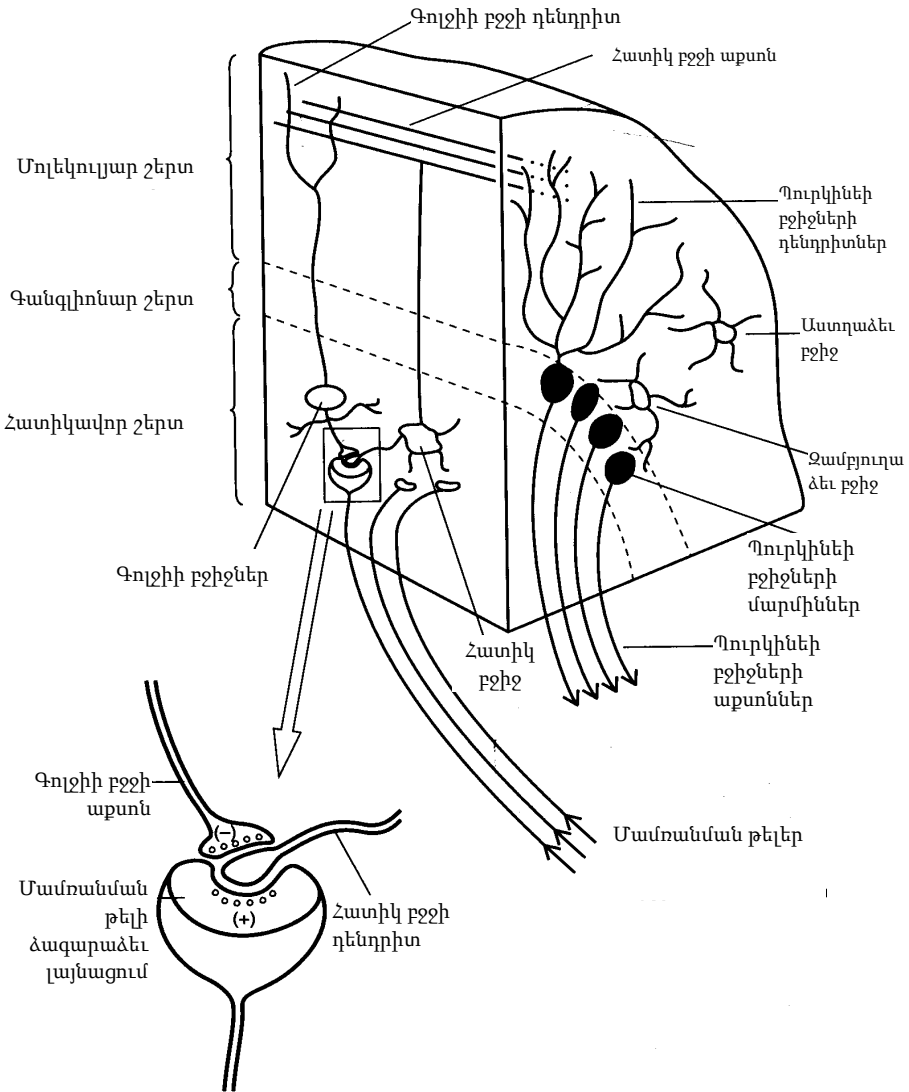
1. Համազգաց /սենսուէպիթելային/ բջիջները, որոնք միմյանցից բաժանվում են հենարանային բջիջների միջոցով, ապիկալ հատվածում ունեն 40-50 միկրոթավիկներ, որոնց շնորհիվ մեծանում է համի ընկալման մակերեսը: Լեզվի առաջային մասի համային կոճղեզներում հայտնաբերվել է քաղցրազգաց ընկալիչ սպիտակուց, հետին մասում՝ դառնազգաց: Համային նյութերը ադսորբվում են միկրոթավիկների ցիտոլեմայի այն հատվածներին, որտեղ տեղակայված են յուրահատուկ ընկալիչ սպիտակուցները: Միևնույն համազգաց բջիջն ունակ է ընկալել մի քանի համային գրգիռներ: Ընկալված համային գրգիռները, անալիզատորի միջանկյալ հատվածի՝ մոտավորապես 50 աֆերենտ նյարդաթելերի միջոցով, որոնք սինապս են առաջացնում ռեցեպտոր բջիջների բազալ հատվածների հետ, փոխանցում են կեղևի համապատասխան կենտրոններ: Այս նյարդաթելերը ինչպես միելինային, այնպես էլ ոչ միելինային են: Մեկ ռեցեպտորային բջիջ կարող է սինապս առաջացնել մի քանի նյարդաթելերի հետ, իսկ կաբելային տիպի նյարդաթելը կապվում է մի քանի համային կոճղեզների հետ:

2. Նեցուկային բջիջներին բնորոշ են լավ զարգացած հարթ և հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցը, ինչպես նաև

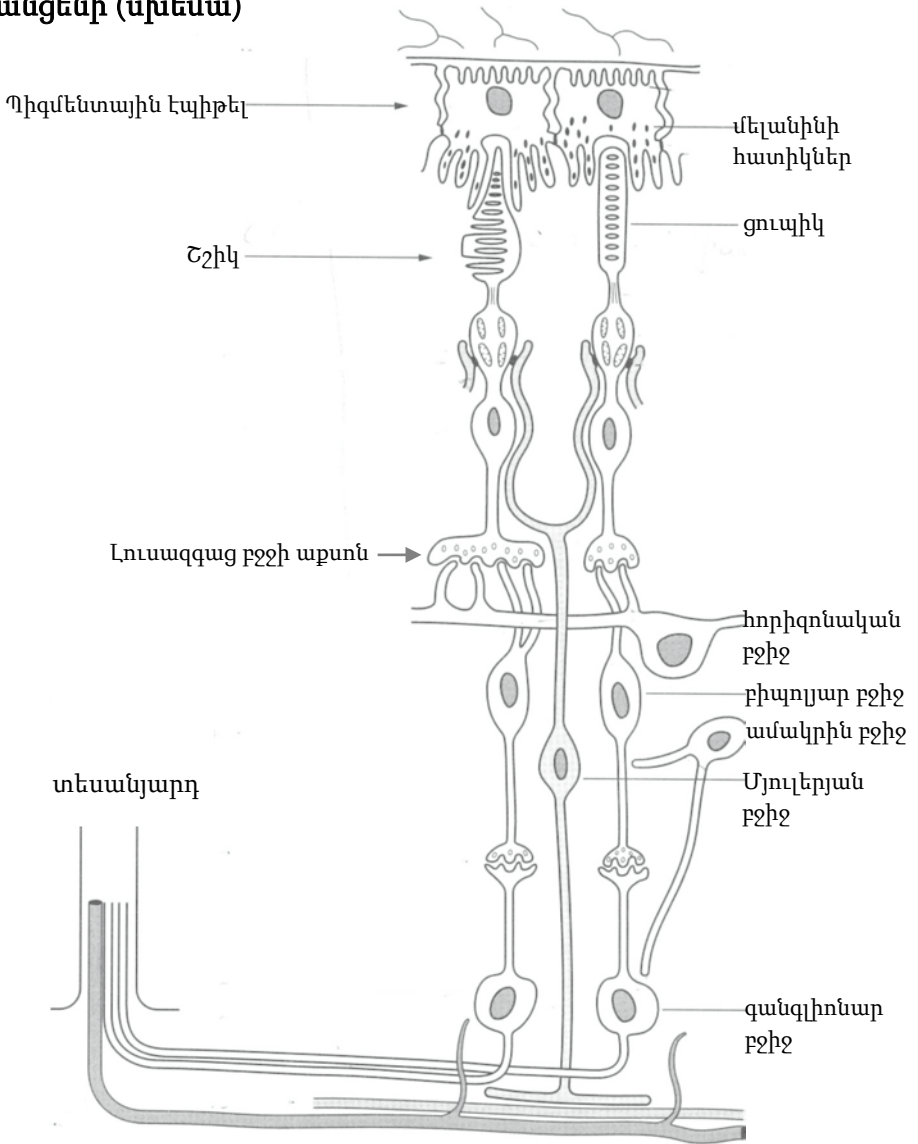
Գուլջիի կոմպլեքսը: Ցիտոպլազման հարուստ է տոնոֆիբրիլներով: Բջիջներն ունեն նաև սեկրետոր ունակություն. կարող են սինթեզել գլիկոպրոտեիդներ:

3. Բազալ բջիջներն իրենց անվանումը ստացել են տեղակայության պատճառով: Այս բջիջների գագաթները երբեք չեն հասնում էպիթելի մակերևույթին: Բազալ բջիջները միտոզով բաժանվում են: Այդ է պատճառը, որ վերջիններս ունեն կամբիալ ֆունկցիա: Սրանցից են առաջանում համի կոճղեզի բոլոր տեսակի բջիջները: Համի կոճղեզի բջիջների կյանքի միջին տևողությունը մոտավորապես 250 ժամ է:

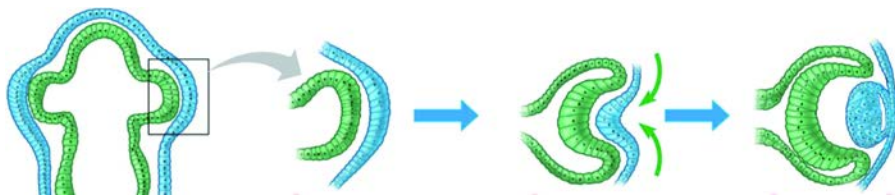
Ուղեղիկ (սխեմա)



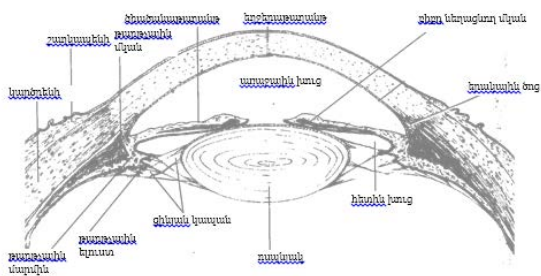
Ցանցենի (սխեմա)



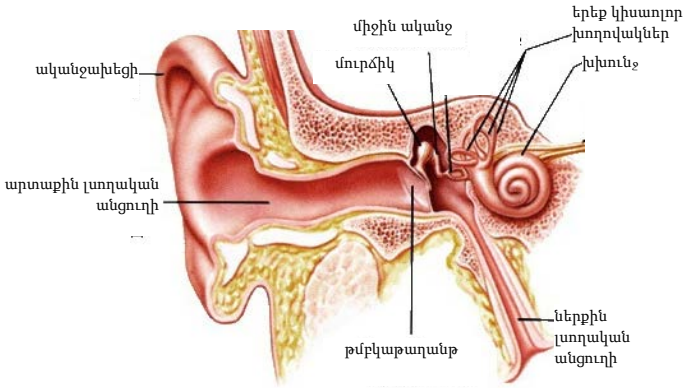
Աչքի զարգացման փուլերը



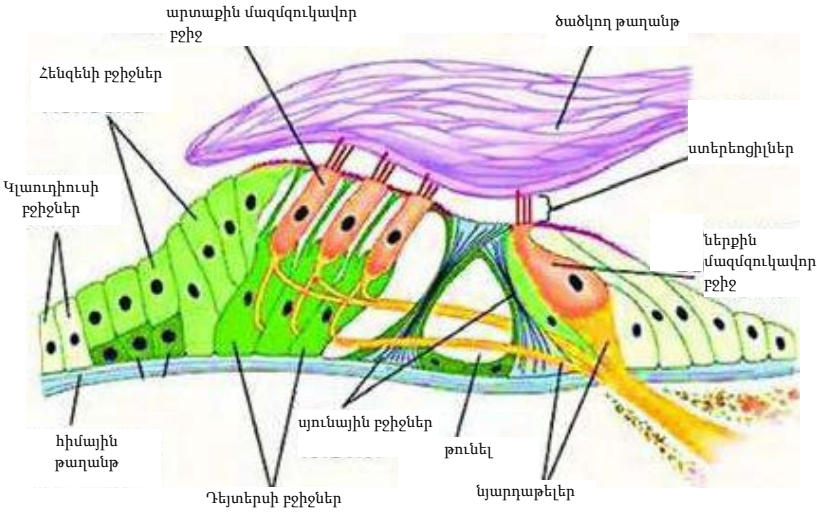
Աչքի առաջային հատված



Ականջ



Կորտյան օրգան



Գրականություն

1. Ա.Վ. Ազնաուրյան, Է.Լ. Թումանյան, Մ.Զ. Բախշինյան Մասնավոր հյուսվածաբանություն, Երևան, 2003թ.
2. Гистология. Учебник для вузов под редакцией проф. Э.Г. Улумбекова, проф. Ю.А. Чельшева. Москва, 2009.
3. Гистология под ред. Ю.В. Афанасьева, Москва, “Медицина”, 1999.
4. High-Yield Histology Ronald W., Dudek, Ph.D., 2001.
5. Kasparova I.S., Aznauryan A.V., Petrosyan N.R. Basic Histology, Yerevan, 2007.
6. Abraham L., Kierszenbaum M.D., PhD, Histology and cell biology. An introduction to Pathology. Mosby, 2002.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ	3
ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ	4
ՈՂՆՈՒԴԵՂ	4
ՄԻՋՈՂՆԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑ	6
ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ ՆՅԱՐԴԵՐ	7
ՈՒՅԼԵԿՏՈՐ ԱՂԵՂ	8
ՈՒԴԵՂԻԿ	8
ՄԵԾ ԿԻՍԱԳՆԴԵՐԻ ԿԵՂԵՎ	11
ԶԳԱՅԱՐԱՆՆԵՐ	16
ԱԶՔԻ ԱԿՈՍՈՂԱՑԻՈՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ	21
ԸՆԿԱԼԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳ	23
ՀՈՏԱՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆ	26
ԼՍՈՂՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՀԱՎԱՍՏԱՐԱԿՇՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆ	28
ՀԱՄԻ ՕՐԳԱՆ	33

ՈՂՆԱՇԱՐՄԱՎՈՐՆԵՐԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՄԱՂՄՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Սաղմնաբանությունը գիտություն է սաղմի զարգացման մասին: Այն ուսումնասիրում է մի բջջից տարբեր հյուսվածքների և օրգանների զարգանումը, որոնք ձևաորում են բարդ, բազմաբջջի օրգանիզմ: Սաղմնային զարգացումը բաղկացած է մի քանի փուլերից՝

Հասունացում- Այն հասուն իգական և արական սեռական բջիջների ձևաորումն է իրենց նախորդներից, որը տեղի է ունենում սեռական գեղձերում:

Բեղմնավորում- Արական և իգական սեռական բջիջների միաձուլումն է, որն ավարտվում է միաբջջի սաղմի զիգոտի առաջացմամբ:

Տրոհում- Այս տերմինով անվանվում են բեղմնավորված ձվաբջջի հաջորդական բաժանումները: Տրոհման արդյունքում միաբջջի զիգոտը վեր է ածվում բազմաբջջի օրգանիզմի: Տրոհման վերջում առաջացած բջիջները /բլաստոմերները/ խմբավորվում են և առաջացնում են սնամեջ գնդաձև գոյացություն, որը կոչվում է բլաստուլա:

Գաստրուլյացիա- Այն բնորոշվում է 3 սաղմնային թերթիկների առաջացմամբ՝ էկտոդերմ, էնդոդերմ և մեզոդերմ:

Հիստոգենեզ և օրգանոգենեզ- Հյուսվածքների և օրգանների սաղմնադրման գործընթացն է:

Սեռական բջիջներ

Սպերմատոգոնիներ

Արական սեռական բջիջները կոչվում են սպերմատոգոնիներ: Մարդու սպերմատոգոնիդը կազմված է գլխիկից և պոչից: Գլխիկում գտնվում են կորիզը և ակրոսոմը: Գլխիկի մեծ մասը զբաղվում է կորիզը, որի քրոմատինը խիստ կոնդենսացված է: Գլխիկի առջևի մասում կորիզը ծածկված է ակրոսոմով: Այն Գոլջիի կոմպլեքսի ածանցյալն է և իրենից ներկայացնում է ձևափոխված հսկա լիզոսոմ: Այս օրգանիդը կազմված է երկու զուգահեռ թաղանթներից, որոնք շրջափակում են նեղ տարածք: Այն լցված է հոմոգեն ամորֆ նյութով, որը պարունակում է մի շարք լիզոսոմային ֆերմենտներ, ինչպիսիք են հիալուրոնիդազան, թթու ֆոսֆատազան, տրիպսինը: Ակրոսոմի ֆերմենտները արտազատվում են սպերմատոգոնի և ձվաբջջի կոնտակտի ժամանակ:

Սպերմատոգոնի պոչը կազմված է հետևյալ մասերից՝

ա) վզիկ բ) միջանկյալ մաս գ) գլխավոր մաս դ) վերջնական մաս

Վզիկը հանդիսանում է պոչի պրոքսիմալ մասը և ներկայացված է նեղ հատվածով, որը պարունակում է երկու ցենտրիոլներ (պրոքսիմալ և դիստալ), ինչպես նաև կապակցող մաս: Յուրաքանչյուր ցենտրիոլը կազմված է միկրոխողովակների 9 եռյակներից, որոնք պարունակում են տուբուլին և դինեին սպիտակուցներ: Դիստալ ցենտրիոլից սկիզբ է առնում աքսոնեմը՝ սպերմատոգոնի պոչի (մտրակի) կենտրոնական բաղադրիչը:

Աքսոնեմը կազմված է 9 գույգ շրջանաձև և 1 գույգ կենտրոնում դասավորված միկրոխողովակներից: Կապակցող մասը կազմված է աքսոնեմը շրջապատող 9 ֆիբրոզ օղակներից:

Միջանկյալ մասը կազմված է աքսոնեմից, որի շուրջը պարուրված են միտոքոնդրիումները:

Գլխավոր մասն ամենաերկարն է և պարունակում է աքսոնեմ:

Վերջնական մասը նույնպես պարունակում է աքսոնեմ:

Ամբողջ սպերմատոգոնիդը ծածկված է ցիտոպլազմայի բարակ շերտով և բջջաթաղանթով:

Ձվաբջիջներ

Իգական սեռական բջիջները կոչվում են ձվաբջիջներ կամ օվոցիտներ: Դրանք ունեն մի շարք կառուցվածքային առանձնահատկություններ՝

- ա. չափսերով մեծ են,
- բ. դրանք ավելի խոշոր են, քան տվյալ օրգանիզմի սոմատիկ բջիջները,
- գ. անշարժ են,
- դ. իրենց ցիտոպլազմայում պարունակում են սննդանյութ՝ դեղնուց,
- ե. որոշ ձվաբջիջներ ունեն պաշտպանական թաղանթ:

Ողնաշարավորների տարբեր ներկայացուցիչների մոտ ձվաբջիջները որոշ չափով տարբեր են: Ձվաբջիջների դասակարգումը կատարվում է դեղնուցի քանակի և բաշխվածության հիման վրա: Այսպիսով՝ տարբերում ենք հետևյալ տիպի ձվաբջիջներ՝

1. Քիչ դեղնուց պարունակող ձվաբջիջներ, որոնք կոչվում են նաև իզոլեցիտալ կամ ֆոլիզոլեցիտալ: Դեղնուցը քիչ է և հավասարաչափ տեղաբաշխված է ցիտոպլազմայում: Այս բջիջները բնորոշ են ցածրակարգ ողնաշարավորներին, օրինակ՝ նշտարիկին:
2. Տելոլեցիտալ ձվաբջիջներ: Այս բջիջներում դեղնուցի քանակը ավելի շատ է, և այն անհավասարաչափ է տեղաբաշխված: Այս ձվաբջիջներում տարբերում են 2 բևեռներ՝ անհիմալ և վեգետատիվ: Տելոլեցիտալ բջիջները լինում են 2 տեսակ՝

ա/ Մեղմ տելոլեցիտալ: Այստեղ դեղնուցը գտնվում է ինչպես անհիմալ, այնպես էլ վեգետատիվ բևեռներում: Սակայն վեգետատիվ բևեռում դեղնուցի քանակը ավելի շատ է: Ձվաբջջի կորիզը տեղաշարժված է դեպի անհիմալ բևեռը: Այս ձվաբջջները բնորոշ են երկկենցաղներին:

բ/ Խիստ տելոլեցիտալ: Դեղնուցի քանակը ավելի շատ է, քան մեղմ տելոլեցիտալ ձվաբջիջներում և այն գտնվում է միայն վեգետատիվ բևեռում: Անհիմալ բևեռը դեղնուց չի պարունակում: Այստեղ գտնվում են կորիզը և օրգանոիդները: Այս ձվաբջիջները բնորոշ են սողուններին և թռչուններին: Քանի որ նրանք զարգանում են ցամաքում, իրենք շրջապատված են մի քանի թաղանթներով: Դեղնուցը շրջապատող թաղանթը (բջջաթաղանթը) կոչվում է դեղնուցաթաղանթ: Այն շրջապատված է դոնդողանման բնույթ ունեցող սպիտակուցային թաղանթով: Նրա շուրջը գտնվում է ենթակճեպային թաղանթը և ամբողջ ձուն ծածկված է կարծր, կալցիումի աղերով հարուստ կճեպային թաղանթով:

3. Երկրորդային իզոլեցիտալ ձվաբջիջներ: Սրանք բնորոշ են կաթնասուններին և մարդուն: Քանի որ այս ձվաբջիջները զարգանում են օրգանիզմում, դրանք պարունակում են շատ քիչ դեղնուց, հնարավոր է նաև դեղնուցի բացարձակ բացակայություն: Այս ձվաբջիջը շրջապատված է *փայլուն թաղանթով* (*zona pellucida*), որն անմիջապես շրջապատում է բջջաթաղանթը: Այս թաղանթը հարուստ է գլիկոգամինոգլիկաններով և սպիտակուցներով: Նա ունի պաշտպանական նշանակություն: Դրսից ձվաբջիջը շրջապատված է փոքր չափեր ունեցող ֆոլիկուլյար բջիջներով, որոնք կազմում են արտաքին շերտը, որը կոչվում է *հատիկավոր շերտ* կամ *membrana granulosa*: Այս բջիջները ունեն ելուստներ, որոնք ուղղվում են դեպի ձվաբջիջը և ապահովում են նրա սնուցումը: Ֆոլիկուլյար բջիջների ելուստները, գտնվելով փայլուն թաղանթի և հատիկավոր շերտի միջև, կազմում են ևս մի թաղանթ, որը կոչվում է *ճառագայթաձև կամ ճաճանչաձև պսակ* կամ *corona radiata*:

Բեղմնավորում

Բեղմնավորումը իգական և արական սեռական բջիջների միաձուլումն է, որի հետևանքով առաջանում է բեղմնավորված ձվաբջիջ կամ զիգոտ: Երբ սպերմատոզոիդը ներս է թափանցում ձվաբջջի ցիտոպլազմա, տեղի է ունենում արական և իգական պրոնուկլեոսների ձևավորում: Իրենք ուռչում են և աստիճանաբար սկսում են մոտենալ՝ վերջնականապես միաձուլվելով: Միաձուլված կորիզները կոչվում են *սինկարիոն*, որի ձևավորումը նշանակում է

զիգոտի կազմավորման ավարտը: Այսպիսով, զիգոտը ստանում է քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ: Զիգոտի առաջացումից հետո անմիջապես սկսվում է տրոհումը:

Տրոհում

Տրոհումը զիգոտի հաջորդական միտոտիկ բաժանումների գործընթաց է: Այս ընթացքում առաջացած բջիջները կոչվում են բլաստոմերներ: Բլաստոմերների քանակը աստիճանաբար մեծանում է, բայց իրենց չափերը ավելի և ավելի փոքրանում են, քանի որ իրենց մոտ բացակայում է կենսական ցիկլի G1 փուլը, որի ժամանակ բջիջը մեծանում է: Տրոհումը ավարտվում է, երբ բլաստոմերներում հաստատվում է տվյալ օրգանիզմին բնորոշ կորիզ-ցիտոպլազմա հարաբերությունը:

Տրոհման ակոսները առաջանում են հստակ հերթականությամբ: Միջորեական ակոսները հաջորդաբար անցնում են անիմալ և վեգետատիվ բևեռներով: Ուղղահայաց ակոսները անցնում են զիգոտի հասարակածով, իսկ տանգենցիալ ակոսները՝ զիգոտի մակերեսին զուգահեռ:

Տրոհման տեսակը կախված է ձվաբջջի տեսակից: Այդ պատճառով էլ ողնաշարավորների տարբեր ներկայացուցիչների մոտ տրոհման ընթացքը տարբեր է:

Իզոլեցիտալ ձվաբջջիների տրոհումը /նշտարիկի օրինակի վրա/

Այս ձվաբջջիներին բնորոշ տրոհումը կոչվում է *լրիվ* կամ *հոլոբլաստիկ հավասարամեծ*: Այս դեպքում տրոհման ակոսները անցնում են երկու ուղղությամբ՝ միջորեական և ուղղահայաց: Դուստր բջիջների հաջորդական բաժանումները բերում են մորուլայի առաջացմանը, որը կազմված է հավասար չափեր և հավասար դեղնուցի քանակ ունեցող բազմաթիվ բջիջներից: Տրոհումը ավարտվում է բլաստուլայի առաջացմամբ: Բլաստուլան իրենից ներկայացնում է գնդաձև գոյացություն, որը ունի խոռոչ և պատ: Բլաստուլայի խոռոչը կոչվում է *բլաստոցել*, իսկ պատը՝ *բլաստոդերմ*: Նշտարիկի բլաստոդերման միաշերտ է: Ինչ վերաբերում է խոռոչին, այն ունի կենտրոնական դասավորվածություն: Այսպիսի բլաստուլան կոչվում է *ցելոբլաստուլա*:

Մեղմ տեղլեցիտալ ձվաբջջիների տրոհումը /գորտի օրինակի վրա/

Այս ձվաբջջիներին բնորոշ տրոհումը կոչվում է *լրիվ* կամ *հոլոբլաստիկ ոչ հավասարամեծ*: Տրոհման ակոսները անցնում են երեք ուղղությամբ՝ միջորեական, ուղղահայաց և տանգենցիալ: Առաջացած բլաստոմերները տարբեր չափերի են, քանի որ դեղնուցը անհավասարաչափ է տեղաբաշխված ձվաբջջի ցիտոպլազմայում: Անիմալ բևեռում գտնվող բլաստոմերները չափերով փոքր են և պարունակում են քիչ դեղնուց, իսկ վեգետատիվ բևեռում գտնվողները մեծ են և պարունակում են շատ դեղնուց:

Երկկենցաղների բլաստուլան ունի առանձնահատկություններ՝ բլաստոցելը փոքր է և ունի ապակենտրոն դասավորություն /տեղաշարժված է դեպի անիմալ բևեռ/: Բլաստուլայի այն մասը, որը համապատասխանում է ձվաբջջի անիմալ բևեռին, համեմատաբար բարակ է, կազմված է փոքր չափերի բլաստոմերներից և կոչվում է *կտուր*: Բլաստուլայի այն հատվածը, որը համապատասխանում է ձվաբջջի վեգետատիվ բևեռին, բավականին հաստ է, կազմված է խոշոր բլաստոմերներից և կոչվում է *հատակ*:

Բլաստոդերման բազմաշերտ է: Այսպիսի բլաստուլան կոչվում է *ամֆիբլաստուլա*:

Խիստ տեղլեցիտալ ձվաբջջիների տրոհումը /թռչունների օրինակի վրա/

Այս ձվաբջջիներին բնորոշ տրոհումը կոչվում է *մասնակի, մերոբլաստիկ* կամ *սկավառակային*: Տրոհումը տեղի է ունենում միայն ձվաբջջի անիմալ բևեռում: Վեգետատիվ բևեռը, որտեղ կուտակված է ամբողջ դեղնուցը, ընդհանրապես չի տրոհվում:

Տրոհման այս եղանակով առաջացած բլաստուլան ունի սկավառակի տեսք, որը տեղակայված է չտրոհված դեղնուցի վրա: Այսպիսի բլաստուլան կոչվում է *դիսկոբլաստուլա*:

Երկրորդային իզոլեցիտալ ձվաբջիջների տրոհումը /կաթնասունների օրինակի վրա/

Այս ձվաբջիջներին բնորոշ տրոհումը կոչվում է լրիվ կամ *հոլոբլաստիկ և ասինխրոն*: Տրոհման ընթացքում առաջանում են երկու տեսակի բլաստոմերներ՝ մուգ կամ *էմբրիոբլաստ* և բաց կամ *տրոֆոբլաստ*: Բլաստուլան կոչվում է բլաստոցիստ /մարդու էմբրիոնալ զարգացումը մանրամասնորեն նկարագրված է “Մարդու սաղմնաբանություն” բաժնում/:

Գաստրուլյացիա

Բլաստոմերների մորֆոլոգիական և քիմիական բարդ գործընթացը, որը ներառում է իրենց միտոտիկ բաժանումը, մասնագիտացումը և միգրացիան, կոչվում է գաստրուլյացիա:

Գաստրուլյացիայի ընթացքում առաջանում են սաղմնային թերթիկները՝ արտաքինը կամ էկտոդերմը, ներքինը կամ էնդոդերմը և միջինը կամ մեզոդերմը: Ողնաշարավորների տարբեր ներկայացուցիչների մոտ գաստրուլյացիան ընթանում է տարբեր եղանակներով: Դրանցից հիմնականներն են՝

Ինվազիոնացիա կամ ներփքում

Էպիբոլիա կամ վերած

Դելամինացիա կամ փեղկում

Իմիգրացիա կամ ներգաղթ

Ինվազիոնացիան բլաստոդերմի ներփքումն է՝ բլաստուլայի խոռոչի մեջ, որի հեևանքով առաջանում են երկու սաղմնային թերթիկները՝ էկտոդերմը և էնտոդերմը:

Էպիբոլիան հանդիպում է միայն երկկենցաղների մոտ, որը պայմանավորված է բլաստուլայի առանձնահատկություններով: Բլաստուլայի կտուրի բլաստոմերները բաժանվում և տեղաշարժվում են ավելի արագ, քան հատակի բլաստոմերները: Այդ իսկ պատճառով դրանք տեղաշարժվում են ներքև և ծածկում են հատակի բլաստոմերները: Այսպիսով, առաջանում են երկու թերթիկներ՝ էկտոդերման և էնդոդերման:

Դելամինացիայի դեպքում տեղի է ունենում բլաստոդերմայի տանգենցիալ ճեղքում, որը նույնպես բերում է էկտոդերմի և էնդոդերմի առաջացմանը:

Իմիգրացիայի ժամանակ բլաստոդերմի բջիջները բաժանվում և գաղթում են խոռոչի մեջ՝ առաջացնելով արտաքին և ներքին սաղմային թերթիկները՝ էկտոդերմը և էնտոդերմը:

Գաստրուլյացիան նշտարիկի մոտ

Նշտարիկի մոտ վաղ գաստրուլյացիան տեղի է ունենում ինվազիոնացիայի եղանակով: Դրա արդյունքում բլաստուլայի խոռոչը վերանում է, և առաջանում է նոր խոռոչ՝ *գաստրոցել* կամ առաջնային աղիք: Գաստրոցելը հաղորդակցվում է արտաքին միջավայրի հետ բացվածքով, որը կոչվում է *բլաստոպոր*: Նա շրջապատված է չորս շուրթերով՝ դորգալ, վենտրալ և երկու կողմնային: Ավելի ուշ սաղմի մեջքային մասում էկտոդերման առաջացում է մի փոքր ներփքում սաղմի ողջ երկայնքով: Դա նյարդային թիթեղիկն է, որը հետագայում՝ ծայրերի միաձուլման արդյունքում դառնում է *նյարդային խողովակ*: Այն հանդիսանում է սաղմի առաջին *առանցքային օրգանը*:

Նյարդային խողովակի առաջացումից հետո, տեղի է ունենում *երկրորդ առանցքային* օրգանի առաջացումը, որը *քորդան* է: Այն իրենից ներկայացնում է բջիջների խիտ ձգան, որը նույնպես անցնում է սաղմի ողջ երկայնքով: Քորդան առաջանում է էնտոդերմից: Միննույն ժամանակ էնտոդերմը առաջացնում է երկու կողմնային արտափքումներ՝ այսպես կոչված մեզոդերմալ գրպանիկներ, որոնք տեղակայված են քորդայի երկու կողմերում: Հետագայում այդ գրպանիկները անջատվում են էնտոդերմից՝ գրավելով միջին դիրքը էկտոդերմի և էնտոդերմի

միջև: Այսպիսով, առաջանում է մեզոդերմը: Էնտոդերմի մնացած մասից սաղմի վենտրալ մասում առաջանում է *երրորդ առանցքային օրգանը՝ մարսոդակաև խողովակը*: Այսպիսով, գաստրոլյացիայի վերջում ձևավորված են երեք սաղմնային թերթիկները և երեք առանցքային օրգանները:

Գաստրոլյացիաև երկկենցաղների մոտ

Երկկենցաղների մոտ գաստրոլյացիաև տեղի է ունենում երկու եղաևակով՝ մասնակի ինվագինացիայով և էպիբոլիայով: Ինչպես արդեն նշվել է, էպիբոլիայի արդյունքում առաջանում են էկտոդերմը և էնտոդերմը: Մասնակի ինվագինացիաև, որը տեղի է ունենում բլաստոդերմի կողմնային մասում, բերում է բլաստոպորի առաջացմաևը: Այդ բլաստոպորը խցաևված է դեղնուցով: Դրա արդյունքում առաջացել են էկտոդերմաև, էնտոդերմաև, գաստրոցելը և բլաստոպորը:

Սկզբում երկկենցաղների մոտ առաջանում է քորդաև, իսկ հետո՝ մեզոդերմը: Այս երկուսն էլ առաջանում են նույն եղաևակով, ինչպես նշտարիկի մոտ: Մրաև գուգահեռ տեղի է ունենում էնտոդերմից մարսոդակաև խողովակի առաջացումը: Երբ քորդայի և մարսոդակաև խողովակի առաջացումը ավարտվում է, սաղմի մեջքային մասում տեղի է ունենում նյարդային խողովակի առաջացումը: Ինչպես նշտարիկի մոտ, այն առաջանում է էկտոդերմից:

Ողնաշարավորների մեծամասնության մոտ մեզոդերմայի դիֆերենցումը տեղի է ունենում նույն եղաևակով: Մեզոդերմը բաժաևվում է երեք մասի՝

1. Սոմիտներ: Մրաևք իրենցից ներկայացնում են մեզոդերմի սեգմենտավորված հատվածներ սաղմի մեջքային մասում, որոնք սիմետրիկ դասավորված են նյարդային խողովակի շուրջը: Դրաևք բաժաևվում են երեք խմբերի՝

ա/ դերմատոմներ: Տեղադրված են անմիջապես էկտոդերմի տակ: Դերմատոմները սկիզբ են տալիս բուն մաշկին:

բ/ միոտոմներ: Տեղադրված են դերմատոմի տակ և սկիզբ են տալիս կմաղքային մկաևներին:

գ/ սկլերոտոմներ: Տեղադրված են միոտոմի տակ և սկիզբ են տալիս ոսկրերին և աճառներին:

2. Սպլաևքնոտոմներ: Իրենցից ներկայացնում են մեկուսացված գույգ մեզոդերմալ պարկեր: Դրաևք առաջանում են սաղմի վենտրալ մասում՝ մեզոդերմի երկու թերթիկների բաժաևմաև արդյունքում: Մեզոդերմի երկու թերթիկները՝ պարիետալ /առպատային/ և վիսցերալ /ընդերային/, պարփակում են ցելոմիկ խոռոչը /երկրորդակաև մարմնակաև խոռոչ/: Սպլաևքնոտոմներից առաջանում են մարմնի շճային թաղաևթները՝ որովայնամիզը, թոքամիզը և սրտապարկը:

3. Նեֆրոգոնոտոմներ կաև սեգմենտար ոտիկներ: Իրենք առաջանում են սաղմի պոչային մասի այն հատվածում, որտեղ սոմիտները և սպլաևքնոտոմները հաղորդակցվում են: Դրաևցից առաջանում է միգասեռակաև համակարգը:

Գաստրոլյացիաև խիստ տելուեցիտալ ձվաբջիջներում

Ինչպես նշվել է՝ այս տեսակի ձվաբջիջները առկա են որոշ ձկների, սողունների և թռչունների մոտ, սակայն գաստրոլյացիաև ձկների մոտ տարբերվում է երկկենցաղների և թռչունների գաստրոլյացիայից, ինչը բնորոշվում է դրաևց գոյատևմաև պայմաևներով:

Ձկների մոտ բլաստուլաև իրենցից ներկայացնում է փոքր սկավառակ, որը տեղադրված է դեղնուցի վրա, և բլաստոցելը աննշաև է: Գաստրոլյացիաև տեղի է ունենում դելաևմինացիայի եղաևակով, որի հետևաևքով առաջանում են էկտոդերմը և էնդոդերմը, ինչի հետևաևքով այս սկավառակը դառնում է երկշերտ: Ավելի ուշ սաղմնային սկավառակի մակերեսի վրա տեղի է ունենում բջիջների տեղաշարժ գլխայինից դեպի պոչային մասը, որից հետո դրաևք ուղղվում

են դեպի սկավառակի կենտրոնը՝ առաջացնելով այսպես կոչված նախնական զու: Այնուհետև նախնական զուի շրջանում գտնվող բջիջները գաղթում են ներս՝ գրավելով էկտոդերմի և էնտոդերմի միջև ընկած տարածությունը՝ սկիզբ տալով մեզոդերմին և քորդային: Նյարդային խողովակը առաջանում է էկտոդերմից նույն եղանակով, ինչպես նշտարիկի և երկկենցաղների մոտ: Գաստրոլյացիայի ընթացքում սաղմնային սկավառակի երեք թերթիկները, աճելով դեպի ներքև, շրջապատում են դեղնուցը: Այսպիսով, առաջանում է *դեղնուցապարկ*: *Դեղնուցապարկը* իրենից ներկայացնում է արտասաղմնային օրգան: Նրա պատը կազմված է արտասաղմնային էկտոդերմից, մեզոդերմից /առպատային և ընդերային/ և էնտոդերմից: Դեղնուցապարկը ժամանակավոր օրգան է, որը սաղմի համար կատարում է սնուցող ֆունկցիա: Արտասաղմնային էնտոդերմի բջիջները արտադրում են ֆերմենտներ, որոնք լուծում են դեղնուցը և այն դարձնում ներծծման համար պիտանի, իսկ սաղմից արտասաղմնային մեզոդերմի մեջ ներ են աճում արյունատար անոթները և աստիճանաբար տեղափոխում են սննդանյութերը: Սաղմի աճին զուգընթաց դեղնուցապարկը աստիճանաբար փոքրանում է և վերջում վերանում:

Թռչունների մոտ գաստրոլյացիան վաղ շրջաններում ընթանում է ձկների գաստրոլյացիայի նման: Նույն եղանակով առաջանում են սաղմնային թերթիկները և առանցքային օրգանները: Թռչունների գաստրոլյացիայի ուշ շրջանը նշանավորվում է արտասաղմնային օրգանների առաջացմամբ: Ի տարբերություն ձկների՝ թռչունները ունեն չորս արտասաղմնային օրգաններ՝ *ամնիոն*, *շճային թաղանթ*, *դեղնուցապարկ* և *ալլանթոն*:

Ամնիոնը և *շճային թաղանթը* առաջանում են միաժամանակ, երբ սաղմի մեջքային մասում արտասաղմնային էկտոդերմը և արտասաղմնային առպատային մեզոդերմը առաջացնում են երկու սիմետրիկ ծալքեր, որոնք կոչվում են մարմնական կամ իրանական ծալքեր: Այս ծալքերը առանձնացնում են սաղմը դեղնուցից և մի փոքր բարձրացնում են այն: Ավելի ուշ այս ծալքերը սկիզբ են տալիս կրկնակի ծալքերին /դուրբիկացվում են/ և կոչվում են *ամնիոնային ծալքեր*, որոնք միաձուլվելով ընդգրկում են սաղմը խոռոչի մեջ: Այս խոռոչը կոչվում է ամնիոնային խորոչ: Այսպիսով, ձևավոնվում է ամնիոնը, որը լցվում է հեղուկով և կատարում է պաշտպանական ֆունկցիա սաղմի համար՝ պահպանելով այն մեխանիկական ազդեցություններից:

Ամնիոնային ծալքերի միաձուլման արդյունքում առաջանում է նաև մյուս արտասաղմնային օրգանը՝ *շճային /սեռոզ/ թաղանթը*: Այն մասնակցում է սաղմի գազաափոխանակության գործընթացին:

Սաղմի փորային մասում արտասաղմնային էնտոդերմը և արտասաղմնային վիսցերալ մեզոդերմը, աճելով դեպի ներքև, շրջապատում են դեղնուցը՝ վերածելով այն *դեղնուցապարկի*, որն էլ հանդիսանում է սաղմի սնուցման աղբյուրը:

Ալլանթոնիսը ձևավորվում է սաղմի կաուդալ մասում՝ որպես առաջնային աղիքի մատնաձև արտափքում: Նրա պատը կազմված է նույն թերթիկներից, ինչ դեղնուցապարկի պատը՝ արտասաղմնային էնտոդերմայից և արտասաղմնային վիսցերալ մեզոդերմայից: Ալլանթոնիսը հանդիսանում է ժամանակավոր արտաթորության օրգան, ինչպես նաև մասնակցում է գազափոխանակությանը:

Այսպիսով, արտասաղմնային օրգանները հանդիսանում են ժամանակավոր օրգաններ, որոնք սաղմի զարգացման համար ստեղծում են պայմաններ՝ ապահովելով սնուցումը, գազափոխանակությունը, արտաթորությունը և մեխանիկական պաշտպանությունը: Արտասաղմնային օրգանները անհետանում են, երբ սաղմի զարգացումը ավարտվում է:

Մարդու սաղմի զարգացումը

Բաժանվում է 3 շջանների. 1.սկզբնական / 1-ին շաբաթ/, 2.սաղմնային / 2-8-րդ շաբաթներ/, 3.պտղային /9-րդ - 40-րդ շաբաթ/:

Սաղմնային զարգացման գլխավոր փուլերն են.

1. Սեռական բջիջների հասունացում, որը տեղի է ունենում սեռական գեղձերում:
2. Բեղմնավորում, որը ավարտվում է զիգոտի առաջացմամբ:
3. Տրոհում, որն ավարտվում է բլաստուլայի առաջացմամբ:
4. Գաստրալյացիա, որի ժամանակ ձևավորվում են սաղմնային թերթիկները:
5. Հիստոգենեզ և օրգանոգենեզ:

1-ին փուլի նկարագրությունը տրվում է /սպերմատոգենեզ և օվոգենեզ/ «Սեռական համակարգ» բաժնում:

Բեղմնավորումը իգական և արական սեռական բջիջների միաձուլումն է, որի արդյունքում առաջանում է միաբջիջ սաղմ՝ զիգոտ: Բեղմնավորմանը նախորդում է սպերմատազոիդների ակտիվացումը, որը տեղի է ունենում ձվափողերում: Այդ գործընթացը կոչվում է կապացիտացիա: Բեղմնավորման սկզբում տեղի է ունենում ակռոսոմալ ռեակցիա, այնուհետև սպերմատոզոիդի կաչում ձվաբջջի փայլուն թաղանթին և սպերմատոզոիդի ներթափանցում օվոցիտի ցիտոպլազմայի մեջ: Ակռոսոմալ ռեակցիան իրենից ներկայացնում է ակռոսոմալ ֆերմենտների արտազատումը: Դրանք /հիալոտոնիզազա և տրիպսին/ քայքայում են ֆոլիկուլյար բջիջների կոնտակտները և սպերմատոզոիդը կաչում է փայլուն թաղանթին, որից հետո էլ թափանցում է ներս: Ներթափանցումից հետո ձվաբջջում տեղի է ունենում կորտիկալ ռեակցիա, որի ժամանակ օվոցիտը դուրս է բերում լիզոսոմային ֆերմենտներ պարունակող կորտիկալ հատիկներ: Վերջիններս էլ փոխում են փայլուն թաղանթի թափանցելիությունը: Արդյունքում առաջանում է բեղմնավորման թաղանթ, որը կանխում է այլ սպերմատոզոիդների ներթափանցումը: Այս երևույթը կոչվում է մոնոսպերմիա: Մարդու մոտ թափանցում է ներս սպերմատոզոիդի և՛ գլխիկը, և՛ պոչը: Պոչիկը հետագայում անջատվում և մահանում է: Սպերմատոզոիդի ներթափանցելուց հետո օվոցիտը ավարտվում է իր երկրորդ մեյոզը՝ դառնալով հասուն ձվաբջիջ: Կորիզը քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմով / 22+x /, ուռչում է և վեր է ածվում իգական պոռնուկլեուսի: Սպերմատոզոիդի կորիզը դառնում է արական պոռնուկլեուս: Երկու պոռնուկլեուսները մոտենում են իրար միաձուլվում են՝ առաջացնելով սինկարիոն՝ քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմով:

Այսպիսով. առաջացավ զիգոտա:

Բեղմնավորման հիմնական արդյունքներն են.

1. քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմի վերականգնումը,
2. սաղմի սեռի դիֆերենցումը,
3. տրոհման նպաստումը:

Տրոհում

Տրոհումը իրենից ներկայացնում է հետևողական բաժանումների գործընթաց, որի արդյունքում առաջանում են շարունակաբար փոքրացող բլաստոմերներ: Այդ պրոցեսը ավարտվում է այն ժամանակ, երբ հաստատվում է տվյալ օրգանիզմի սոմատիկ բջիջներին բնորոշ կորիզ-ցիտոպլազմա որոշակի հարաբերությունը:

Մարդու սաղմի տրոհումը կոչվում է լրիվ ասինխրոն: Առաջին երկու օրը այն տեղի է ունենում շատ դանդաղ /40 ժամվա ընթացքում առաջանում է ընդամենը 4 բլաստոմեր/, հետագայում գործընթացը արագանում է; Տրոհման վերջում առաջանում

է բլաստուլա, որը մարդու մոտ կոչվում է բլաստոցիստ: Այն իրենից ներկայացնում է բշտանման կառուցվածք: Բլաստոցիստի պատը ներկայացված է ավելի լուսավոր բլաստոմերներից, որոնք կոչվում են տրոֆոբլաստ, իսկ ներսից տրոֆոբլաստին հանգույցիկի ձևով հարում են ավելի մուգ բլաստոմերներ, որոնք կոչվում են էմբրիոբլաստ /Նկ.1/: Մարդու սաղմի տրոհումը տևում է 5 օր և տեղի է ունենում ձվափողերում: Այդ ընթացքում բլաստոցիստը դանդաղ տեղաշարժվում է դեպի արգանդի խոռոչ: 5-7-րդ օրերը համարվում են ազատ բլաստոցիստի շրջան: Այս շրջանում այն մեծանում է չափերով և սնվում է արգանդագեղձերի սեկրետի միջոցով: Սաղմնային զարգացման 7-րդ օրը տեղի է ունենում ինվալանտացիա: Ինվալանտացիան իրենից ներկայացնում է բլաստոցիստի ներդրումը /ներթափանցումը/ էնդոմետրիումի հաստության մեջ: Այն ընդհանում է երկու փուլով`

1. կաչում /adhesia/
2. ներթափանցում /ինվազիա/

Ինվալանտացիային նպաստում են տրոֆոբլաստի կողմից արտադրված պրոտեոլիտիկ ֆերմենտները, որոնք քայքայում են էնդոմետրիումը /Նկ.2/: Այս ընթացքում տրոֆոբլաստը բաժանվում է երկու մասի`

- ա/ ներքին - բջջային շերտ կամ ցիտոտրոֆոբլաստ
- բ/ արտաքին – ոչ բջջային շերտ կամ սինվալաստոտրոֆոբլաստ:

Ցիտոտրոֆոբլաստը միտոզով կիսվելով ապահովում է սինվալաստոտրոֆոբլաստի աճը: Վերջինս չի բաժանվում միտոզով: Սինվալաստոտրոֆոբլաստը արտադրում է մարդու խորիոնայ գոնադոտպոին հորմոնը, որը ակտիվացնում է դեղին մարմնիկի կողմից արտադրվող պրոգեստերոնի սինթեզը: Սաղմնային զարգացման 8-րդ շաբաթից հետո պրոգեստերոնի սինթեզը իր վրա է վերցնում ընկերքը:

Սաղմնային զարգացման 7-րդ օրը ինվալանտացիային զուգընթաց էմբրիոբլաստում սկսվում է վաղ գաստրուլյացիան, որի ընթացքում էմբրիոբլաստը դեղանինացիայի եղանակով /ճեղքում/ բաժանվում է երկու մասի` էպիբլաստ, հիպոբլաստ և առաջանում է սաղմնային վահանիկը :

Սաղմնային զարգացման -11-12-րդ օրերին բլաստոցիստն ամբողջությամբ ներդրված է էնդոմետրիումի մեջ:

Սաղմնային զարգացման 2-րդ շաբաթվա ընթացքում սկսվում է արտասաղմնային օրգանների ձևավորումը: Այսպիսով, էպիբլաստում առաջանում է ամնիոնային բշտիկը, որը հետագայում մեծանալով վերածվում է ամնիոնային խոռոչի, իսկ հիպոբլաստը մասնակցում է դեղնուլցապարկի առաջացմանը:

Տրոֆոբլաստը պրոլիֆերացվելով` առաջացնում է արտափքումներ կամ առաջնային թավիկներ, որոնք ներհրվելով էնդոմետրիումի ստրոմայի մեջ քայքայում են արյունատար անոթների պատերը և առաջացնում արյան լճակներ /լակունաներ/: Այսպիսով, սաղմը սնվում է մայրական արյան միջոցով, իսկ սնուցումը կոչվում է հեմատոտրոֆ /Նկ.4/: Այդ ընթացքում էնդոմետրիումի բազալ շերտում ի հայտ են գալիս գլիկոգենով հարուստ դեցիդուալ բջիջներ, որոնց առաջացմանը նպաստում է բլաստոցիստի առկայությունը էնդոմետրիումում: Դեցիդուալ բջիջները կատարում են տրոֆիկ ֆունկցիա:

2-րդ շաբաթվա ընթացքում տեղի է ունենում նաև արտասաղմնային մեզոդերմի առաջացումը էպիբլաստից, որի բջիջները գաղթում են բլաստոցիստի խոռոչ:

- Արտասաղմնային մեզոդերմը բաժանվում է 2 թերթիկների`
- ա/ առպատային – պատում է ցիտոտրոֆոբլաստը և ամնիոնը,
- բ/ ընդերային – պատում է դեղնուլցապարկի պատը /Նկ.5/:

Սաղմնային զարգացման 2-րդ շաբաթվա վերջում մեզոդերմից ձևավորվում է ամնիոտիկ ոտիկը, որի միջոցով սաղմը կապվում է մայրական օրգանիզմի հետ /արգանդի պատի հետ/: Հետագայում ամնիոտիկ ոտիկը վերածվում է պորտալարի /նկ.6/: Այսպիսով, 2-րդ շաբաթը ավարտվում է հետևյալ կառուցվածքների ձևավորմամբ՝

- ցիտո - և սիմպլաստոտրոֆոբլաստ,
- սաղմնային վահանիկ՝ կազմված էպիբլաստից և հիպոբլաստից,
- ամնիոն և դեղնուլցապարկ,
- մեզոդերմի առաջատային և ընդերային թերթիկներ:

3-րդ շաբաթվա սկզբում արտասաղմնային մեզոդերմը վերաճում է տրոֆոբլաստի առաջային թավիկների մեջ, որի արդյունքում ձևավորվում են երկրորդային խորիոնային թավիկները: Հետագայում այստեղ ի հայտ են գալիս արյունատար անոթներ, որի արդյունքում երկրորդային թավիկները վերածվում են երրորդային խորիոնային թավիկների: Վերջիններս կազմում են ընկերքի հիմքը:

Սաղմնային զարգացման 3-րդ շաբաթում սաղմնային վահանիկում սկսվում է ուշ գաստրուլյացիան, որի արդյունքում առաջանում են երեք սաղմնային թերթիկները: Էպիբլաստի գլխային մասի բջիջների իմնիգրացիայի շնորհիվ առաջանում է առաջնային զույգ, որը տեղակայվում է էպիբլաստի և հիպոբլաստի միջև: Իսկ առաջնային զույգի առջևի մասում տեղակայված է առաջնային հանգույցիկը, որից սկիզբ է առնում քորդան:

Սաղմնային թերթիկների ձևավորմանը հաջորդում է առանցքային օրգանների առաջացումը: Սկզբում ձևավորվում է քորդան, որը առաջանում է առաջնային հանգույցիկի տեղում՝ որպես բջիջների խիտ ձգան: Այն ձգվում է սաղմի գլխային հատվածից դեպի պոչային հատված և ինդուկցում է հետագայում նյարդային խողովակի զարգացմանը:

Էկտոդերմի դիֆերենցումը

Ջարգացման 16-րդ օրը սկսվում է նյարդային խողովակի ձևավորումը: Սկզբում սաղմի մեջքային հատվածում, նրա ողջ երկայնքով էկտոդերմը ներփքվում է՝ առաջացնելով նյարդային թիթեղիկը, որի եզրերը աստիճանաբար մոտենալով, միանում են միմյանց՝ ձևավորելով նյարդային խողովակ: Վերջինիս ձևավորումը ավարտվում է 25-27-րդ օրը: Նյարդային խողովակի գլխային հատվածում ձևավորվում են ուղեղային բջտերը, որոնք հետագայում սկիզբ են տալիս գլխուղեղին, իսկ նրա իրանային հատվածը ավելի նեղ է և սկիզբ է տալիս ողնուղեղին:

Նյարդային խողովակի ձևավորման ընթացքում մի խումբ բջիջներ անջատվում են նրանցից և տեղակայվելով էկտոդերմի և նյարդային խողովակի միջև՝ ձևավորում են նյարդային կատարները /գանգլիոզ թիթեղները/, որոնք հետագայում գաղթում են օրգանիզմի տարբեր հատվածներ և սկիզբ են տալիս նյարդային հանգույցներին, մակերիկամների միջուկային նյութին, մելանոցիտներին, վահանագեղձի կալցիտոնինոցիտներին /C-բջիջներ/:

Այսպիսով, էկտոդերմից առաջանում են այն կառուցվածքները, որոնք կապի մեջ են արտաքին միջավայրի հետ:

- Դրանք են՝
- նյարդային համակարգը,
- զգայարանները,
- մաշկի էպիդերմիսը և նրա ածանցիալները,

- ատամի էմալը,
- բերանի խոռոչի էպիթելը և թքագեղձերը,
- հիպոֆիզը և էպիֆիզը:

Մեզոդերմի դիֆերենցումը

Մեզոդերմը բաժանվում է երեք մասի՝

1. սոմիտներ,
2. սպլանքնոտոմներ,
3. նեֆրոգոնոտոմներ /միջանկյալ մեզոդերմ/:

Սոմիտները նյարդային խողովակի երկու կողմերում սիմետրիկ դասավորված մեզոդերմի հատվածներ են: Սոմիտների ձևավորումը սկսվում է սաղմի գլխային հատվածից և ուղղվում է դեպի պոչային հատված, այսպիսով, սաղմի աճը տեղի է ունենում կրանիոկաուդալ ուղղությամբ:

Սոմիտները իրենց հերթին ենթաբաժանվում են երեք մասի՝

ա/ դերմատոմ- տեղակայված է էկտոդերմի տակ և սկիզբ է տալիս բուն մաշկին /դերմային/,

բ/ միոտոմ – սկիզբ է տալիս միջածիգ-գոլավոր կմախքային մկաններից,

գ/ սկլերոտոմ - սկիզբ է տալիս օրգանիզմի կմախքին:

Սոմիտների դիֆերենցումը խթանվում է շրջապատող հյուսվածքներով /քորդա, նյարդային խողովակ, էպիդերմիս/:

Սպլանքնոտոմի առատային և ընդերային թերթիկները սկիզբ են տալիս շճային թաղանթներին /որովայնամիզ, թոքամիզ, սրտապարկ/, միոկարդին և էպիկարդին:

Նեֆրոգոնոտոմը սկիզբ է տալիս միզասեռական համակարգին:

Սաղմնային թերթիկները սկիզբ են տալիս նաև մեզենքիմային, որը զբաղեցնում է թերթիկների միջև ընկած տարածությունը: Մեզենքիման սաղմնային շարակցական հյուսվածք է, որը սկիզբ է տալիս ինչպես բոլոր տեսակի շարակցական հյուսվածքներին, այնպես էլ հարթ մկանային հյուսվածքին և արյունատար անոթներին:

Էնտոդերմի դիֆերենցումը

Էնտոդերմի հիմնական ածանցիակն են մարսողական խողովակը պաստառող միաշերտ էպիթելը, ինչպես նաև օդատար ուղիների և ռեսպիրատոր բաժինների էպիթելը: Որոշ գեղձեր՝ լյարդ, ենթաստամոքսային գեղձ, վահանագեղձ և հարվահանագեղձ նույնպես էնտոդերմի ածանցիակներն են:

Արտասաղմնային օրգաններ

1. **Դեղնուցապարկը** առաջանում է սաղմնային զարգացման 2-րդ շաբաթում: Վերջինիս տրոֆիկ ֆունկցիան մարդու սաղմի մոտ արտահայտված չէ: Այն ունի հիմնականում արյունաստեղծ ֆունկցիա: Ինչպես նաև մասնակցում է գամետոբլաստների՝ արական և իգական սեռական բջիջների նախորդների առաջացմանը: Սաղմնային զարգացման 8-րդ շաբաթում դեղնուցապարկը հետ է զարգանում, որի մնացորդներն էլ մտնում են պորտալարի կազմության մեջ:

2. **Ալանթոիսը** առաջանում է որպես դեղնուցապարկի հետին պատի մատնանման ելուստ: Մարդու սաղմի մոտ, ի տարբերություն ողնաշարավոր կենդանիների, ալանթոիսը չի հասնում առավելագույն զարգացման: Այն հիմնականում մասնակցում է ընկերքի անոթային համակարգի առաջացմանը, քանի որ սաղմի արյունատար

անոթները ներառում են դեպի խորհոնի թավիկներ ալանթոսի միջով: 8-րդ շաբաթում ալանթոսը նույնպես հետ է զարգանում և նրա մնացորդները հայտնաբերվում են պորտալարում:

3. Ամնիոնը առաջացումը սկսվում է սաղմնային զարգացման 2-րդ շաբաթում և հասնում է իր առավելագույն զարգացմանը հղիության վերջում: Ամնիոնը իրենից ներկայացնում է հեղուկով լցված խոռոչ, որի պատը կազմված է արտասաղմնային էկտոդերմից և պարիետալ մեզոդերմից: Հիմնական ֆունկցիան մեխանիկական պաշտպանություն է՝ պահպանում է պտուղը արտաքին հարվածներից: Ամնիոտիկ հեղուկը /հարպտոլային ջուր/ պարունակում է ածխաջրեր, լիպիդներ, ֆերմենտներ և α- ֆետոպրոտեին, ինչպես նաև պտղի կենսագործունեության արգասիքներ՝ մեզ:

Ամնիոտիկ հեղուկը իրենից ներկայացնում է մոր և պտղի արյան դիալիզի արդյունք, որը տեղի է ունենում ընկերքում: Ամնիոտիկ հեղուկը վերարտադրվում է յուրաքանչյուր 3 ժամը մեկ: 5-րդ ամսից սկսած պտուղը օրվա ընթացքում կլանում է մոտ 400մլ հեղուկ, որից հետո այդ հեղուկը ընկերքի միջոցով դուրս է բերվում մայրական օրգանիզմ:

4. Ընկերքը հիմնական արտասաղմնային օրգանն է, որը կապ է հաստատում պտղի և մոր միջև: Ֆունկցիաները՝ տրոֆիկ, պաշտպանական, արտազատական, ներզատիչ: Այն ունի սկավառակի տեսք, տրամագիծը՝ 15-20սմ է: Ընկերքն ունի երկու մակերես.

ա/ պտղային, որն ուղղված է դեպի ամնիոնի խոռոչ և ծածկված է ամնիոտիկ թաղանթով.

բ/ մայրական, որն ուղղված է դեպի միոմետրիում:

Ընկերքը սկսում է զարգանալ սաղմնային կյանքի 2-րդ շաբաթից և ամբողջությամբ ձևավորվում է 2-րդ ամսվա վերջում: Ընկերքը ներկայացված է խորհոնի թավիկներով /երրորդային թավիկներ, որոնք կազմված են տրոֆոբլաստից, մեզոդերմից և պտղի արյունատար անոթներից/, որոնք լողում են մայրական արյամբ լցված լակունաներում /նկ.11/: Շարակցական հյուսվածքի /մեզոդերմ/ հիմնական ամորֆ նյութը պարունակում է մեծ քանակությամբ հիալուրոնաթթու և խոնդրոիտին սուլֆատ, որոնք կարգավորում են ընկերքի թափանցելիությունը:

Ընկերքի մայրական մասը ներկայացված է դեցիդուալ թաղանթով /էնդոմետրիումի բազալ շերտ՝ գլիկոգեն պարունակող դեցիդուալ բջիջներով/: 4-5-րդ ամիսների ընթացքում դեցիդուալ թաղանթը առաջացնում է խտրոցներ, որոնք ներհրվում են միջթավիկային տարածություն՝ բաժանելով ընկերքը որոշակի հատվածների՝ այսպես կոչված **կոտիլեդոնների**: Այն իրենից ներկայացնում է ընկերքի կառուցվածքաֆունկցիոնալ միավորը և կազմված է հիմնական խարսխային թավիկից և վերջինիս ճյուղավորումից:

Մարդու ընկերքը պատկանում է հեմոխորիալ տիպին, քանի որ խորհոնի թավիկները գտնվում են անմիջական շփման մեջ մայրական արյան հետ: Սակայն, մոր և պտղի արյունները երբեք չեն խառնվում, քանի որ նրանցից յուրաքանչյուրն ունի իր սեփական արյան շրջանառությունը: Պտուղն ունի փակ արյան շրջանառություն, իսկ մայրական օրգանիզմում այն բաց է: Մայրական արյունը հոսում է դեպի լակունաներ ցածր ճնշման տակ: Արյան հետհոսքը նյութափոխանակությունից հետո տեղի է ունենում արգանդային երակներով:

Պտղի անոթները բաժանված են մայրական արյունից ընկերքային պատնեշով: Վերջինիս բաղադրիչներն են՝

ա/ պտղի մազանոթը /էնդոթելը իր բազալ մենբրանով/,

- բ/ թավիկի շարակցական հյուսվածքը /մեզոդերմա/,
- գ/ ցիտոտրոֆոբլաստը,
- դ/ սինցիտիոտրոֆոբլաստը:

Պատնեշն ունի ընտրողական թափանցելիություն, որով անցնում են - գազերը /O₂, CO₂, CO/, սննդանյութերը /գլյուկոզա, վիտամիններ, ամինոթթուները, ազատ ճարպաթթուները/, ջուրը, էլեկտրոլիտներ, ալկոհոլը, նիկոտինը, թմրանյութերը, ստերոիդ հորմոնները, էրիթրոցիտներն ու վիրուսները /ցիտոմեգալովիրուս, պոլիոմիելիտ, կարմրուկ, կարմրախտ/:

Սաղմնային զարգացման 14-րդ շաբաթից պատնեշով անցնում են հակամարմիններ /JgG/ և սաղմը ձեռք է բերում պասիվ իմունիտետ: Պատնեշով չեն անցնում բակտերիաներ, անտիգեններ, սպիտակուցային հորմոններ և որոշ դեղանյութեր: Էրիթրոցիտները, որոնք անցնում են պատնեշով ունեն մոտ 400 տեսակի անտիգեններ, որոնցից մեծ մասը հղիության ժամանակ չեն առաջացնում պրոբլեմներ /բարդություններ/: Սակայն դրանցից որոշները խթանում են մայրական օրգանիզմում հակամարմինների առաջացումը պտղային էրիթրոցիտների նկատմամբ: Սրանց են պատկանում ռեզուս անտիգենները: Երբ Rh/+/ պտղային էրիթրոցիտները անցնում են Rh/-/ արյուն մոր օրգանիզմ, տեղի է ունենում հակառեզուս հակամարմինների առաջացում, որոնք էլ անցնելով պտղի արյան մեջ, քայքայում են նրա էրիթրոցիտները /նորածինների հեմոլիտիկ հիվանդություն/:

Ընկերքային հորմոններ

1. Մարդու խորիոնային գոնադոտրոպին, որը ապահովում է հղիության ընթացքում դեղին մարմնի գործունեությունը:
2. Մարդու խորիոնային սոմատոմամոտրոպին /ընկերքային լակտոգեն/, որը խթանում է կաթնագեղձերի լակտացիան:
3. Պրոգեստրոն և էստրոգեններ:

Պորտալար

Պորտալարը մի կառուցվածք է, որը կապում է սաղմը ընկերքի հետ: Պորտալարով սաղմից ընկերք են անցնում արյունատար անոթներ՝ երկու զարկերակ և մեկ երակ, որոնք շրջապատված են դոնդողանման բնույթ ունեցող լորձային շարակցական հյուսվածքով: Վերջինս հարուստ է պրոտեոգլիկաններով և ունի պաշտպանական ֆունկցիա: Այստեղ զարկերակները մկանային տիպի են և պարունակում են էլաստիկ թելեր: Այն ունի մեծ ֆիզիոլոգիական նշանակություն՝ պորտալարի հատումից հետո զարկերակի մկանային բջիջները անմիջապես կծկվում են:

ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Մարսողական համակարգը կազմված է մարսողական խողովակից և դրանից դուրս տեղադրված գեղձերից (թքագեղձեր, լյարդ և ենթաստամոքսային գեղձ), որոնց գեղձագատուկը մասնակցում է մարսողության պրոցեսին: Մարսողությունը մարսողական խողովակի տարբեր հատվածներում սննդի քիմիական և մեխանիկական հաջորդական մշակումն է և ճեղքված վերջնանյութերի ներծծումը: Մարսողական համակարգում պայմանականորեն տարբերում են երեք հիմնական բաժին՝ վերին, միջին և ստորին: Վերին բաժինն է բերանի խոռոչը՝ իր կառուցվածքային բաղադրամասերով, ընկանը և կերակրափողը: Այստեղ կատարվում է հիմնականում սննդի մեխանիկական մշակումը: Միջին բաժինն է ստամոքսը, բարակ և հաստ աղիները, լյարդը և ենթաստամոքսային գեղձը: Միջին բաժնում առավելապես կատարվում է սննդի քիմիական մշակումը, ճեղքավորված վերջնանյութերի ներծծումը և կղանքի ձևավորումը: Ստորին բաժինն ուղիղ աղիքի կառույալ հատվածն է, որը մարսողական խողովակից արտամղում է չմարսված մնացորդները:

ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ԽՈՂՈՎԱԿԻ ՊԱՏԻ ՄԱՆՐԱԴԻՏԱԿԱՆ ՎԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Մարսողական խողովակը կազմված է ներքին թաղանթից՝ լորձաթաղանթ (tunica mucosa), ենթալորձային հիմ (tunica submucosa), մկանային թաղանթ (tunica muscularis) և արտաքին թաղանթից, որը կամ շճաթաղանթն է (tunica serosa), կամ ադվենտիցիալ թաղանթ (tunica adventitia):

Լորձաթաղանթ: Այս թաղանթը իր անունը ստացել է այն պատճառով, որ նրա մակերեսը մշտապես խոնավանում է գեղձերի արտազատած լորձով: Այն կազմված է երեք թիթեղից՝ էպիթելային, լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ և լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ:

Մարսողական խողովակի առջևի և հետին բաժինների էպիթելը բազմաշերտ տափակ է, իսկ միջին բաժնում՝ միաշերտ գլանաձև:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածք է և գտնվում է էպիթելի տակ, որից անջատված է հիմային թաղանթով: Այստեղ գտնվում են արյունատար և ավշային անոթներ, նյարդային վերջավորություններ, ինչպես նաև լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումներ: Որոշ բաժիններում (կերակրափող, ստամոքս) կարող են լինել պարզ գեղձեր:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը սահմանակից է ենթալորձային հիմին, կազմված է 1–3 շերտից, որոնք էլ ձևավորված են հարթ մկանային բջիջներից: Որոշ բաժիններում (բերանի խոռոչում) մկանային թիթեղը բացակայում է:

Լորձաթաղանթի մակերևույթը ամբողջ մարսողական խողովակի երկայնքով միատեսակ չէ: Նրա մակերեսը կարող է լինել հարթ (շրթունքներ, թշեր), կարող է առաջացնել կորություններ (ստամոքսում՝ փոսիկներ և դաշտեր, աղիքներում՝ կրիպտաներ), ծալքեր (բոլոր բաժիններում), թավիկներ (բարակ աղիներում):

Փոսիկները և կրիպտաները դրանք էպիթելի ներհորումներն են սեփական թիթեղի մեջ: Տարբերությունն այն է, որ կրիպտաները ավելի խորն են:

Ստամոքսի դաշտերը իրենցից ներկայացնում են խմբերով դասավորված գեղձեր, որոնք սահմանազատված են փուխր շարակցական հյուսվածքի նրբաշերտերով:

Ծալքերը դրանք լորձաթաղանթի և ենթալորձաթաղանթի արտափքումներն են:

Թավիկները իրենցից ներկայացնում են լորձաթաղանթի արտափքումներ:

Ենթալորձային հիմ: Կազմված է փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Ենթալորձային շերտի առկայությունը ապահովում է լորձաթաղանթի շարժունակությունը, ծալքերի առաջացումը: Արյունատար և ավշային անոթները այստեղ առաջացնում են անոթացանցեր: Հանդիպում են նաև լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումներ և նյարդային

հյուսակներ: Որոշ հատվածներում (կերակրափող, տասներկուամատնյա աղիք) տեղադրված են գեղձեր:

Մկանային թաղանթ: Որպես կանոն կազմված է երկու շերտից՝ ներքին՝ շրջանաձև, և արտաքին՝ երկայնաձիգ, սակայն ստամոքսում ներկայացված է 3 շերտերով՝ ներքին թեք, միջին՝ շրջանաձև, արտաքին՝ երկայնական: Մարսողական խողովակի առջևի և հետին բաժիններում մկանային հյուսվածքը գլխավորապես միջաձիգ զոլավոր է, միջին բաժնում՝ հարթ:

Շճաթաղանթ: Մարսողական խողովակի մեծ մասը ծածկված է շճաթաղանթով որովայնամզի ընդերային թերթիկով: Որովայնամիզը կազմված է մեզոթելից (միաշերտ տափակ էպիթել) և փուխր շարակցական հյուսվածքից, որում տեղադրված են անոթներ և նյարդային տարրեր: Որոշ հատվածներում (կերակրափող, ուղիղ աղիքի մի մասը) շճաթաղանթը բացակայում է: Այս հատվածներում մարսողական խողովակն արտաքինից ծածկված է աղվենտիցիալ թաղանթով, որը կազմված է միայն փուխր շարակցական հյուսվածքից:

ԲԵՐԱՆԻ ԽՈՌՈՉ

Բերանի խոռոչի լորձաթաղանթն աչքի է ընկնում հետևյալ առանձնահատկություններով՝ ունի բազմաշերտ տափակ չեղջրացող կամ տեղ տեղ եղջրացող (լեզվի վերին մակերեսին՝ պտկիկների շրջանում) էպիթել, լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը բացակայում է կամ էլ շատ թույլ է զարգացած: Բերանի խոռոչի որոշ հատվածներում ենթալորձային հիմը բացակայում է: Այդ դեպքում լորձաթաղանթը ամուր սերտաճած է ենթակա հյուսվածքներին և անմիջականորեն մկանների (լեզվում) կամ ոսկրի վրա (լնդերում և կարծր քիմքում): Լորձաթաղանթը լիմֆոիդ հյուսվածքի գետեղման տեղերում (նշիկներ) ծալքեր է առաջացնում: Լեզվի վերին մակերեսին լորձաթաղանթը առաջացնում է պտկիկներ:

ՇՐԹՈՒՆՔՆԵՐ

Շրթունքում տարբերում են երեք բաժին՝ մաշկային, միջանկյալ և լորձային: Շրթունքի հաստության մեջ կան միջաձիգ զոլավոր մկաններ:

Շրթունքի մաշկային բաժինն ունի մաշկի նման կառուցվածք: Այն ծածկված է բազմաշերտ տափակ եղջերացող էպիթելով և ունի ճարպային գեղձեր, քրտնագեղձեր ու մազեր: Այդ շերտի էպիթելը տեղադրված է հիմային թաղանթի վրա, իսկ թաղանթի տակ գտնվում է փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը, որն առաջացնում է էպիթելի մեջ ներհրվող բարձր պտկիկներ:

Շրթունքի միջանկյալ բաժնում էպիթելի եղջերային շերտը պահպանվում է, բայց դառնում է բարակ ու թափանցիկ: Այս մասում մազեր չկան, քրտնագեղձերը 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 մաշկի շարակցահյուսվածքային մասի շարունակությունն է: Նրա պտկիկներն այդ գոտում բարձր չեն:

Շրթունքի լորձային բաժինը ծածկված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով: Շրթունքի լորձային բաժնի էպիթելը զգալիորեն ավելի հաստ է, քան մաշկայինում: Այստեղ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է պտկիկներ, որոնք ավելի կարճ են, քան մոտ գտնվող անցումային բաժնում: Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը բացակայում է և այդ պատճառով սեփական թիթեղն առանց կտրուկ սահմանի անցնում է ենթալորձային հիմի, որն էլ անմիջականորեն հարում է միջաձիգ զոլավոր մկաններին:

Ենթալործային հիմուն տեղադրված են շրթունքային թքագեղձերի արտազատական բաժինները: Գեղձերը բավական խոշոր են, երբեմն հասնում են սիսեռի հատիկի մեծության: Ըստ կազմության՝ դրանք բարդ ավելուլախողովակակազմ գեղձեր են, ըստ գեղձազատուկի բնույթի՝ խառը շճալործային գեղձեր: Արտատար ծորանները պատված են բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով և բացվում են շրթունքի մակերեսին:

Շրթունքի լործային բաժնի ենթալործային հիմուն տեղավորված են զարկերակներ և լայն երակային անոթահյուսակ, որը տարածվում է նաև շրթունքի կարմիր մասում:

ԱՅՏԵՐ

Այտերը մկանային գոյացություններ են՝ արտաքինից ծածկված մաշկով, ներսից՝ լործաթաղանթով: Այտերի լործաթաղանթում տարբերում են երեք գոտի՝ վերին կամ վերծնոտային, ստորին կամ ստործնոտային և միջին կամ միջանկյալ: Լործաթաղանթում մկանային թիթեղը բացակայում է:

Այտի լործաթաղանթի վերծնոտային և ստործնոտային գոտիների կառուցվածքը նման է շրթունքների լործային բաժնին:

Այտի միջանկյալ կամ միջին բաժնում թքագեղձերը բացակայում են: Այտի լործաթաղանթը ենթադիր հյուսվածքներին միացած է ենթալործային հիմնի օգնությամբ, որում տեղադրված են մեծ քանակությամբ արյունատար անոթներ և նյարդեր: Այտի մկանային թաղանթը կազմված է այտամկանից, որի հաստության մեջ գտնվում են այտային թքագեղձերը՝ շճալործային և մաքուր լործային արտազատիչ բաժիններով:

Լնդեր: Ծածկված են լործաթաղանթով, ամուր սերտաճած են վերին և ստորին ծնոտների վերնոսկրերին: Լործաթաղանթը պատված է բազմաշերտ տափակ չեղջերացող էպիթելով, որը երբեմն եղջերանում է: Լործաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է երկար պտկիկներ, որոնք խորը ներհրվում են էպիթելի մեջ: Լործաթաղանթի մկանային թիթեղը բացակայում է: Լնդերը լավ են նյարդավորված: Կարծր քիմք: Կազմված է ոսկրային հիմքից, որը ծածկված է լործաթաղանթով: Ենթալործային հիմը բացակայում է, այդ պատճառով լործաթաղանթը հոծ սերտաճած է վերնոսկրին: Լործաթաղանթը պատված է տափակ չեղջերացող էպիթելով: Լործաթաղանթի սեփական թիթեղն առաջացնում է պտկիկներ, որոնք ներհրվում են էպիթելի մեջ:

Փափուկ քիմք և լեզվակ: Կազմված են ջլամկանային հիմքից՝ ծածկված լործաթաղանթով:

ԼԵԶՈՒ

Համի ընկալման, սննդի մեխանիկական մշակման և կլման գործընթացներին մասնակցելուց բացի մարդու լեզուն նաև խոսքի օրգան է: Լեզվի հիմքը կազմված է կմախքային միջաձիգ զոլավոր մկանային հյուսվածքից:

Լեզուն ծածկված է լործաթաղանթով: Նրա ռեչիեֆը տարբեր է ստորին կողմնային և վերին մակերեսների վրա: Ամենապարզ կառուցվածքն ունի լործաթաղանթի ստորին մակերեսը: Այստեղ էպիթելը բազմաշերտ տափակ չեղջերացող է: Լործաթաղանթի սեփական թիթեղը ներհրվում է էպիթելի մեջ՝ առաջացնելով կարճ պտկիկներ: Սեփական թիթեղին հետևում է ենթալործային հիմը, այսինքն մկանային թիթեղը բացակայում է: Դա վերաբերվում է նաև լեզվի վերին և կողմնային մակերեսներին: Ենթալործային հիմնի առկայության շնորհիվ լեզվի ստորին մակերեսի լործաթաղանթը հեշտ տեղաշարժվում է:

Լեզվի վերին և կողմնային մակերեսների լործաթաղանթը անշարժ սերտաճած է նրա մկանային մարմնի հետ և ունի հատուկ գոյացություններ՝ պտկիկներ: Ենթալործային հիմը բացակայում է: Մարդու լեզուն ունի 4 տեսակի պտկիկ՝ թելանման, սնկանման, խրամատապատ և թերթանման: Լեզվի բոլոր պտկիկները լործաթաղանթի ածանցյալներն են և կառուցված են ընդհանուր պլանով: Պտկիկների մակերեսը ձևավորված է բազմաշերտ

տափակ չեղջերացող կամ մասնակիորեն եղջերացող (թելանման պտկիկներում) էպիթելով, որը գտնվում է հիմնային թաղանթի վրա: Յուրաքանչյուր պտկիկի հիմքը կազմում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի շարակցահյուսվածքային շերտը:

Թելանման պտկիկները թվով ամենաշատն են, ունեն կոնաձև տեսք, եղջրացող գազաթ, հավասարաչափ պատում են լեզվի վերին մակերեսը: Սրանք լեզվի ամենափոքր պտկիկներն են:

Սնկանման պտկիկները շատ չեն և տարածված են լեզվի մեջքին՝ թելանման պտկիկների միջև: Նրանք ավելի մեծ չափեր ունեն, քան թելանմանները: Այս պտկիկների հիմնական զանգվածը ունի սնկի տեսք՝ նեղ հիմքով և լայն գազաթով: Էպիթելի հաստության մեջ գտնվում են համային կոճղեզներ, որոնք ամենից հաճախ տեղադրված են սնկաձև պտկիկի կողմնային մակերեսին: Այդ գոտու կտրվածքի վրա յուրաքանչյուր սնկանման պտկիկում հայտնաբերվում է մինչև 3–4 համային կոճղեզ:

Խրամատապատ պտկիկները պատնեշով շրջապատված, 6–12 հատ են, հանդիպում են լեզվի վերին մակերեսի վրա: Դրանք տեղադրված են լեզվի արմատի և մարմնի միջև՝ սահմանային գծի երկայնքով և լավ երևում են նույնիսկ անզեն աչքով: Նրանք ունեն նեղ հիմք և լայն, տափակած ազատ մաս: Պտկիկի շուրջը տեղադրված է նեղ, խորը ճեղք՝ խրամատ (այստեղից էլ անվանումը՝ խրամատապատ պտկիկ): Խրամատը պտկիկը սահմանազատում է շրջապատող լորձաթաղանթի հաստացումից՝ պատնեշից: Պտկիկի կազմության մեջ այս կառուցվածքամասի առկայությունը հիմք է տվել մյուս անվան ծագմանը՝ պատնեշով շրջապատված պտկիկ: Այս պտկիկի կողմնային մակերեսի և նրան շրջապատող պատնեշի էպիթելի հաստության մեջ տեղավորված են բազմաթիվ համային կոճղեզներ: Պտկիկի հիմքի փուխը թելակազմ շարակցական հյուսվածքում և նրան հարող միջաձիգ–զուլավոր թելերի խրճերի միջև գտնվում են շճային թթագեղձերի ծայրային բաժինները, որոնց արտատար ծորանները բացվում են խրամատի մեջ: Այս գեղձերի գեղձազատուկը լվանում է պտկիկի խրամատը և այն մաքրում կուտակված սննդային մասնիկներից, անջատվող էպիթելից և մանրէներից:

Լեզվի թերթանման պտկիկները լավ զարգացած են միայն երեխաների մոտ: Նրանք երկու խմբով գտնվում են լեզվի աջ և ձախ եզրերին: Յուրաքանչյուր խումբ պարունակում է նեղ տարածություններով բաժանված, զուգահեռ տեղադրված 4–8 պտկիկ: Պտկիկի կողմնային մակերեսի էպիթելում կան համային կոճղեզներ: Թերթանման պտկիկներին բաժանող տարածություններում բացվում են շճային թթագեղձերի արտատար ծորանները: Նրանց ծայրային բաժինները տեղավորված են լեզվի մկանների միջև: Այս գեղձերի գեղձազատուկը լվանում է պտկիկների միջև ընկած նեղ տարածությունները:

Լեզվի մկանները կազմում են այս օրգանի մարմինը: Լեզվի միջաձիգ–զուլավոր մկանների խրճերը տեղադրված են իրար ուղղահայաց երեք ուղղություններով՝ ուղղաձիգ, երկայնական և լայնակի:

Լեզվի թթագեղձերը բաժանվում են երեք խմբի՝ շճային, լորձային և խառը:

Շճային թթագեղձերը տեղավորված են լեզվի հաստության մեջ՝ խրամատապատ և թերթանման պտկիկների շրջանում: Սրանք պարզ խողովակակազմ գեղձեր են:

Լորձային գեղձերը տեղադրված են գլխավորապես լեզվի արմատում և նրա կողմնային եզրի երկայնքում: Սրանք մենավոր, պարզ, ալվեոլախողովակակազմ ճյուղավորված գեղձեր են, որոնց ծորանները պատված են բազմաշերտ էպիթելով:

Խառը գեղձերը տեղադրված են լեզվի առջևի բաժնում: Սրանց ծորանները բացվում են լեզվի տակ՝ լորձաթաղանթի ծալքերի երկայնքով:

ՆՇԻԿՆԵՐ

Ըստ տեղադրման՝ տարբերում են քմային, ըմպանային և լեզվային նշիկներ: Բացի թվարկված նշիկներից, մարսողական խողովակի առջևի բաժնի լորձաթաղանթում կան լիմֆոիդ հյուսվածքի մի շարք կուտակումներ, որոնցից ամենախոշորն են լսողական փողերի

շրջանի կուտակումները՝ փողային նշիկներ, և կոկորդի փորոքի կուտակումները՝ կոկորդային նշիկներ:

Օրգանիզմում նշիկները կատարում են կարևոր պաշտպանական ֆունկցիա՝ վնասագերծում են մանրէներին, որոնք արտաքին միջավայրից օրգանիզմ են ընկնում քթային և բերանային բացվածքների միջոցով:

Լիմֆոիդ հյուսվածք պարունակող այլ օրգանների հետ նշիկները մասնակցում են անտիգեն-կախյալ լիմֆոպոեզին, որը ապահովում է հումորալ և բջջային իմունիտետի իրականացումը:

Կառուցվածքը: Հասուն օրգանիզմում քմային նշիկները երկու ձվաձև մարմին են՝ տեղադրված առջևի և հետին քմային աղեղների միջև՝ ընկած երկու կողմերում: Յուրաքանչյուր նշիկ կազմված է լորձաթաղանթի մի քանի ծալքերից, որի սեփական թիթեղում տեղադրված են բազմաթիվ ավշային հանգույցիկներ: Նշիկի մակերեսից դեպի խորք են գնում 10–20 կրիպտաներ: Շատ տեղերում՝ հատկապես կրիպտաներում, 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 և օդի հետ բերանի խոռոչ ընկած մանրէներին ընդառաջ: Նշիկում լեյկոցիտները ակտիվ ֆագոցիտոզի են ենթարկում մանրէներին, որի ժամանակ լեյկոցիտների մի մասը մահանում է: Լեյկոցիտների կողմից արտադրված ֆերմենտների և մանրէների ազդեցությամբ նշիկների էպիթելը կարող է քայքայվել: Սակայն որոշ ժամանակ անց էպիթելային շերտի բջիջների բազմացման հաշվին այս տեղամասերը վերականգնվում են:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը փուխը թելակազմ շարակցական հյուսվածք է, որի մեջ կան բազմաթիվ լիմֆոիդ հանգույցիկներ կամ ֆոլիկուլներ: Հանգույցիկների կենտրոններում լավ են արտահայտված լուսավոր շրջանները՝ հերմինատիվ կենտրոնները: Նշիկների լիմֆոիդ հանգույցիկները հաճախ իրարից բաժանված են շարակցական հյուսվածքի բարակ միջնաշերտերով: Սակայն որոշ հանգույցիկներ կարող են միաձուլվել: Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը արտահայտված չէ:

Ենթալորձային շերտը տեղադրված է ավշային հանգույցիկների կուտակումների տակ: Այն նշիկի շուրջն առաջացնում է պատիճ, որից դեպի նշիկի խորք են գնում շարակցահյուսվածքային խտրոցներ: Այս շերտում գտնվում են նշիկի հիմնական արյունատար ավշային անոթները և նշիկի նյարդավորումն իրականացնող լեզվաընկալային նյարդի ճյուղերը: Այստեղ են գտնվում նաև ոչ մեծ թթագեղձերի արտազատիչ բաժինները: Այս գեղձերի ծորանները բացվում են նշիկի շուրջը գտնվող լորձաթաղանթի մակերեսի վրա: Արտաքինից ենթալորձային հիմը ծածկված է ընկած միջածիգ զուլավոր մկաններով՝ մկանային թաղանթի անալոգով:

Ընկալային և լեզվային նշիկները կառուցված են նույն պլանով ինչ-որ քմայինները:

ԱՏԱՆԵՐ

Ատամները ծամիչ ապարատի մի մասն են: Մարդու մոտ դրանք հանդես են գալիս երկու գեներացիաներով: Սկզբում առաջանում են ժամանակավոր կամ կաթնատամները, իսկ հետո՝ մշտականները: Ծնոտի խորշիկներում ատամներն ամրանում են խիտ ձևակերպված շարակցական հյուսվածքով՝ պերիօդոնտով, որը ատամի վզիկի շրջանում առաջացնում է ատամի շրջանաձև կապանը: Ատամի կապանի կոլագենային թելերը հիմնականում ունեն ճառագայթային ուղղություն: Մի կողմից նրանք թափանցում են ատամի արմատի ցեմենտի մեջ, իսկ մյուս կողմից՝ ատամնաբնի ոսկրի մեջ: Պերիօդոնտը կատարում է ոչ միայն մեխենիկական, այլև սննդային ֆունկցիա, քանի որ նրա միջով անցնում են ատամի արմատը սնող արյունատար անոթներ:

Ջարգացումը: Մարդու կաթնատամները սկսում են զարգանալ ներարգանդային շրջանի 2–րդ ամսվա վերջում (դա զարգացման վաղ շրջանն է), երբ բերանի խոռոչի էպիթելում ծագում է ատամնային թիթեղը: Ատամնային թիթեղի ներքին մակերեսի վրա սկզբում հայտնվում են

էպիթելային կուտակումներ՝ ատամնային ծլեր, որոնցից զարգանում են էմալային օրգանները: Այսինքն, էմալային օրգանները առաջանում են բերանի խոռոչի էպիթելից: Յետագայում յուրաքանչյուր բողբոջին ընդառաջ մեզենքիման սկսում է աճել ատամնային պտկիկի տեսքով, որը ներհրվում է էմալային օրգանի մեջ: Էմալային օրգանը նմանվում է երկպատ գավաթի կամ թասակի: Այն կազմված է երեք շերտերից՝ ներքին, արտաքին և միջանկյալ:

Ներքին էմալային էպիթելը, որը հարում է ատամնային պտկիկին, դառնում է բարձր և ձեռք է բերում պրիզմայաձև էպիթելի բնույթ: Յետագայում այն առաջացնում է էմալը, որից այս էպիթելի բջիջները ստացել են էնամելոբլաստներ անվանումը:

Արտաքին էմալային էպիթելը օրգանի հետագա աճի պրոցեսում տափակում է, իսկ միջանկյալ շերտի բջիջները հեղուկի կուտակման հետևանքով ձեռք են բերում աստղաձև տեսք: Այսպես է առաջանում էմալային օրգանի պուլպան (կակղանը), որը հետագայում մասնակցում է էմալի կուտիկուլայի առաջացմանը:

Ատամի սաղմը և ատամնային պտկիկը շրջապատող մեզենքիման, ատամի սաղմի զարգացմանը զուգընթաց, զգալի փոփոխությունների է ենթարկվում: Այն խտանում է և առաջացնում ատամնային պարկիկը: 3-րդ ամսվա վերջում էմալային օրգանը ամբողջությամբ անջատվում է ատամնային թիթեղից:

Այսպիսով, ատամի զարգացման վաղ շրջանում երևում են 3 սաղմերը՝ էմալային օրգանը, ատամի պտկիկը և պարկիկը: Ընդ որում, էմալային օրգանը առաջացավ բերանի խոռոչի էպիթելից, իսկ պտկիկը և պարկիկը՝ մեզենքիմայից:

Սաղմնային զարգացման 4-րդ ամսում սկսվում է դենտինի հիստոգենեզը: Դենտին առաջացնողների՝ դենտինոբլաստների տարբերակումը վաղ է սկսվում և ավելի ակտիվ է ընթանում ատամի գագաթին, իսկ ավելի ուշ՝ կողմնային մակերեսներին: Դենտինոբլաստները մեզենքիմայի բնույթի բարձր գլանաձև բջիջներ են՝ հստակ արտահայտված բևեռային տարբերակմամբ, գտնվում են ատամի պտկիկի արտաքին մակերեսին: Նրանց գագաթային մասն ունի ելուստներ, որոնց միջով իրականանում է օրգանական նյութերի արտազատումը՝ առաջացնելով դենտինի մատրիցան՝ պրեդենտինը: Մատրիցային նախակուլագենային և կուլագենային թելերն ունեն ճառագայթային ուղղություն: Այս փափուկ նյութը լցնում է դենտինոբլաստների և էմալային օրգանի բջիջների էնամելոբլաստների միջև ընկած տարածությունը: Պրեդենտինի քանակն աստիճանաբար ավելանում է: Ավելի ուշ, երբ տեղի է ունենում դենտինի կալցիֆիկացիան, այս գոտին մտնում է թիկնոցային դենտինի կազմի մեջ: Դենտինի կրակալման փուլում կալցիումի, ֆոսֆորի և այլ հանքային նյութերի աղերը կուտակվում են փոքր բեկորների տեսքով, որոնք միավորվում են գլոբուլների: Սաղմնային զարգացման 5-րդ ամսվա վերջում (զարգացման ուշ շրջան) ատամի ծլի պրեդենտինում սկսվում է կրային աղերի կուտակումը և վերջնական դենտինի ձևավորումը: Սակայն այս դեպքում պրեդենտինի կրակալման պրոցեսը չի ընդգրկում դենտինոբլաստների գագաթային ելուստները շրջապատող տեղամասերը: Սա առաջացնում է ճառագայթային խողովակների համակարգ: Բացի այդ, էմալին սահմանակից պրեդենտինի տեղամասերը նույնպես մնում են չկրակաված և կրում են ինտերգլոբուլյար տարածություններ անվանումը:

Դենտինի զարգացմանը զուգահեռ ատամի պտկիկից ընթանում է պուլպայի տարբերակման պրոցեսը: Էմալի առաջացումն ընթանում է քիչ ավելի ուշ էնամելոբլաստների կողմից, այսինքն էմալային օրգանի ներքին շերտից: Էնամելոբլաստները էպիթելային բնույթի բարձր պրիզմայաձև, լավ արտահայտված բևեռային տարբերակմամբ բջիջներ են: Էմալի առաջին սաղմերը երևում են կուտիկուլային թիթեղների տեսքով էնամելոբլաստների մակերեսին, որոնք դարձած են դեպի ատամի պսակի շրջանի դենտինը: Ըստ կողմնորոշման՝ այս մակերեսը հիմային է: Սակայն էմալի առաջացման սկզբից տեղի է ունենում կորիզի և բջջի օրգանոիդների (ցենտրոսոմ, Գոլջիի կոմպլեքս) տեղաշարժը կամ ինվերսիան դեպի բջջի հակառակ ծայրը: Արդյունքում էնամելոբլաստների հիմային մասը կարծես թե դառնում է գագաթային, իսկ գագաթայինը՝ հիմային: Բջջի բևեռների այս փոփոխությունից հետո, ամենայն հավանականությամբ, նրանց սնուցումը նույնպես կատարվում է էմալային օրգանի միջանկյալ շերտի միջոցով: Էմալի հետագա զարգացման ժամանակ ելուստներին հարակից տեղամասերի էնամելոբլաստների ցիտոպլազմաներում երևան են գալիս հատիկներ, որոնք աստիճանաբար տեղաշարժվում են ելուստների մեջ, որից հետո սկսվում է նրանց կրացումն

ու նախաէմալային պրիզմաների առաջացումը: Էմալի հետագա զարգացման ժամանակ էնամելոբլաստները չափերով փոքրանում են: Այս պրոցեսի վերջում՝ մոտավորապես ատամների ծկթման պահին, էնամելոբլաստները կտրուկ փոքրանում են և ապաճում, իսկ էմալը մնում է պատված միայն բարակ թաղանթով կուտիկուլայով, որն առաջանում է էմալային օրգանի միջին շերտի (պուլպայի) բջիջներից: Էմալային օրգանի արտաքին բջիջները ատամի ծկթման ժամանակ ձուլվում են լնդերի էպիթելի հետ և հետագայում քայքայվում:

Ցեմենտի զարգացումն ընթանում է էմալից ուշ՝ ատամի ծկթումից քիչ առաջ, ատամի սաղմը շրջապատող մեզենքիմայից՝ ատամի պարկիկից: Այն առաջացնում է ատամնային պարկիկը, որտեղ տարբերում են երկու շերտ՝ ավելի խիտ՝ արտաքին, և փուխր՝ ներքին: Ցեմենտի զարգացման պրոցեսում ատամնապտկիկի ներքին շերտում արմատի շրջանում մեզենքիմայից տարբերակվում են ցեմենտոբլաստները: Օստեոբլաստների ու դենտինոբլաստների նման, ցեմենտոբլաստները սինթեզում են կոլագենային սպիտակուցներ, որոնք արտազատում են միջբջջային նյութ: Միջբջջային նյութի զարգացմանը զուգընթաց՝ ցեմենտոբլաստները վերածվում են ելուստավոր ցեմենտոցիտների: Ցեմենտոցիտները տեղակայված են խոռոչներում և դրանցից հեռացող խողովակիկներում: Ատամնապարկիկի արտաքին շերտը վերածվում է պերիօդոնտի:

Մշտական ատամների սաղմնադրումը տեղի է ունենում ներարգանդային զարգացման 4–րդ ամսվա վերջում, 5–րդ ամսվա սկզբում: Մշտական ատամների սաղմերը նույնպես առաջանում են ատամնաթիթեղիկից և ստորադիր մեզենքիմայից:

Մշտական ատամի սաղմը գտնվում է յուրաքանչյուր կաթնատամի տակ:

Կառուցվածքը: Ատամը ունի կարծր և փափուկ մասեր: Ատամի կարծր մասը էմալը, դենտինը և ցեմենտն են, իսկ փափուկ մասերը՝ պուլպան և պերիօդոնտը:

Էմալ (enamelum): Ծածկում է ատամի պսակը: Էմալը պարունակում է աննշան քանակությամբ օրգանական նյութեր (մոտ 3–4 %) և անօրգանական աղեր (96–97%): Անօրգանական նյութի մեջ ճնշող մեծամասնություն են կազմում կալցիումի կարբոնատները, ֆոսֆատները և մոտ 4 % կալցիումի ֆտորիդը: Էմալի կառուցվածքա-ֆունկցիոնալ միավորն էմալային պրիզմաներն են: Յուրաքանչյուր պրիզմա բաղկացած է բարակ ֆիբրիլյար ցանցից, որտեղ գտնվում են հիդրօքսիդապատիտների բյուրեղները և ունեն երկարացած պրիզմաների տեսք: Պրիզմաները տեղադրված են խրճերով, ունեն S տառի տեսք և ընկած դենտինի մակերեսին գրեթե ուղղահայաց: Լայնական կտրվածքի վրա էմալային պրիզմաները սովորաբար բազմանկյուն են կամ զոգավորաուռուցիկ: Պրիզմաների միջև գտնվում է ավելի քիչ կրակալված սոսնձող նյութ: Շնորհիվ պրիզմաների S–աձև ծռվածության, երկայնակի կտրվածքի վրա ատամի մի մասը հատված է երկայնակի, իսկ մյուս մասը՝ լայնակի, որը պայմանավորում է մուգ և բաց էմալային զուլերի հերթազայությունը: Երկայնական կտրվածքներում կարելի է տեսնել էլ ավելի բարակ զուգահեռ գծեր, որոնք անվանվում են ըստ հեղինակների՝ Ռետցիուսի և Շրյոդերի: Դրանց ի հայտ գալը պայմանավորված է պրիզմաների աճի պարբերականությամբ, տարբեր գոտիների կրակալվածության տարբեր աստիճանով, ծամելու ժամանակ ուժային գործոնի ազդեցության արդյունքում առաջացող ուժագծերի՝ էմալի կառուցվածքի փոփոխմամբ:

Էմալն արտաքինից պատված է բարակ կուտիկուլայով, որն ատամի ծամիչ մակերեսին արագ մաշվում է և տեսանելի է միայն նրա կողմնային մակերեսներին: Էմալի քիմիական կազմը փոխվում է՝ կապված օրգանիզմի նյութափոխանակության, հիդրօքսիդապատիտի բյուրեղների լուծման և օրգանական մատրիցայի վերահանքայնացման արագացման հետ: Էմալի որոշակի սահմաններում անմիջականորեն բերանի խոռոչից ջուրը, իոնները, վիտամինները, գլյուկոզան և այլ նյութեր թափանցում են պսակի մեջ: Տվյալ դեպքում թուքը մեծ դեր ունի այդ նյութերի թափանցման համար: Էմալը և դենտինը միանում են ինտերդիգիտացիաների (մեջ ներհրված մատնանման արտափքումներ) օգնությամբ: Էմալի սնուցումը կատարվում է բերանի խոռոչի էպիթելի, թքի միջոցով:

Դենտինը ատամների արմատի, վզիկի և պսակի մեծ մասն է: Այն բաղկացած է 28% օրգանական (գլխավորապես կոլագեն) և 72% անօրգանական (գլխավորապես կալցիումի և մագնեզիումի ֆոսֆատ, կալցիումի ֆտորիդի, կարբոնատի խառնուրդով) նյութերից:

Դենտինը կազմված է հիմնական նյութից, որը հարուստ է խողովակիկներով (tubuli dentinalis): Հիմնական նյութը ունի մուկոպրոտեիդներով հարուստ կոլագենային թելեր, որոնք խրճերով են և ունեն առավելապես երկու ուղղություն՝ ճառագայթային և համարյա երկայնական կամ տանգենցիալ: Գառագայթային թելերը գերակշռում են դենտինի արտաքին շերտում՝ թիկնոցային դենտինում, տանգենցիալները՝ ներքինում՝ հարպուլպային դենտինում: Դենտինի ծայրամասերում առաջանում են ինտերգլոբուլյար տարածությունները, որոնք դենտինի չկրակաված հատվածներն են և ունեն անհարթ գնդաձև մակերեսներով խոռոչների տեսք: Ամենամեծ ինտերգլոբուլյար տարածությունները ատամի պսակում են, իսկ փոքրերը՝ բազմաթիվ քանակով արմատում, որտեղ կազմում են հատիկավոր շերտ: Ինտերգլոբուլյար տարածությունները մասնակցում են դենտինի նյութափոխանակությանը: Դենտինի հիմնական նյութը թափանցված 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 կա ացետիլխոլինէսթերազա, որը մեծ դեր է խաղում նյարդային ազդակների փոխանցման գործընթացում: Դենտինի տարբեր հատվածներում խողովակիկների քանակը, ձևը և չափերը տարբեր են: Դրանք ավելի խիտ են պուլպայում: Արմատի դենտինում խողովակիկներն ամբողջ երկարությամբ ճյուղավորվում են, իսկ պսակում գրեթե ճյուղավորված չեն և բաժանվում են փոքր ճյուղերի միայն էմալի մոտ: Ցեմենտին սահմանակից դենտինային խողովակիկները նույնպես ճյուղավորվում են՝ առաջացնելով 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: Դենտինի և դենտինոբլաստների միջև գտնվում է պրեդենտինի շերտը կամ չկրակաված դենտինը, որը կազմված է կոլագենային թելերից և անձև նյութից: Մեծահասակների մոտ դենտինի առաջացումը շարունակվում է: Այսպես՝ փոխարինող դենտինը տարբերվում է դենտինային խողովակիկներից ոչ հստակ ուղղվածությամբ և բազմաթիվ ինտերգլոբուլյար տարածությունների առկայությամբ կարող է լինել ինչպես պրեդենտինում, այնպես էլ պուլպայում (դենտիկլիներ): Դենտիկլիներն առաջանում են նյութափոխանակության խանգարման, տեղային բորբոքային պրոցեսների ժամանակ, տեղակայվում են դենտինոբլաստների մոտ: Սկլերոտիկ դենտինը առաջանում է, երբ դենտինային խողովակներում կուտակվում են կալցիումի աղերի մեծ քանակություն: Վերջինիս կուտակումը մեծաքանակ խողովակներում բերում է ապակենման, թափանցիկ դենտինի առաջացմանը: Այս տեսակ դենտինի քանակը մեծանում է տարիքին զուգընթաց: Դենտինի մեջ աղերի ոչ մեծ քանակություն կարող է թափանցել պերիօդոնտի ցեմենտի միջով:

Ցեմենտը (cementum) ծածկում է ատամի արմատը և վզիկը, որտեղից փոքր շերտի տեսքով կարող է անցնել էմալի վրա: Արմատի գազաթուն ցեմենտը հաստանում է:

Ցեմենտը քիմիական բաղադրությամբ մոտ է ոսկորին: Ունի 30% օրգանական և 70% անօրգանական նյութեր, որոնց մեջ գերակշռում են կալցիումի ֆոսֆատը և կարբոնատը:

Ըստ հյուսվածաբանական կառուցվածքի՝ տարբերում են բջջային կամ առաջնային և ոչ բջջային կամ երկրորդային ցեմենտ: Ոչ բջջային ցեմենտն առավելապես արմատի վերին, իսկ բջջայինը՝ ստորին մասում է: Բջջային ցեմենտը ունի բջիջներ՝ ցեմենտոցիտներ, բազմաթիվ կոլագենային թելեր, որոնք չունեն որոշակի կողմնորոշում: Այս պատճառով բջջային ցեմենտն ըստ կառուցվածքի և կազմության համեմատվում է կոպիտ թելակազմ ոսկրային հյուսվածքի հետ: Ի տարբերություն նրա, այն չի պարունակում արյունատար անոթներ: Բջջային ցեմենտը կարող է ունենալ շերտավոր կառուցվածք:

Ոչ բջջային ցեմենտը չունի ոչ բջիջներ, ոչ էլ ելուստներ: Այն կազմված է կոլագենային թելերից և դրանց միջև գտնվող անձև սոսնձող նյութից: Կոլագենային թելերն ունեն երկայնական և ճառագայթային ուղղություն: Գառագայթային թելերն անմիջապես շարունակվում են պերիօդոնտի մեջ և հետո թափանցող թելերի տեսքով մտնում են ատամնաբանային ոսկրի կազմի մեջ: Ներսից դրանք միաձուլվում են դենտինի ճառագայթային կոլագենային թելերին:

Ցեմենտը սնուցվում է պերիօդոնտի արյունատար անոթներից՝ դիֆուզ ձևով:

Կակղանը կամ ատամնամիջուկը կազմված է փուխր շարակցական հյուսվածքից, որը ունի երեք շերտ՝ ծայրամասային, միջանկյալ և կենտրոնական:

Կակղանի ծայրամասային շերտը կազմված է բազմաեղուստ տանձածն բջիջների՝ դենտինոբլաստների մի քանի շարքերից, որոնք տարբերվում են բազոֆիլ ցիտոպլազմայով: Դենտինոբլաստի կորիզը գտնվում է բջջի հիմային մասում: Դենտինոբլաստի գագաթային մակերեսից դուրս է գալիս երկար ելուստ, որը մտնում է դենտինային խողովակի մեջ: Ենթադրվում է, որ դենտինոբլաստների այս ելուստներով դենտինը և էմալը ստանում են հանքային աղեր: Դենտինոբլաստների կողմնային ելուստները կարճ են: Դենտինոբլաստներում կա հիմային ֆոսֆատազա, որով ատամի հյուսվածքները ստանում են կալցիում: Ելուստներում կան նաև մուկոպրոտեիդներ: Պուլպայի ծայրամասային շերտը ունի չհասունացած կոլագենային թելեր, որոնք անցնում են բջիջների միջով:

Սիջանկյալ շերտում տեղադրված են չհասունացած կոլագենային թելեր և մանր բջիջներ, որոնք տարբերակվելով՝ փոխարինում են մահացած դենտինոբլաստներին:

Կենտրոնական շերտը կազմված է փուխր շարակցական հյուսվածքից, թելերից և արյունատար անոթներից, նյարդերից: Այս շերտի մեջ կան ադվենտիցիալ բջիջներ, մակրոֆագեր և ֆիբրոբլաստներ: Բջիջների միջև կան ինչպես արգիրոֆիլ, այնպես էլ կոլագենային թելեր: Ատամի կակղանում էլաստիկ թելեր չկան:

Կակղանը որոշիչ դեր ունի ատամի սնուցման և նյութափոխանակության գործում: Կակղանի հեռացումը կտրուկ արգելակում է ատամի նյութափոխանակության պրոցեսները, խանգարում ատամի զարգացմանը, աճին և վերականգնմանը:

Տարիքային փոփոխություններ: 12–15 տարեկանում կաթնատամները փոխարինվում են մշտական ատամներով: Առաջինը ծկթում է մեծ սեղանատամը (առաջին աղորիք), հետո՝ կենտրոնական և կողմնային կտրիչները, 9–14 տարեկանում ծկթում են փոքր աղորիքները ու ժանիքները և միայն 20–25 տարեկանում «իմաստության ատամները»:

Տարիքի հետ կապված՝ աստիճանաբար փոփոխվում են ատամի քիմիական կազմը և կառուցվածքը: Ծամոդ մակերեսի էմալը և դենտինը մաղվում են: Էմալը կորցնում է իր փայլը և կարող է ճեղք առաջանալ, նրա վրա կուտակվում է հանքայնացված փառ: Էմալում, դենտինում և ցեմենտում օրգանական նյութերի քանակը նվազում է, իսկ անօրգանական նյութերինը՝ մեծանում: Դրանով պայմանավորված՝ էմալի, դենտինի և ցեմենտի թափանցելիությունը ջրի, իոնների, ֆերմենտների, ամինաթթուների և այլ նյութերի նկատմամբ ընկնում է: Տարիքի հետ դենտինի նորագոյացումը համարյա դադարում է, իսկ ատամի արմատում ցեմենտի քանակությունը մեծանում է: Կակղանը վատ սնուցման և անոթների սկլերոտիկ փոփոխությունների հետևանքով ապաճում է: Այդ ժամանակ բջջային տարրերի քանակը նվազում է: Դենտինոբլաստներում նկատվում է բջջային օրգանոիդների զգալի մասի հետաճ, բջիջների պինոցիտոզային ակտիվության անկում: Դենտինոբլաստները վերածվում են դենտինոցիտների, կոլագենային թելերը կոպտանում են: 40–50 տարեկանից հետո պերիօդոնտում նկատվում են անոթների սկլերոտիկ փոփոխություններ:

Վերականգնումը: Ատամը վերականգնվում է շատ դանդաղ և ոչ ամբողջական: Դենտինի վնասման, գրգռման կամ ոսկրափտման դեպքում կակղանի կողմից վնասված օջախի դիմաց քիչ քանակությամբ փոխարինող կամ երկրորդային դենտին է առաջանում: Այս պրոցեսն ուղեկցվում է կակղանի ծայրամասային շերտի վերականգնումով, միջանկյալ գոտու բջջային տարրերի տարբերակմամբ և դրանց՝ դենտինոբլաստների վերածման ճանապարհով:

Կակղանի դենտինոբլաստային շերտում ատամի զարգացման բոլոր փուլերը ունեն բջիջներ, որոնք ընդունակ են պրոլիֆերացիայի: Դենտին առաջանում է վնասվածքից մոտավորապես երկու շաբաթ անց: Այս պրոցեսն սկսվում է պրեդենտինի ի հայտ գալով: Ի տարբերություն առաջնային հարպուլպայի դենտինի՝ երկրորդային դենտինի հիմնական նյութում թելերը դասավորված են խառը: 4–րդ շաբաթվա վերջում պրեդենտինը կրակալվում է: Փոխարինող դենտինի խողովակիկները դասավորված են անկանոն և քիչ են ճյուղավորված: Ատամի ցեմենտը վատ է վերականգնվում: Ատամի վնասվելուց հետո էմալը ընդհանրապես չի վերականգնվում: Էմալի վրա ախտածին ազդակներով ներգործելու դեպքում առաջանում են գերհանքայնացված գոտիներ:

ԿԵՐԱԿՐԱՓՈՂ

Կառուցվածքը: Կերակրափողը կամ որկորը կազմված է լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմնից, մկանային և աղվենտիցիալ թաղանթներից: Կերակրափողում լորձաթաղանթը և ենթալորձային հիմը առաջացնում են 7–10 երկայնակի դասավորած ծալքեր, որոնք երևում են նրա լուսանցքի մեջ:

Որկորի լորձաթաղանթը կազմված է էպիթելից, սեփական և մկանային թիթեղներից:

Լորձաթաղանթի էպիթելը բազմաշերտ, տափակ, չեղջերացող է, բայց մեծահասակների մոտ նրա մակերեսային բջիջները եղջերանում են:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում կան կերակրափողի կարդիալ գեղձեր, որոնք բաժանվում են երկու խմբի: Գեղձերի մի խումբը գտնվում է մատանիաձև աճառի և շնչափողի 5–րդ օղի սահմանում, երկրորդ խումբը՝ կերակրափողի ստորին մասում՝ ստամոքսի մուտքի մոտ: Ըստ իրենց կառուցվածքի՝ այս գեղձերը հիշեցնում են ստամոքսի կարդիալ գեղձերը (այստեղից՝ սրանց անվանումը): Դրանք պարզ խողովակակազմ ճյուղավորված գեղձեր են:

Որկորի լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը կազմված է երկայնակի հարթ մկանային բջիջների խրձերից, որոնք շրջապատված են էլաստիկ թելերի ցանցով:

Որկորի ենթալորձային հիմն ապահովում է լորձաթաղանթի շարժունակությունը: Ենթալորձային հիմնում գտնվում են կերակրափողի սեփական գեղձերը:

Կերակրափողի սեփական գեղձերը բարդ, խիստ ճյուղավորված ալվեոլախողովակակազմ են: Սրանց ծայրային բաժինները կազմված են բացառապես լորձային բջիջներից: Գեղձազատուկը թափվում է փոքր արտատար ծորանների մեջ, որոնք միավորվում են ավելի մեծ ծորաններում: Այդ ծորաններն անցնում են լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի միջով և սեփական թիթեղում առաջացնում խոշոր անպուլված ծորաններ, որոնք բացվում են էպիթելի մակերեսին: Որկորի սեփական գեղձերի ֆունկցիան լորձի արտազատումն է, որը մշտապես տանկացնում է լորձաթաղանթի մակերեսը և նպաստում կերակրագնդի ավելի հեշտ անցմանը:

Մկանային թաղանթը կազմված է ներքին շրջանաձև և արտաքին երկայնական շերտերից, որոնք բաժանված են փուխթ թելակազմ շարակցահյուսվածքային միջնորմներով: Կերակրափողի վերին երրորդում այս շերտերը միջաձիգ–զուլավոր մկանային հյուսվածքներ են, որոնք ընկանի մկանային հյուսվածքի շարունակությունն են: Կերակրափողի միջին երրորդում մկանային թաղանթը ունի ինչպես միջաձիգ–զուլավոր, այնպես էլ հարթ մկանային հյուսվածքներ: Ստորին երրորդում երկու շերտն էլ կազմված է միայն հարթ մկանային հյուսվածքից:

Աղվենտիցիալ թաղանթը հարուստ է անոթներով և նյարդերով: Որկորի որովայնային բաժինը ծածկված է շճաթաղանթով, որը կազմվում է մեզոթելով և ենթադիր շարակցական հյուսվածքով:

ՍՏԱՄՈՔՍ

Օրգանիզմում ստամոքսը ունի մի քանի կարևորագույն ֆունկցիաներ: Դրանցից ամենազլխավորը արտազատիչ (ստամոքսահյութի արտադրություն) ֆունկցիան է: Ստամոքսահյութի կազմի մեջ մտնում են պեպսին, խիմոզին, լիպազա ֆերմենտներ, աղաթթու և լորձ:

Պեպսինը սննդի բարդ սպիտակուցները ճեղքում է ավելի պարզ սպիտակուցների:

Լիպազան մասնակցում է ճարպերի ճեղքմանը:

Ստամոքսում խիմոզին ֆերմենտ արտադրվում է վաղ մանկական հասակում: Նրա դերը կաթը մակարդելն է:

Լորձը ծածկում է ստամոքսի լորձաթաղանթի մակերեսը՝ պաշտպանելով այն աղաթթվի ազդեցությունից և կերակրի կոշտ գնդիկների վնասումից: Ստամոքսի մեխանիկական ֆունկցիան սնունդը ստամոքսահյութի հետ խառնելն ու մշակված սնունդը տասներկուամտնյա աղիք մղելն է, որին մասնակցում են ստամոքսի մկանները: Ստամոքսի

պատի հակասակավարյունության գործոնը նպաստում է սննդում եղած վիտամին B₁₂-ի ներծծմանը: Այս գործոնի բացակայության դեպքում մարդու մոտ առաջանում է չարորակ սակավարյունություն: Ստամոքսի պատով ներծծվում են՝ ջուրը, սպիրտը, աղերը, շաքարը և այլն: Միաժամանակ ստամոքսը ունի նաև արտաթորման (էքսկրետոր) ֆունկցիա. հատկապես երիկամների հիվանդությունների ժամանակ ստամոքսի պատի միջով արտաթորվում են սպիտակուցային փոխանակության մի շարք վերջնանյութեր (ամոնիակ, միզանյութ և այլն): Ստամոքսի ներզատիչ (էնդոկրին) ֆունկցիան մի շարք կենսաբանական ակտիվ նյութերի՝ գաստրինի, հիստամինի, մոտիլինի, էնտերոգլուկագոնի և այլնի արտադրությունն է: Այս նյութերը ստամոքսի և մարսողական ուղու մյուս օրգանների կծկման և գեղձային բջիջների արտազատիչ ակտիվության խթանիչներ կամ արգելակիչներ են:

Կառուցվածքը: Ստամոքսի պատը կազմված է լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմից, մկանային և շճային թաղանթներից:

Ստամոքսի լորձաթաղանթը առաջացնում է ծալքեր, դաշտեր և փոսիկներ, որի պատճառով նրա մակերեսը անհարթ է:

Ստամոքսային ծալքերի առաջացմանը մասնակցում են լորձաթաղանթը և ենթալորձային հիմը:

Ստամոքսային դաշտերը միմյանցից սահմանազատված լորձաթաղանթի հատվածներ են: Դաշտերի առկայությունը բացատրվում է նրանով, որ ստամոքսի գեղձերը, դասավորվելով խմբերով, իրարից բաժանված են շարակցահյուսվածքային ներբաշերտերով: Ստամոքսային փոսիկները էպիթելի ներփքումներ են՝ լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի մեջ: Սրանք դասավորված են ստամոքսի ողջ մակերեսին: Ստամոքսային փոսիկներն ունեն մանրադիտակային չափեր, բայց նրանց մեծությունը ստամոքսի տարբեր բաժիններում տարբեր է: Ստամոքսի կարդիալ բաժնում և մարմնում նրանց խորությունը կազմում է լորձաթաղանթի միայն 1/4-ը: Ստամոքսի պիլորիկ բաժնում փոսիկներն ավելի խորն են և զբաղեցնում են ամբողջ լորձաթաղանթի հաստության մոտ կեսը: Ստամոքսային փոսիկների հատակին բացվում են գեղձեր, որոնք գտնվում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում: Լորձաթաղանթն առավել բարակ է կարդիալ բաժնում: Ստամոքսի լորձաթաղանթի մակերեսը և փոսիկները պատող էպիթելը միաշերտ գլանաձև գեղձային է: էպիթելոցիտների դերը լորձ արտադրելն է, որը պաշտպանում է ստամոքսի պատը սննդի կոշտ մասնիկների մեխանիկական և ստամոքսահյուսվածքի քիմիական ազդեցություններից: Ստամոքսում լորձի քանակությունը ավելանում է գրգռիչ նյութերի (ալկոհոլ, թթուներ, մանանեխ և այլն) ազդեցությունից:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն ունի ստամոքսի գեղձեր, որոնց միջև ընկած են փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի ներբաշերտերը: Այստեղ շատ կան քիչ քանակությամբ լիմֆոիդ տարրերի կուտակումներ, կամ դիֆուզ ինֆիլտրատներ կան, իսկ տասներկուամատնյա աղիքի անցման տեղում՝ մենավոր ավշային հանգույցիկներ:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը կազմված է հարթ մկանահյուսվածքային երեք շերտից՝ ներքին, արտաքին շրջանաձև և միջին երկայնական: Լորձաթաղանթի մկանային տարրերի կծկումը նպաստում է նրա շարժունակությանը, ինչպես նաև ստամոքսի գեղձերից գեղձազատուկի արտազատման պրոցեսին:

Ստամոքսի գեղձերը տարբեր բաժիններում ունեն ոչ միատեսակ կառուցվածք: Տարբերում են երեք տեսակի ստամոքսային գեղձեր՝ ստամոքսի սեփական, պիլորիկ և կարդիալ: Քանակապես գերակշռում են ստամոքսի սեփական գեղձերը: Սրանք գտնվում են ստամոքսի մարմնում և հատակում, իսկ կարդիալ և պիլորիկ գեղձերը՝ ստամոքսի համանուն մասերում:

Ստամոքսի սեփական գեղձերը ըստ կառուցվածքի պարզ չճյուղավորված, երբեմն շատ թույլ ճյուղավորված խողովակաձև գեղձեր են: Յուրաքանչյուր գեղձում տարբերում են նեղուց, վզիկ և գլխավոր մաս՝ մարմնով և հատակով: Մարմինը և հատակը կազմում են գեղձի արտազատիչ բաժինը, իսկ վզիկն ու նեղուցը՝ արտատար ծորանը: Գեղձերում լուսանցքը շատ նեղ է ու պատրաստուկներում համարյա չի երևում: Ստամոքսի սեփական գեղձերը ունեն գեղձային բջիջների 5 հիմնական տեսակ՝ գլխավոր էկզոկրինոցիտներ, վերադիր

(պարիետալ) էկզոկրինոցիտներ, լորձային (հավելյալ, վզիկային մուկոցիտներ), էնդոկրինային (արգիրոֆիլ), չտարբերակված էպիթելոցիտներ:

Գլխավոր էկզոկրինոցիտներ գտնվում են գեղձերի հատակին և մարմնի շրջաններում: Այս բջիջների կորիզները շրջանաձև են և բջջի կենտրոնում են: Բջջում տարբերում են հիմային և գագաթային մասեր: Հիմային մասը լավ արտահայտված բազոֆիլ է: Գագաթային մասում կան սպիտակուցային արտազատուկի հատիկներ, հիմային մասում՝ բջջի լավ զարգացած սինթետիկ ապարատ: Գագաթային մակերեսին կան կարճ միկրոթավիկներ: Գլխավոր բջիջներն արտազատում են պեպսինոգեն՝ նախաֆերմենտ (գիմոգեն), որն աղաթթվի ներկայությամբ վերածվում է ակտիվ ձևի (պեպսինի): Կա այն կարծիքը, որ խիմոզինը, որը ճեղքում է կաթի սպիտակուցը, նույնպես արտադրվում է գլխավոր բջիջների կողմից:

Վերադիր կամ պարիետալ էկզոկրինոցիտները գտնվում են գլխավոր և լորձային բջիջներից դուրս՝ հիմային ծայրերում: Սրանք գլխավոր բջիջներից մեծ են և ունեն անկանոն կլոր ձև: Պարիետալ բջիջները միայնակ են և հիմնականում կենտրոնացված են գեղձերի մարմնի ու վզիկի շրջանում: Այս բջիջների ցիտոպլազման խիստ օքսիֆիլ է և հատիկավոր: Յուրաքանչյուր բջիջ ունի մեկ կամ երկու կլորավուն կորիզ, որը գտնվում է ցիտոպլազմայի կենտրոնական մասում: Բջիջների գագաթային մակերեսից դուրս են գալիս միկրոթավիկներ: Պարիետալ բջիջներին բնորոշ է բազմաթիվ միտոքոնդրիումների առկայությունը: Վերադիր բջիջների դերը քլորիդների արտադրությունն է, որոնցից առաջանում է աղաթթու:

Լորձային բջիջները արտադրում են լորձ, երկու տեսակի են: Առաջինները գտնվում են սեփական գեղձերի մարմիններում և բջջի հիմային մասում ունեն խտացած կորիզ: Մյուս լորձային բջիջները (վզիկային) սեփական գեղձերի վզիկներում են: Սրանց կորիզը տափակ է, երբեմն անկանոն եռանկյունաձև և սովորաբար գտնվում է բջջի հիմային մասում: Վզիկային բջիջներում, ի տարբերություն հատակի գեղձերի մյուս բջիջների, կան միտոզի տարբեր փուլեր: Ենթադրվում է, որ այդ բջիջները չտարբերակված էպիթելային բջիջներ են, որոնք վերականգնում են գեղձերի արտազատիչ և ստամոքսային փոսիկների էպիթելները: Ներզատիչ բջիջները նկարագրված են ստորև:

Ստամոքս-աղիքային էնդոկրինոցիտներ

EC-բջիջները արտադրում են սերոտոնին և մելատոնին: Սերոտոնինը խթանում է մարսողական ֆերմենտների սեկրեցիան, լորձի արտադրությունը, շարժողական ակտիվությունը: Մելատոնինը կարգավորում է լուսապարբերական ֆունկցիոնալ ակտիվությունը, որը պայմանավորված է լուսային ցիկլի ազդեցությամբ:

G-բջիջները արտադրած գաստրինը խթանում է գլխավոր բջիջների պեպսինոգենի, պարիետալների աղաթթվի արտազատումը, ինչպես նաև ստամոքսի շարժական գործունեությունը: Բացի գաստրինից, այդ բջիջներն արտադրում են էնկեֆալին, որը էնդոգեն մորֆիններից մեկն է: Սրան վերագրում են ցավի միջնորդության դերը:

P-բջիջներն արտադրում են բոմբեզին, որը խթանում է աղաթթվի և ֆերմենտներով հարուստ ենթաստամոքսային հյուսի արտադրությունը, և արագացնում է լեղապարկի հարթ մկանների կծկումները:

ECL-բջիջները արտադրում են հիստամին, որը կարգավորում է քլորիդներ արտադրող վերադիր բջիջների արտազատիչ ակտիվությունը:

D-բջիջները արտադրում են սոմատոստատին, որն արգելակում է սպիտակուցային սինթեզը:

D₁-բջիջներն արտադրում են վազոինտեստինալ պոլիպեպտիդ (ՎԻՊ), որը լայնացնում է արյունատար անոթները և իջեցնում զարկերակային ճնշումը, ինչպես նաև խթանում է ենթաստամոքսային գեղձի հորմոնների արտադրությունը:

A-բջիջները սինթեզում են գլյուկագոն, այսինքն՝ ենթաստամոքսային գեղձի կղզյակների α-բջիջների նման ներզատիչ ֆունկցիա ունեն, բարձրացնում են գլուկոզայի քանակը արյան մեջ:

X-բջիջների ֆունկցիան պարզաբանված չէ:

Պիլորիկ գեղձերը գտնվում են ստամոքսից դեպի տասներկուամտնյա աղիք անցման սահմանում: Պիլորիկ գեղձերը տարբերվում են սեփական գեղձերից մի քանի հատկանիշներով՝ ավելի նոսր են դասավորված, ուժեղ են ճյուղավորված, ունեն լայն

լուսանցքներ, պիլորիկ գեղձերի մեծ մասը չունի վերադիր բջիջներ: Պիլորիկ գեղձերի ծայրային բաժինները կազմված են հիմնականում սեփական գեղձերի լորձային բջիջներ հիշեցնող բջիջներից: Պիլորիկ մասի լորձաթաղանթի կառուցվածքն ունի մի քանի առանձնահատկություններ՝ ստամոքսային փոսիկներն այստեղ ավելի խորն են, քան ստամոքսի մարմնում և կազմում են լորձաթաղանթի ամբողջ հաստության մոտ կեսը: Ստամոքսաելքի մոտ այդ թաղանթն ունի լավ արտահայտված օղածն ծալք: Սրա առաջացումը պայմանավորված է մկանաթաղանթի հզոր շրջանաձև շերտով, որը գոյացնում է պիլորիկ սեղման: Վերջինս կարգավորում է սննդի անցումը ստամոքսից տասներկումատնյա աղիք:

Կարդիալ գեղձերը պարզ խողովակակազմ, ուժեղ ճյուղավորված ծայրային բաժիններով գեղձեր են: Սրանց արտատար ծորանները (վզիկներ) կարճ են՝ պատված պրիզմայաձև բջիջներով: Գեղձերը պարունակում են քիչ քանակությամբ գլխավոր և վերադիր բջիջներ:

Ստամոքսի ենթալորձային հիմը կազմված է փուխր թելակազմ չձևավորված շարակցական հյուսվածքից, որը մեծ քանակությամբ առածոական թելեր ունի: Այստեղ կան զարկերակային և երակային հյուսակներ, ավշային անոթացանցեր և ենթալորձային նյարդային հյուսակներ:

Ստամոքսի մկանային թաղանթը ներկայացված է հարթ մկանային հյուսվածքով: Այն համեմատաբար թույլ է զարգացած հատակի շրջանում և լավ արտահայտված է մարմնում, իսկ առավելագույն զարգացման հասնում է ստամոքսաելքում: Մկանաթաղանթում կա երեք շերտ, որոնք առաջանում են հարթ մկանային բջիջներից: Արտաքին երկայնական, միջինը՝ շրջանաձևը, ներքին շերտը հարթ մկանային բջիջների խրձեր են, որոնք ունեն թեք ուղղություն: Մկանաթաղանթի շերտերի միջև գտնվում են միջմկանային նյարդային հյուսակներ և ավշային անոթացանցեր:

Ստամոքսի շճաթաղանթը նրա պատի արտաքին թաղանթն է:

ԲԱՐԱԿ ԱՂԻՔ

Բարակ աղիքում բոլոր նյութերը՝ սպիտակուցները, ճարպերը և ածխաջրերը ենթարկվում են քիմիական մշակման:

Կառուցվածքը: Բարակ աղիքի պատը կազմված է լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմից, մկանային և շճային թաղանթներից:

Լորձաթաղանթը շնորհիվ մի շարք գոյացությունների՝ շրջանաձև ծալքեր, թավիկներ և կրիպտաններ, ունի բնորոշ մակերևույթ:

Շրջանաձև ծալքերն առաջանում են լորձաթաղանթից և ենթալորձային հիմից:

Աղիքային թավիկները բարակ աղիքի լուսանցքում լորձաթաղանթի մատնանման կամ թերթաձև արտափքումներն են:

12-մատնյա աղիքում թավիկները լայն ու կարճ են, աղիճ և զստաղիներում դրանք փոքր-ինչ բարակ են, բայց ավելի բարձր: Յուրաքանչյուր թավիկի առաջացմանը մասնակցում են լորձաթաղանթի բոլոր շերտերի կառուցվածքային տարրերը:

Աղիքային լորձաթաղանթը ծածկված է միաշերտ գլանաձև երիզավոր էպիթելով: Թավիկի էպիթելում տարբերում են երեք տեսակի բջիջ՝ սյունաձև էպիթելոցիտներ, գավաթաձև էկզոկրիոցիտներ և էնդոկրիոցիտներ:

Սյունաձև բջիջների գազաթային մակերեսին նկատելի է գծավորված երիզ, որն առաջանում է բազմաթիվ միկրոթավիկներից: Գծավորված երիզի միկրոթավիկներում կան ներծծվող նյութերի ճեղքմանը և փոխադրմանը մասնակցող ֆերմենտներ (ֆոսֆատազա): Հաստատված է, որ սննդանյութերի ճեղքումն ու ներծծումը առավել ակտիվ է ընթանում գծավորված երիզի շրջանում: Այս պրոցեսը անվանում են առպատային մարսողություն:

Գավաթաձև էկզոկրիոցիտները թավիկներում դասավորված են մեկական՝ սյունաձև բջիջների միջև: Դրանց քանակը 12-մատնյա աղիքից դեպի զստաղիք ավելանում է: Ըստ կառուցվածքի տիպիկ լորձային բջիջներ են: Արտադրած լորձը տանկացնում է աղիքի լորձաթաղանթի մակերեսը և նպաստում սննդային մասնիկների առաջխաղացմանը:

Աղիքային գեղծերը (կրիպտաները) էպիթելի խողովակաձև ներհրումներն են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում:

Աղիքային կրիպտաների էպիթելային ծածկը պարունակում է բջիջների հետևյալ տեսակները՝ սյունաձև և չտարբերակված էպիթելոցիտներ, գավաթաձև և ացիդոֆիլ հատիկներով էկզոկրինոցիտներ (Պանետի բջիջներ), էնդոկրինոցիտներ:

Սյունաձև էպիթելոցիտները կրիպտաների էպիթելային ծածկի հիմնական զանգվածն են, ունեն բարակ գծավորված երիզ ու բազոֆիլ ցիտոպլազմա:

Չտարբերակված էպիթելոցիտները գտնվում են կրիպտաների ստորին կեսում: Դրանցում հաճախ հանդիպում են միտոզի փուլեր: Այս տարրերը վերականգնման աղբյուր են ինչպես թավիկների, էպիթելային բջիջների, այնպես էլ կրիպտաների բջիջների համար:

Գավաթաձև էկզոկրինոցիտները գտնվում են կրիպտաներում, նրանց կառուցվածքը նման է վերը նկարագրվածին:

էնդոկրինոցիտները կրիպտաներում ավելի շատ են, քան թավիկներում:

Ացիդոֆիլ հատիկներով էկզոկրինոցիտները կրիպտայի հատակում տեղավորված են խմբերով կամ մեկական: Դրանց գագաթային մասում կան լույսը բեկող հատիկներ: Այս հատիկները խիստ ացիդոֆիլ են: Հիստոքիմիական հետազոտություններից պարզվել է, որ ացիդոֆիլ հատկությամբ բջիջներում կան մեծ քանակությամբ ցինկ, թթու ֆոսֆատազայի, դեհիդրոգենազների արտահայտված ակտիվությունը: Ենթադրվում է, որ այդ բջիջները արտադրում են դիպեպտիդազներ (երեպսին), որոնք դիպեպտիդները ճեղքում են մինչև ամինաթթուներ: Ըստ մյուս տեսակետի՝ այս բջիջների արտազատուկը, չեզոքացնում է կերակրախյուսում պարունակվող աղաթթուն:

Ստամոքս-աղիքային էնդոկրինոցիտները աղիքում մի քանի տեսակի են: Ամենաբազմաքանակը

EC-բջիջներն են, որոնք արտազատում են սերոտոնին, մոտիլին և P-մյուս:

A-բջիջները քանակով քիչ են և արտադրում են էնտերոգլյուկագոն:

S-բջիջները տեղաբաշխված են անկանոն, արտադրում են սեկրետին:

Բացի այդ, աղիքում կան I- բջիջներ՝ կենսաբանական ակտիվ նյութեր արտադրող խլեցիստոկինին և պանկրեոզինին, որոնք խթանիչ ազդեցություն ունեն ենթաստամոքսային գեղձի, լյարդի ֆունկցիաների վրա: Հայտնաբերվել են նաև G-բջիջներ, որոնք արտադրում են գաստրին, ինչպես նաև D և D₁-բջիջներ, որոնք արտադրում են ակտիվ պեպտիդներ:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը նոսր շարակցական հյուսվածք է, ունի մեծ քանակությամբ ռետիկուլյար թելեր: Դրանք սեփական թիթեղում առաջացնում են խիտ ցանց՝ մոտենալով էպիթելին, և մասնակցում են հիմային թաղանթի առաջացմանը:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղը կազմված է երկու շերտից՝ ներքին՝ շրջանաձև, և արտաքին (ավելի փխրուն)՝ երկայնական:

Լորձաթաղանթում լիմֆոիդ հյուսվածքների կուտակումները շատ են: Բարակ աղիքի ամբողջ երկարությամբ կան մենավոր (սոլիտար) լիմֆոիդ հանգույցիկներ:

Խմբավորված լիմֆոիդ հանգույցիկները, որպես կանոն, գտնվում են զստաղիքում՝ անվանվելով Պիերյան բծեր:

Սրանցից ամենախոշորները թափանցում են ենթալորձային հիմ:

Ենթալորձային հիմը կազմված է փուխր շարակցական հյուսվածքից, որում գտնվում են անոթները և ենթալորձային նյարդային հյուսակները: 12-մատնյա աղիքում գտնվում են ենթալորձային հիմի բարդ խողովակաավելեոլակազմ ճյուղավորված գեղձեր: Այս գեղձերը 12-մատնյա աղիքի սեփական գեղձերն են: Սեփական գեղձերի արտազատուկը կատարում է 2 ֆունկցիա.

1. մարսողական

2. պաշտպանիչ, պաշտպանում է աղիքի պատը մեխանիկական և քիմիական վնասումներից:

Բարակ աղու մնացած հատվածներում՝ աղիճ և զստաղիքում գեղձերը բացակայում են:

Բարակ աղու մկանային թաղանթը կազմված է երկու շերտից՝ ներքին, շրջանաձև, և արտաքին՝ երկայնաձիգ:

Շճաթաղանթն արտաքինից ծածկում է բարակ աղիքը բոլոր կողմերից, բացառությամբ 12–մատնյա աղիքի, որը առջևից ծածկված է շճաթաղանթով, իսկ մյուս մասերը՝ շարակցահյուսվածքային թաղանթով՝ աղվենտիցիայով:

ՀԱՍՏ ԱՂԻ

Հաստ աղին ունի կարևոր ֆունկցիաներ՝ ինտենսիվ ներծծում է ջուրը և ձևավորում կղանքային զանգվածը: Հաստ աղու ֆունկցիաներից մեկը արտազատականն է: Այդ աղիքի լորձաթաղանթի միջով արտազատվում են մի շարք նյութեր, օրինակ՝ կալցիում, մագնեզիում, ֆոսֆատներ, ծանր մետաղների աղեր և այլն: Հաստ աղիքում սինթեզվում է վիտամին K և վիտամին B: Այս պրոցեսը տեղի է ունենում միկրոֆլորայի մասնակցությամբ: Բակտերիաների օգնությամբ հաստ աղիում բջջանյութը մարսվում է:

ԽՅԱՂԻ

Խթաղու պատը կազմված է լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմնից, մկանային և շճային թաղանթներից: Լորձաթաղանթում կան մեծ քանակությամբ շրջանաձև ծալքեր և աղիքային գեղձեր (կրիպտաներ), որոնք զգալիորեն մեծացնում են նրա մակերեսը: Այստեղ թավիկները բացակայում են: Շրջանաձև ծալքերն առաջանում են լորձաթաղանթից և ենթալորձային հիմնից՝ աղու ներքին մակերեսի վրա: Դրանք դասավորվում են լայնությամբ և կիսալուսնաձև են (այստեղից էլ անվանումը՝ «կիսալուսնաձև ծալքեր»): Աղիքային գեղձերը (կրիպտաներ) խթաղում ավելի լավ են զարգացած, քան բարակ աղիում, խիտ են, լայն են, պարունակում են զավաթաձև էկզոկրինոցիտներ:

Լորձաթաղանթի էպիթելը միաշերտ գլանաձև է: Այն կազմված է երեք տեսակի հիմնական բջիջներից՝ սյունաձև էպիթելոցիտներից, գավաթաձև էկզոկրինոցիտներից և ստամոքս–աղիքային էնդոկրինոցիտներից: Բացի այդ, ունի չտարբերակված էպիթելոցիտներ: Հաստ աղիում գերակշռում են լորձ արտադրող գավաթաձև բջիջները:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը աղիքային կրիպտաների միջև առաջացնում է բարակ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտեր: Այդ թիթեղում հաճախ են հանդիպում մենավոր ավշային հանգույցիկներ, որոնցից դուրս եկող լիմֆոցիտները զավթում են շրջապատող շարակցական հյուսվածքը և թափանցում էպիթելի մեջ:

Լորձաթաղանթի մկանային թիթեղն ավելի լավ է արտահայտված, քան բարակ աղիում և կազմված է երկու շերտից: Ներքին շերտն ավելի խիտ է և կազմված է առավելապես շրջանաձև դասավորված հարթ միոցիտների խրձիկներից: Արտաքին շերտը ունի հարթ միոցիտների խրձիկներ, որոնց մի մասը աղու առանցքի նկատմամբ ունի երկարաձիգ, մյուս մասը՝ թեք ուղղություն:

Ենթալորձային հիմը ունի բազմաթիվ ճարպային բջիջներ և անոթային նյարդային ենթալորձային հյուսակներ: Խթաղու ենթալորձային հիմում ավշային հանգույցիկները բազմաթիվ են: Այստեղ սրանք տարածվում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղից:

Մկանային թաղանթը ունի հարթ մկանային երկու շերտ՝ ներքին՝ շրջանաձև, և արտաքին՝ երկարաձիգ: Խթաղում մկանային թաղանթի արտաքին շերտն ունի հատուկ կառուցվածք: Այս շերտը հոծ չէ, և հարթ միոցիտների խրձերը հավաքված են խթաղու երեք ժապավենների մեջ, որոնք ձգվում են խթաղու ամբողջ երկայնքով: Աղու ժապավենների միջև ընկած հատվածներում կա միայն բարակ շերտ՝ աննշան քանակությամբ երկայնաձիգ դասավորված հարթ միոցիտների խրձիկներով: Աղու այս հատվածներն առաջացնում են արտափքումներ, որոնք պայմանավորում են աղիքի տեսքը:

Շճաթաղանթը խթաղին ծածկում է արտաքինից:

ՈՐՂԱՆՄԱՆ ԵԼՈՒՆ

Այս օրգանն ունի լիմֆոիդ հյուսվածքի մեծ կուտակումներ:

Որդանման ելունի լորձաթաղանթն ունի աղիքային գեղձեր (կրիպտաներ), որոնք պատված են միաշերտ պրիզմայաձև էպիթելով: Վերջինս պարունակում է շատ քիչ քանակությամբ գավաթաձև բջիջներ: Կան չտարբերակված էպիթելոցիտները և էնդոկրին ECL-բջիջները, ընդ որում սրանք այստեղ համեմատաբար շատ են, քան հաստ աղու կրիպտաներում:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղն առանց կտրուկ սահմանի (լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի թույլ զարգացման հետևանքով) անցնում է ենթալորձային հիմ: Սեփական թիթեղում և ենթալորձային հիմում կան բազմաթիվ խոշոր, տեղ-տեղ միաձուլվող լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումներ: Մանրէների առկայության դեպքում ելունի լուսանցքի պատը ձևափոխվում է: Լիմֆորդ հանգույցիկներում ծագում են խոշոր լուսավոր կենտրոններ: Լիմֆոցիտները խիստ ինֆիլտրացնում են սեփական թիթեղի շարակցական հյուսվածքը և դրանց մի մասն էպիթելի միջով անցնում է որդանման ելունի լուսանցք: Այդ դեպքում ելունի լուսանցքում հաճախ կարելի է տեսնել պոկված էպիթելոցիտներ և մահացած լիմֆոցիտների կույտեր: Ենթալորձային հիմում տեղավորված են արյունատար անոթներ և ենթալորձային նյարդային հյուսակներ:

Սկանային թաղանթն ունի երկու շերտ՝ ներքին շրջանաձև և արտաքին երկայնաձիգ: Ելունի երկարաձիգ մկանային շերտը հոծ է՝ ի տարբերություն խթաղու համապատասխան շերտի: Ելունը սովորաբար արտաքինից ծածկած է շճաթաղանթով, որն էլ առաջացնում է ելունի սեփական միջընդերքը:

Որդանման ելունն ունի պաշտպանական ֆունկցիա, նրա լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումները մտնում են իմուն համակարգի ծայրամասային բաժինների կազմի մեջ:

ՄԱՐՍՈՂԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԳԵՂՁԵՐ ԹՔԱԳԵՂՁԵՐ

Ընդհանուր մորֆոլոգիական ֆունկցիայի բնութագիրը: Բերանի խոռոչում բացվում են երեք զույգ խոշոր թքագեղձերի արտատար ծորաններ՝ *հարականջային, ենթածնոտային և ենթալեզվային*, որոնք լորձաթաղանթի սահմաններից դուրս են: Թքագեղձերը բարդ ալվեոլյար կամ ալվեոլախողովակակազմ գեղձեր են: Դրանք կազմված են ծայրային բաժիններից և արտազատուկը դուրս բերող ծորաններից:

Ծայրային բաժիններ: Ըստ կազմության և գեղձազատուկի բնույթի՝ բաժանվում են երեք խմբի՝ սպիտակուցային (շճային), լորձային և խառը (շճալորձային):

Թքագեղձերի արտատար ծորանները լինում են ներթթային՝ ներդիր և գծավորված ծորաններով, միջթթակային, գեղձի ընդհանուր ծորան: Ըստ բջիջների արտազատուկի անջատման մեխանիզմի՝ բոլոր թքագեղձերը մերոկրիցային են:

Թքագեղձերը ունեն արտազատական և ներզատական ֆունկցիաներ: Արտազատական ֆունկցիան թքի կանոնավոր արտազատումն է բերանի խոռոչ: Թքի կազմի մեջ մտնում են ջուր (մոտ 99%), սպիտակուցային նյութեր (այդ թվում ֆերմենտներ), անօրգանական նյութեր, ինչպես նաև բջջային տարրեր (էպիթելի բջիջներ, լեյկոցիտներ):

Թուքը թրջում է սնունդը, որը դյուրին է դարձնում ծամելու և կլման պրոցեսները: Այտերի և շրթունքների լորձաթաղանթի՝ թքով մշտապես թրջվելը նպաստում է արտասանության ակտիվ: Թքի կարևոր ֆունկցիաներից է սննդի՝ ֆերմենտով մշակումը: Բացի արտազատիչ ֆունկցիայից, թքագեղձերը ունեն նաև էքսկրետոր ֆունկցիա: Թքի հետ արտաքին միջավայր են արտազատվում տարբեր օրգանական և անօրգանական նյութեր՝ միզաթթու, կրեատին, երկաթ, յոդ և այլն: Թքագեղձերի պաշտպանական ֆունկցիան բակտերիոցիտ նյութի՝ լիզոցիմի արտազատումն է:

Թքագեղձերի ներզատական ֆունկցիան թքի մեջ կենսաբանական ակտիվ նյութերի՝ (հորմոնների տիպի) ինսուլինի, կարոտինի, նյարդերի աճի գործոնի և այլ նյութերի

առկայությունն է: Թքագեղձերն ակտիվորեն մասնակցում են ջրաաղային հոմեոստազի կարգավորմանը:

Թքագեղձերի կառուցվածքը:

Հարականջային գեղձը (gl. parotis) բարդ ավելուլային ճյուղավորված գեղձ է, որը բերանի խոռոչ է արտազատում շճային արտազատուկ, և ունի նաև ներզատական ֆունկցիա: Արտաքինից այն ծածկված է խիտ շարակցահյուսվածքային պատիճով: Գեղձն ունի արտահայտված բլթակավոր կառուցվածք: Միջբլթակային շարակցահյուսվածքային խտրոցների միջև տեղավորված են միջբլթակային ծորաններ և արյունատար անոթներ:

Հարականջային գեղձի ծայրային բաժինները սպիտակուցային (շճային) են: Նրանք կազմված են կոնաձև արտազատական բջիջներից՝ սպիտակուցային բջիջներից կամ սերոցիտներից և միոէպիթելային բջիջներից: Սերոցիտներն ունեն նեղ գագաթային մաս, որն ուղղված է դեպի ծայրային բաժնի լուսանցքը: Նրա մեջ կան ացիդոֆիլ արտազատական հատիկներ, որոնց քանակը, կախված արտազատման փուլից, փոխվում է: Բջջի հիմային մասը ավելի լայն է, այն պարունակում է կորիզ: Միոէպիթելային բջիջները (միոէպիթելոցիտներ) ծայրային արտազատական բաժիններում կազմում են բջիջների երկրորդ շերտը: Սրանք ըստ ծագման էպիթելային բջիջներ են, ըստ ֆունկցիայի՝ կծկվող տարրեր, որոնք հիշեցնում են մկանայիններին: Սրանց անվանում են նաև աստղաձև էպիթելոցիտներ, քանի որ ունեն աստղի ձև և իրենց ելուստներով զամբյուղիկի նման գրկում են ծայրային արտազատական բաժինները: Միոէպիթելային բջիջները գտնվում են հիմային թաղանթի և էպիթելային բջիջների հիմքերի միջև: Իրենց կծկումներով նրանք նպաստում են ծայրային բաժիններից գեղձազատուկի արտամղմանը:

Հարականջային գեղձի ներբլթակային ներդիր ծորաններն սկսվում են անմիջապես նրա ծայրային բաժիններից և սովորաբար ուժեղ ճյուղավորված են: Ներդիր ծորանները պատված են խորանարդաձև կամ տափակ էպիթելով: Գծավորված թքային ծորանները ներդիրների շարունակությունն են բլթակի ներսում: Նրանց տրամագիծն զգալիորեն ավելի մեծ է, քան ներդիրներինը, լուսանցքը լավ է արտահայտված: Գծավորված ծորանները ճյուղավորվում են՝ առաջացնելով ամպուլային լայնացումներ: Նրանք պատված են միաշերտ գլանաձև էպիթելով:

Միջբլթակային արտատար ծորանները պատված են երկշերտ էպիթելով: Ծորանների միացմանը զուգընթաց՝ նրանց էպիթելն աստիճանաբար վերածվում է բազմաշերտի: Արտատար ծորանները շրջապատված են փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի շերտերով:

Հարականջային գեղձի ծորանը, որն սկսվում է գեղձի մարմնից, անցնում է ծանիչ մկանի միջով, իսկ նրա ելուզանցքը գտնվում է այտի լորձաթաղանթի վրա՝ վերին երկրորդ աղորիքի մակարդակին: Ծորանը պատված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով:

Ենթածնոտային գեղձ (gl. submaxillare): Սա բարդ ավելուլախողովակակազմ ճյուղավորված գեղձ է: Ըստ գեղձազատուկի բնույթի՝ այն խառն է, այսինքն՝ շճալորձային:

Ենթածնոտային գեղձի բաժինները երկու տիպի են՝ շճային և շճալորձային, այսինքն՝ խառը: Ենթածնոտային գեղձում գերակշռում են շճային ծայրային բաժինները: Խառը ծայրային բաժիններն ավելի խոշոր են, քան սպիտակուցայինները և կազմված են երկու տիպի բջիջներից՝ լորձային և շճային: Ոչ մեծ քանակությամբ շճային բջիջները գրկում են լորձային բջիջներին փոքրիկ կափարիչի կամ շճային կիսալուսինների տեսքով: Սպիտակուցային (շճային) կիսալուսինները խառը գեղձերին բնորոշ կառուցվածքներ են: Կիսալուսինների բջիջներին արտաքինից հարում են միոէպիթելային բջիջները:

Ենթածնոտային գեղձի ներդիր ծորանները ավելի քիչ են ճյուղավորված ու ավելի կարճ են, քան հարականջային գեղձում, որը բացատրվում է զարգացման պրոցեսում այս մասերի լորձացմամբ: Ենթածնոտային գեղձում գծավորված ծորանները շատ լավ զարգացած են, երկար և խիտ ճյուղավորված: Ենթածնոտային գեղձի միջբլթակային ծորանները սկզբում պատված են երկշերտ, իսկ հետո՝ բազմաշերտ էպիթելով:

Ենթածնոտային գեղձի ծորանը բացվում է լեզվի սանձիկի առաջնային եզրի վրա՝ ենթալեզվային գեղձի ծորանի կողքին: Նրա ելուզանցքը պատված է բազմաշերտ տափակ

էպիթելով: Ենթաճնոտային գեղձի ծորանը հարականջային գեղձի ծորաններից ավելի շատ է ճյուղավորված:

Ենթալեզվային գեղձ (gl. sublinguale): Սա բարդ, ավելուախողովակակազմ ճյուղավորված գեղձ է: Ըստ արտազատուկի բնույթի՝ սա խառը՝ շճալորձային գեղձ է՝ լորձային արտազատման գերակշռությամբ: Այն ունի արտազատական երեք ծայրային բաժին՝ 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:

Ենթալեզվային գեղձում ներդիր ծորանների ընդհանուր մակերեսը շատ փոքր է, գծավորված ծորանները թույլ են զարգացած՝ շատ կարճ են, իսկ որոշ տեղերում բացակայում են:

Ենթալեզվային գեղձի միջբլթակային արտատար ծորանները կազմված են երկշերտ պրիզմայաձև, իսկ ընդհանուր ծորանը՝ բազմաշերտ տափակ էպիթելով:

ԼՅԱՐԴ

Մարսողական ուղու ամենախոշոր գեղձն է: Այն խառը տիպի գեղձ է (էկզոկրին և էնդոկրին): Լյարդի ֆունկցիաները չափազանց բազմազան են: Այստեղ վնասագերծվում են նյութափոխանակության վերջնանյութերը, ինակտիվացվում են հորմոնները, բիոգեն ամինները, ինչպես նաև մի շարք դեղանյութեր: Լյարդը մասնակցում է դրսից ներթափանցած մանրէների և օտարածին նյութերի դեմ օրգանիզմի պաշտպանական ռեակցիաներին: Նրա մեջ առաջանում է գլիկոգեն, որը արյան մեջ գլյուկոզայի հաստատուն խտության պահպանման հիմնական աղբյուրն է: Լյարդում սինթեզվում են արյան պլազմայի կարևոր սպիտակուցները՝ ֆիբրինոգեն, ալբումիններ, պրոթոնոբին և այլն: Այստեղ մետաբոլիզմի է ենթարկվում երկաթը, և առաջանում է լեդի, որն անհրաժեշտ է աղու մեջ ճարպերի ներծծման համար: Այն մեծ դեր է կատարում խոլեստերինի 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 արյունաստեղծ օրգան է:

Կառուցվածքը: Լյարդի մակերեսը ծածկված է շարակցահյուսվածքային պատիճով, որով էլ սերտաճում է ընդերային թերթիկին: Լյարդի պարենքիման կազմված է լյարդային բլթակներից:

Լյարդային բլթակները լյարդի կառուցվածքաֆունկցիոնալ միավորներն են: Դրանց կառուցվածքի վերաբերյալ մի քանի պատկերացումներ կան՝ հին, դասական և նոր (20–րդ դարի կեսեր): Ըստ դասական պատկերացման՝ լյարդային բլթակներն ունեն հարթ հիմքով և թեթևակի ուռուցիկ գագաթով վեցակող թիթեղի ձև: Բլթակների քանակը մարդու լյարդում հասնում է 500 հազարի: Միջբլթակային շարակցական հյուսվածքը կազմում է օրգանի հենքը: Նրա միջով անցնում են արյունատար անոթները և լեղածորանները, որոնք կառուցվածքով և ֆունկցիայով կապված են լյարդային բլթակների հետ: Մարդու միջբլթակային շարակցական հյուսվածքը թույլ է զարգացած, և այդ պատճառով լյարդային բլթակները միմյանցից պարզ չեն սահմանազատված: Այս կառուցվածքը բնորոշ է մարդու լյարդին: Լյարդի ծանր հիվանդության՝ ցիրոզի ժամանակ, ընդհակառակը, շարակցական հյուսվածքը ինտենսիվ զարգանում է, իսկ լյարդային բլթակները համապատասխանաբար ենթարկվում են ատրոֆիայի (փոքրացման): Բլթակները լավ արտահայտված են խոզի լյարդում:

Արյունամատակարարում: Դռներակը, որովայնի խոռոչի կենտ օրգաններից հավաքելով սննդանյութերով հարուստ արյունը, այն հասցնում է լյարդին: Դրանք հիմնականում աղիներում ներծծված նյութերն են: Լյարդային զարկերակը թթվածնով հարուստ արյուն է բերում աորտայից: Դրանք լյարդում բազմաթիվ անգամ բաժանվում են ավելի փոքր անոթների՝ բլթային, սեզմենտային, միջբլթակային երակների և զարկերակների,

շուրջբլթակային երակների և զարկերակների: Այս անոթները մշտապես ուղեկցվում են համանուն լեղածորաններով: Լեղածորանների, դռներակի և լյարդային զարկերակի ճյուղերը (այսինքն միջբլթակային զարկերակը, երակը և լեղածորանը) կազմում են տրիադներ, որոնք գտնվում են բլթակների միջև՝ շարակցական հյուսվածքում: :

Շուրջբլթակային երակներից և զարկերակներից սկսվում են արյունատար մազանոթներ: Սրանք մտնում են լյարդային բլթակներ և միաձուլվում՝ առաջացնելով ներբլթակային սինուսիդ անոթներ, որոնք կազմում են լյարդային բլթակներում շրջանառող արյան համակարգը: Խառը արյունը սրանցով հոսում է բլթակի ծայրամասից դեպի կենտրոն:

Ներբլթակային մազանոթները ձգվում են լյարդային բջիջների ձգանների՝ լյարդային պահանգների միջև, ճառագայթորեն մոտենում են լյարդային բլթակների կենտրոնում գտնվող կենտրոնական երակներին (venae centrales):

Կենտրոնական երակներով բլթակներից սկսվում է արյան արտահոսքի համակարգը: Այդ երակները լցվում են հավաքող կամ ենթաբլթակային երակների մեջ:

Կենտրոնական և ենթաբլթակային երակները հավաքվելով՝ առաջացնում են 3–4 լյարդային երակների ճյուղեր, որոնք դուրս են գալիս լյարդից և բացվում ստորին սիներակի մեջ:

Լյարդային բլթակներ: Դասական պատկերացմամբ լյարդային բլթակները կազմված են լյարդային պահանգներից և ներբլթակային սինուսիդալ մազանոթներից: Լյարդային պահանգները կազմված են հեպատոցիտներից՝ լյարդային էպիթելիոցիտներից, որոնք դասավորված են 2 շարքով ուղղվելով ճառագայթածև դեպի կենտրոնական երակը: Բջիջները իրար միանում են դեսմոսոմներով: Հեպատոցիտներն ունեն անկանոն բազմանկյան տեսք, տրամագիծը հասնում է 20–25 մկմ: Դրանցից շատերը (մարդու լյարդում մինչև 20%) պարունակում են երկու և ավելի կորիզ: Այստեղ առկա են բոլոր տեսակի ընդհանուր օրգանոիդները: Հեպատոցիտները պարունակում են տարբեր տեսակի պարփակումներ՝ գլիկոգեն, լիպիդներ, պիգմենտներ և այլն: Պահանգների միջև բլթակի ծայրամասից դեպի կենտրոն են անցնում սինուսիդալ մազանոթները: Յուրաքանչյուր պահանգի 2 շարք հեպատոցիտների արանքում գտնվում է լեղածորանը: Այս ծորանները չունեն սեփական պատ: Այն առաջանում է սահմանակից հեպատոցիտների մակերեսներից: Լեղային ծորանների լուսանցքը միջբջջային ճեղքի հետ չի հաղորդակցվում, քանի որ հարևան հեպատոցիտների թաղանթները այդ տեղամասերում կիպ սերտաճում են միմյանց՝ առաջացնելով փակող թիթեղիկներ: Լեղային ծորանները սահմանող հեպատոցիտների մակերեսներն ունեն միկրոթավիկներ: Յուրաքանչյուր հեպատոցիտ լյարդային պահանգում ունի երկու կողմ: Մի կողմը՝ լեղային՝ ուղղված դեպի լեղային մազանոթի լուսանցքը, որտեղ բջիջները արտազատում են լեղի, մյուսը՝ անոթային՝ ուղղված դեպի ներբլթակային արյունատար մազանոթ, որտեղ բջիջներն արտազատում են գլյուկոզ, միզանյութ սպիտակուցներ և այլ նյութեր:

Ներբլթակային սինուսիդալ արյունատար մազանոթները պատված են հարթ էնդոթելիոցիտներով: Էնդոթելիոցիտների միջև ցրված են բազմաթիվ աստղածև մակրոֆագեր (Կուպֆերի բջիջներ), որոնք հոծ շերտ չեն առաջացնում: Ի տարբերություն էնդոթելիոցիտների՝ սրանք ունեն մոնոցիտար ծագում և լյարդի մակրոֆագերն են, որոնցով պայմանավորված են պաշտպանական ռեակցիաները: Աստղածև մակրոֆագերը ելուստածև են և ֆագոցիտների համար՝ տիպիկ: Ֆագոցիտոզի ժամանակ սրանք հեռանում են արյունատար մազանոթների պատերից և վերածվում ազատ մակրոֆագերի: Փոսիկավոր բջիջները (pit-բջիջներ) կեղծ ոտիկների օգնությամբ ամրանում են աստղածև մակրոֆագերին և էնդոթելային բջիջներին: Դրանք գտնվում են շուրջմազանոթային տարածության մեջ (հեպատոցիտի և սինուսիդալ մազանոթի միջև), որը անվանվում է Դիսեի ճեղք: Այս բջիջները պատկանում են խոշոր հատիկավոր լիմֆոցիտներին, որոնք, պայմաններից կախված, կարող են իրականացնել հակառակ էֆեկտներ՝ օրինակ, լյարդի հիվանդությունների ժամանակ նրանք ոչնչացնում են վնասված հեպատոցիտները, իսկ առողջացման փուլում խթանում են լյարդային բջիջների պրոլիֆերացիան: Դիսեի ճեղքում գտնվում են նաև լիպոցիտները: Դրանք ունեն իրար հետ չձուլվող ճարպի փոքրիկ կաթիլներ, ռիբոսոմներ և եզակի միտոքոնդրիումներ: Նրանք ընդունակ են ճարպալույծ վիտամինների պահեստավորման (վիտամիններ A,D,E,K):

Վերջերս գիտության մեջ մտավ պատկերացումը՝ լյարդի հիստոֆունկցիոնալ միավորների մասին, որոնք տարբերվում են դասական լյարդային բլթակներից: Դրանք պորտալ լյարդային բլթակները և լյարդային ափսոսանքներն են: Պորտալ լյարդային բլթակը ներառում է հարևան երեք դասական լյարդային բլթակների սեզմենտներ, որոնք շրջապատում են տրիադան: Այդ պատճառով այն ունի եռանկյան ձև, կենտրոնում ընկած է տրիադան, իսկ ծայրամասում, այսինքն՝ անկյուններում՝ երակներ (կենտրոնական): Սրանով պայմանավորված՝ պորտալ բլթում արյունը արյունատար մազանոթներով հոսում է կենտրոնից դեպի ծայրամաս: Լյարդային ափսոսանքը առաջանում է երկու շարքով դասավորված դասական բլթակներով, որի շնորհիվ ռոմբաձև է: Նրա սուր անկյունների մոտով անցնում են երակները (կենտրոնական), իսկ բութ անկյան մոտով՝ տրիադան, որից ափսոսանքի մեջ են մտնում նրա ճյուղերը (շուրջբլթակայինները): Այս ճյուղերից դեպի կենտրոնական երակներ ուղղվում են արյունատար մազանոթները: Այսպիսով, ափսոսում, ինչպես պորտալ բլթակում, արյունամատակարարումը կատարվում է նրա կենտրոնական հատվածներից դեպի ծայրամասային հատվածները:

Լյարդում գործում է արտազատական պրոցեսների 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 պրոցեսն 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:

ԵՆԹԱՍԱՍՈՔՍԱՅԻՆ ԳԵՂՁ

Ենթաստամոքսային գեղձը (pancreas) խառը տիպի գեղձ է՝ արտազատիչ և ներզատիչ մասերով: Արտազատիչ մասերում արտադրվում է պանկրեատիկ հյուսք, որը հարուստ է մարսողական ֆերմենտներով՝ տրիպսին, լիպազա, ամիլազա և այլն: Այն արտատար ծորանով լցվում է 12-մատնյա աղիք, որտեղ նրա ֆերմենտները մասնակցում են սպիտակուցների, ճարպերի և ածխաջրերի քայքայմանը մինչև վերջնանյութեր: Ներզատիչ մասում սինթեզվում են մի շարք հորմոններ՝ ինսուլին, գլյուկագոն, սոմատոստատին, պանկրեատիկ պոլիպեպտիդ, որոնք հյուսվածքներում մասնակցում են ածխաջրային, սպիտակուցային և ճարպային փոխանակության կարգավորմանը:

Կառուցվածքը: Ենթաստամոքսային գեղձի մակերեսը ծածկված է բարակ շարակցահյուսվածքային պատիճով, որը սերտաճած է որովայնամզի ընդերային թերթիկին: Նրա պարենխիման բաժանված է բլթակների, որոնց արանքներով անցնում են շարակցահյուսվածքային ձգաններ: Դրանց մեջ տեղադրված են արյունատար անոթներ, նյարդեր, նյարդային ինտրանուրալ հանգույցներ, և արտատար ծորաններ: Բլթակներում կան գեղձի արտազատիչ և ներզատիչ մասեր: Գեղձի ամբողջ զանգվածի 97 %-ը պատկանում է արտազատիչ մասին, իսկ 3 %-ը՝ ներզատիչին: Արտազատիչ մասը բարդ ալվեոլո-խողովակակազմ գեղձ է:

Բլթակներում գեղձի արտազատիչ մասը ներկայացված է պանկրեատիկ ափսոսանքով, ներդիր, ներբլթակային, ինչպես նաև միջբլթակային ծորաններով և ընդհանուր պանկրեատիկ ծորանով, որը բացվում է 12-մատնյա աղիքի մեջ: Ենթաստամոքսային գեղձի արտազատիչ մասի կառուցվածքա-ֆունկցիոնալ միավորը պանկրեատիկ ափսոսանքն է: Այն ներառում է սեկրետոր բաժինը և ներդիր ծորանը, որով սկսվում է գեղձի ամբողջ ծորանային համակարգը: Ափսոսանքը կազմված է 8-12 խոշոր արտազատիչ պանկրեատոցիտներից կամ ափսոսանքներից, որոնք տեղադրված են հիմային թաղանթի վրա և մի քանի փոքր ծորանային կամ ցենտրալացիոնոզ էպիթելոցիտներից:

Արտազատիչ պանկրեատոցիտները (ացինոցիտներ) կատարում են սեկրետոր ֆունկցիա, սինթեզում են պանկրեատիկ հյուսի մարսողական ֆերմենտները: Դրանք ունեն նեղ գազաթով և լայն հիմքով կոնի ձև, գտնվում են ացինուսի հիմային թաղանթի վրա: Բջջների հիմային մակերեսի վրա ցիտոլեման առաջացնում է ներքին ծալքեր, իսկ գազաթային մակերեսի վրա՝ միկրոթավիկներ: Բջջների կողմնային մակերեսների միջև կան փակող թիթեղիկների և դեսմոսոմների տիպի կոնտակտներ: Բջջների գազաթային մասը (ապիկալ) կոչվում է զինոգեն գոտի, իսկ հակադիր հիմային մասերը հոմոգեն գոտի: Բջջների զինոգեն գոտիները ներկվում են թթվային ներկերով, այսինքն՝ օքսիֆիլ են: Բջջների զինոգեն գոտին հիմնականում կազմված է արտազատիչ խոշոր հատիկներից (տրամագիծը մինչև 80 նմ): Դրանց մեջ տարբերում են տարբեր հասունացման (խտությամ) հատիկներ: Ջինոգեն հատիկները պարունակում են բջջներում սինթեզվող ոչ ակտիվ ձևերի ֆերմենտներ, այսինքն՝ զինոգենի տեսքի: Հոմոգեն գոտում գերակշռում է հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցը, որը կազմված է հարթ պարկիկների զանգվածից, որոնց թաղանթները հարուստ են ռիբոսոմներով: Դրանց մեջ իրականանում է պանկրեատիկ հյուսի ֆերմենտների սինթեզը: Ռիբոսոմների առատությունը պայմանավորում է այս գոտու բազոֆիլությունը: Ացինոզ բջջների կորիզները, որոնք պարունակում են 1–2 կորիզակներ, հիմնականում տեղադրված են բազալ մասերում:

Բջջների վերկորիզային մասերում տեղադրված է ընդարձակ Գոլջիի կոմպլեքսը: Միտոքոնդրիումները ցրված են ամբողջ ցիտոպլազմայով, բայց նրանց մեծ մասը գտնվում է ցիտոլեմայի տակ և Գոլջիի կոմպլեքսի մոտ:

Ացինոցիտից արտազատված գեղձազատուկը լցվում է ներդիր ծորանի մեջ, որի պատը կազմված է մանր բջջներից: Որոշ դեպքերում դրանք ացինոցիտները հատում են կողքից՝ ունենալով նրանց հետ հիմային ընդհանուր թաղանթ, այլ դեպքերում՝ թափանցում են ացինուսի կենտրոն՝ տեղադրվելով ացինոցիտների գազաթային մակերեսի վրա: Այդպիսի տեղադրման դեպքում դրանք կոչվում են ցենտրոացինոզային էպիթելիոցիտներ: Ներդիր ծորանները փոխակերպվում են միջացինոզային ծորանների (ductus interacinosi), որոնց պատերը պատված են միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով Միջացինոզային ծորանները բացվում են ավելի խոշոր ներբլթակային ծորանների մեջ, որոնց պատերը պատված են միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով:

Ներբլթակային ծորանները հետագայում շարունակվում են միջբլթակային ծորանների մեջ, որոնք ընկած են շարակցահյուսվածքային խտրոցների (սեպտաների) մեջ՝ բլթակների միջև: Դրանք բացվում են ենթաստամոքսային գեղձի ընդհանուր ծորանի մեջ և ընթանում նրա հաստության միջով՝ պոչից դեպի գլխիկ, որտեղից էլ ընդհանուր լեղային ծորանի հետ բացվում է 12–մատնյա արիքի խոռոչի մեջ: Բոլոր այդ ծորանները պատված են լորձաթաղանթով, որը կազմված է բարձր գլանաձև էպիթելից և սեփական շարակցահյուսվածքային թիթեղիկից: Ընդհանուր ծորանի ելուզանցքում կան նաև շրջանաձև դասավորված հարթ միոցիտներ, որոնք առաջացնում են նրա սեղմանը:

Ծորանների էպիթելում կան գավաթաձև էկզոկրինոցիտներ և էնդոկրինոցիտներ, որոնք արտադրում են պանկրեոզիմին և խոլիցիստոկինին հորմոններ: Սրանց ազդեցության տակ խթանվում են ենթաստամոքսային գեղձի ակտիվությունը, լեղու դուրս մղումը լյարդից: Ծորանների սեփական թիթեղում գտնվում են մանր լորձային գեղձեր:

Գեղձի ներզատիչ մասը բլթակներում ներկայացված է Լանգերհանսյան կղզյակներով, որոնք ընկած են պանկրեատիկ ացինուսների միջև: Դրանք սովորաբար կլորավուն կամ ձվաձև են: Կղզյակների առավելագույն քանակը գտնվում է գեղձի պոչային մասում: Կղզյակները կազմված են ներզատիչ բջջներից՝ ինսուլոցիտներից: Ի տարբերություն ացինոզայինների՝ ինսուլոցիտներն ունեն փոքր չափեր: Դրանց ցիտոպլազմայում հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցը չափավոր է զարգացած, բայց լավ են ներկայացված Գոլջիի կոմպլեքսը, միտոքոնդրիումները և սեկրետոր հատիկները: Այդ հատիկները իրենց ֆիզիկաքիմիական և ձևաբանական հատկություններով միատեսակ չեն կղզյակի տարբեր բջջներում: Դրա հիման վրա ինսուլինային բջջների մեջ տարբերվում են 5 հիմնական տեսակ՝ B–բջջներ (բազոֆիլային), A–բջջներ (ացիտոֆիլ), D–բջջներ (դենդրիտային), D1–բջջներ (արգիտոֆիլ) և PP–բջջներ: B–բջջները կազմում են կղզյակների բջջների

հիմնական մասը (մոտ 70–75%), որոնց մեծ մասն ընկած է կղզյակի կենտրոնում: B–բջիջները արտադրում են ինսուլին, որը հայտնի է հիպոգլիկեմիկ ազդեցությամբ, քանի որ այն նպաստում է արյան գլյուկոզայի յուրացմանը հյուսվածքների բջիջների կողմից:

Ինսուլինի անբավարարության դեպքում գլյուկոզայի քանակը հյուսվածքներում ընկնում է, իսկ նրա պարունակությունը արյան մեջ կտրուկ աճում է, որն առաջացնում է շաքարամիզություն (շաքարային դիաբետ): A–բջիջները կազմում են ինսուլինային բջիջների ամբողջ զանգվածի մոտ 20–25 %-ը: Կղզյակներում նրանք զբաղեցնում են գլխավորապես պերիֆերիկ դիրք: Նրանք արտադրում են գլյուկագոն հորմոնը, որն ինսուլինի անտագոնիստն է: Նրա ազդեցության տակ հյուսվածքներում տեղի է ունենում գլիկոգենի ճեղքավորման ուժեղացում մինչև գլյուկոզա: Այդ պատճառով նրա անբավարարության դեպքում գլյուկոզայի քանակը արյան մեջ կարող է ընկնել:

Ինսուլինը և գլյուկագոնը խստորեն պահպանում են շաքարի հաստատունությունը արյան մեջ և պայմանավորում են գլիկոգենի պարունակությունը հյուսվածքներում (ամենից առաջ լյարդում):

D–բջիջները, որոնց թիվը կղզյակներում մեծ չէ (5–10%), գտնվում են հիմնականում նրանց պերիֆերիայում: D–բջիջները արտադրում են սոմատոստատին հորմոն: Այս հորմոնը դանդաղեցնում է ինսուլինի և գլյուկագոնի արտազատումը A և B–բջիջների կողմից, ինչպես նաև ճնշում է ֆերմենտների սինթեզը ենթաստամոքսային գեղձի ացինոզ բջիջների կողմից: Կղզյակներում փոքր քանակությամբ D1– բջիջներ են գտնվում: Բջիջների այդ տեսակը արտադրում է վազոակտիվ ինտեստինալ պոլիպեպտիդ (ՎԻՊ), որն իջեցնում է զարկերակային ճնշումը, խթանում ենթաստամոքսային հյուսվածքի և հորմոնների արտազատումը:

PP–բջիջները (2–5%) արտադրում են պանկրեատիկ պոլիպեպտիդ, որը խթանում է ստամոքսային և պանկրեատիկ հյուսվածքի արտազատումը:

Ն Ե Բ Ձ Ա Տ Ի Չ Հ Ա Մ Ա Կ Ա Ր Գ

ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ներգատիչ և նյարդային համակարգերը կարգավորում և կոորդինացնում են օրգանիզմի ֆունկցիաները: Ներգատիչ համակարգը կազմված է մասնագիտացված ներգատիչ գեղձերից, որոնք զուրկ են արտատար ծորաններից, հագեցված են միկրոշրջանառու հունի անոթներով, որոնց մեջ մտնում են այդ գեղձերի արտազատիչ նյութերը և տարբեր օրգաններում ու հյուսվածքներում սփռված ներգատիչ բջիջները: Ներգատիչ գեղձերը, մենավոր բջիջները արյան և ավշի մեջ արտազատում են բարձր ակտիվություն ունեցող հորմոններ (հունարեն «hormao» – գրգռում բառից), որոնք գլխավորապես օրգանիզմի հիմնական՝ նյութափոխանակության, սոմատիկ աճի, ռեպրոդուկտիվ ֆունկցիաների վրա խթանող կամ ընկճող ազդեցություն ունեն:

Հորմոնների բնույթը: Հորմոնների ճնշող մեծամասնությունը սպիտակուցներ (պեպտիդներ, օլիգոպեպտիդներ, գլիկոպեպտիդներ) և ամինոթթուների ածանցյալներ են, մյուս մասը՝ ստերոիդներ են՝ սեռական և երիկամի կեղևի հորմոններ:

Որոշ հորմոններ արտադրվում են միայն մեկ ներգատիչ գեղձում (օրինակ՝ թիրօքսին՝ միայն վահանագեղձում) մյուսները՝ մի քանի օրգաններում: Օրինակ՝ ինսուլինը արտադրվում է հիմնականում ենթաստամոքսային գեղձում, ինչպես նաև հարականջային գեղձում և գլխուղեղի որոշ նեյրոններում: Ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոնը (ԱԿՏՀ) արտադրվում է հիպոֆիզի առաջային բլթակում, նաև՝ գլխուղեղում և որոշ օրգաններում (հյուսվածքային ԱԿՏՀ): Մարդու և կաթնասունների մոտ բազմաթիվ օլիգոպեպտիդ հորմոններ առաջանում են գլխավորապես գլխուղեղում և օլիգոպեպտիդային ուղու լորձաթաղանթում: Հաճախ մենավոր ներգատիչ բջիջները կարող են արտադրել միաժամանակ մի քանի օլիգոպեպտիդային հորմոններ: Հորմոնները առանձնահատուկ ազդեցություն ունեն բջիջների և օրգանների վրա, որոնք կոչվում են էֆեկտորներ կամ թիրախներ:

Հորմոնների բջջային ընկալիչները: Յուրաքանչյուր հորմոն կարող է գործել այն դեպքում, երբ ճանաչվում և կապվում է բջջային ընկալիչներով, որոնք գտնվում են թիրախ բջիջներում:

Հիպոթալամուսում կան սեկրետոր նեյրոններ, որոնք ունեն նյարդային և ներգատիչ բջիջների նույն հատկությունները: Նրանք կարող են առաջացնել ինչպես նեյրոամիններ, այնպես էլ՝ օլիգոպեպտիդ հորմոններ:

Նյարդային համակարգը կարգավորում է ներգատիչ օրգաններում արտադրված հորմոնները: Ներգատիչ համակարգի կենտրոնական և ծայրամասային օրգանների միջև կան բարդ փոխհարաբերություններ:

Ներգատիչ ֆունկցիայով արտահայտված բջիջները տեղադրված են նյարդային համակարգում, կազմում են ինքնուրույն օրգաններ կամ օրգանների մասեր՝ մենավոր հորմոն արտադրող բջիջների տեսքով՝ ոչ ներգատիչ օրգանների կազմում: Այդ գոյացությունների մեջ առանձնացնում են կենտրոնական և ծայրամասային բաժիններ, որոնք փոխազդում են միմյանց վրա և կազմում միասնական համակարգ:

Այսպիսով, ներգատիչ համակարգը ներկայացված է հետևյալ հիմնական կառուցվածքային բաղադրամասերով:

Դասակարգում՝

I. Ներգատիչ համակարգի կենտրոնական կանոնավորող գոյացություններ՝

1. հիպոթալամուս (նեյրոսեկրետոր կորիզներ)
2. հիպոֆիզ
3. էպիֆիզ

II. Ծայրամասային ներգատիչ գեղձեր՝

1. վահանագեղձ
2. հարվահանաձև գեղձեր
3. մակերիկամներ՝ ա) կեղևային նյութ բ) միջուկային նյութ

III. Օրգաններ, որոնք կապում են ներգատիչ և արտագատիչ ֆունկցիաները՝

1. գոնադներ՝ ա) սերմնարան բ) ձվարան
2. ընկերք
3. ենթաստամոքսային գեղձ

IV. Մենավոր հորմոն արտադրող բջիջներ

1. APUD խմբի նյարդաներգատիչ բջիջներ (նյարդային ծագման)
2. մենավոր հորմոն արտադրող բջիջներ (ոչ նյարդային ծագման):

ՆԵՐՋԱՏԻՉ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՂ ԳՈՅԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Հիպոթալամուս:

Նյարդային և ներգատիչ համակարգերի միացման հիմնանյութը նեյրոսեկրետոր բջիջներն են, որոնք մարդու և բարձրագույն ողնաշարավորների մոտ տեղադրված են հիպոթալամուսում:

Մեղիալ բարձրությունը (eminencia medialis) հիպոթալամո–հիպոֆիզար համակարգի նեյրոհեմալ օրգանն է: Այն կազմված է էպենդիմայից, որի առանձին գլխալ բջիջները տարբերակվում են ճյուղավորված էլուստներ ունեցող տանիցիտների (tanicyti): Էլուստները շփվում են առաջնային հիպոթալամո– հիպոֆիզար արյան շրջանառության պորտալ համակարգի առաջնային մազանոթային ցանցի կծիկների հետ:

Սեկրետոր նեյրոններ: Առաջային հիպոթալամուսում տեղադրված են զույգ սուպրաօպտիկ (nuclei supraoptici) և պարավենտրիկուլյար (nuclei paraventriculares) կորիզներ: Պարավենտրիկուլյար կորիզները ավելի բարդ կառուցվածք ունեն: Նրանց կենտրոնական խոշոր բջջային մասը կազմված է նույնպիսի խոշոր խլիներգիկ բջիջներից, ինչպես սուպրաօպտիկ կորիզում: Նշված երկու կորիզում խոշոր նեյրոսեկրետոր բջիջները արտադրում են սպիտակուլցային «նոնպեպտիդային» նեյրոհորմոններ՝ վազոպրեսին կամ հակամիզամոլդային հորմոն (ՅՄՅ) և օքսիտոցին, որոնք աքսոններով գնում են դեպի հիպոֆիզի հետին բիւթ: Մարդու հակամիզոլդային հորմոնի արտադրումը կատարվում է հիմնականում սուպրաօպտիկ կորիզում, այն դեպքում, երբ օքսիտոցինի արտադրումը գերիշխում է պարավենտրիկուլյար կորիզների խոշոր բջջային մասում:

Աղեղնաձև կամ ինֆուդիբուլյար և դորզոմեդիալ կորիզները, արտադրում են լիբերիններ, որոնք խթանում են ադենոհիպոֆիզի հորմոնների արտադրումը և ստատիններ, որոնք ընկճում են ադենոհիպոֆիզի ֆունկցիան:

Պարավենտրիկուլյար կորիզի մասը կազմված է մանր ադրեներգիկ նեյրոսեկրետոր բջիջներից: Այդ բջիջների աքսոնները ուղղվում են դեպի մեդիալ էմինենցիա:

Միջին հիպոթալամուսի (մեդիոբազալ և տուբերալ) կորիզներում նրանց մանր ադրեներգիկ (պեպտիդոադրեներգիկ) նեյրոսեկրետոր բջիջները արտադրում են ադենոհիպոֆիզատրոպ նեյրոհորմոններ, որոնց օգնությամբ հիպոթալամուսը հսկում է ադենոհիպոֆիզի հորմոնաստեղծ գործունեությունը: Այդ նեյրոհորմոնները իրենց բնույթով ցածր մոլեկուլային օլիգոպեպտիդներ են և բաժանվում են լիբերինների, որոնք խթանում են արտազատումը և, հավանաբար, հորմոնների պրոդուկցիան հիպոֆիզի առաջային և միջին բլթերում և ստատինների, որոնք ընկճում են ադենոհիպոֆիզի ֆունկցիան: Այդ մասի կարևոր կորիզները տեղակայված են հիպոթալամուսի գորշ թմբում (*tuber cinereum*)՝ աղեղնաձև կամ ինֆուդիբուլյար (*n. arcuatus seu imfundibularis*), աղեղնաձև հիպոֆիզար ոտիկը գրկող վենտրոմեդիալ (*n. ventromedialis*) և դորսոմեդիալ (*n. dorsomedialis*):

ՀԻՊՈՖԻԶ

Հիպոֆիզը կազմված է երեք բլթից՝ առաջային, միջին և հետին:

Ձարգացումը: Հիպոֆիզի սաղմնադրումը կատարվում է մարդու սաղմի զարգացման 4–5–րդ շաբաթում, որպես երկու առանձին՝ էպիթելային և նյարդային սաղմերի փոխազդեցության արդյունք: Էկտոդերմալ էպիթելից, որը ծածկում է սաղմի բերանային փոսիկը, արտափքվում է հիպոֆիզար գրպանը, որը ուղղվում է դեպի ձևավորվող գլխուղեղի հիմը և առաջացնում է ադենոհիպոֆիզին: Հետին բլթը ունի նյարդային ծագում. առաջանում է սաղմի գլխուղեղի միջանկյալ բշտի արտափքումից և կոչվում է նեյրոհիպոֆիզ: Էպիթելային գրպանը ձևավորվում է, երբ այն հպվում է գլխուղեղի սաղմի միջանկյալ բշտի հակառակ կողմի արտափքմանը, որը հետագայում դառնում է 3–րդ փորոքի ձագարը: Միջանկյալ բշտի բազալ մասից առաջանում է հիպոթալամուսը:

Էպիթելային հիպոֆիզար գրպանը ձևավորվում է առաջային պատի աճով, որը դառնում է հիպոֆիզի առաջային բլթ: Առաջային և միջին բլթերի միջև երբեմն պահպանվում է հիպոֆիզար գրպանի խռոչի մի մասը՝ նեղ հիպոֆիզար ճեղքի տեսքով: Մարդու սաղմում այդ ճեղքը օբլիտերացվում է, և հիպոֆիզի միջին բլթը ձուլվում է առաջայինին: Ձագարի դիստալ ծայրի նեյրոգլիան աճելով ձևավորում է հիպոֆիզի հետին բլթը կամ նեյրոհիպոֆիզը:

Կառուցվածքը: Ադենոհիպոֆիզը ունի առաջային բլթ (*lobus anterior*), միջանկյալ (*pars intermedia*) և տուբերալ (*pars tuberalis*) մասեր:

Առաջային բլթը ձևավորվում է ճյուղավորված էպիթելային ձգաններով–խտրոցներով, որոնք կազմում են համեմատաբար խիտ ցանց: Խտրոցների միջև տարածությունները լցված են փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքով և մազանոթներով: Յուրաքանչյուր խտրոց կազմված է երեք տեսակի գեղձային բջիջներից (ադենոցիտներից):

Խտրոցների ծայրամասում գտնվող գեղձային բջիջը ցիտոպլազմայում պարունակում է սեկրետոր հատիկներ, որոնք լավ են ներկվում: Այդ պատճառով էլ այդպիսի ադենոցիտները կոչվում են **քրոմոֆիլ էնդոկրինոցիտներ** (*endocrinocytus*)

chromophilus): Մյուս բջիջները՝ **քրոմոֆոբ էնդոկրինացիտներ** (ադենոցիտներ) (endocrinocytus chromophobus), զբաղեցնում են խտրոցի միջին մասը, ունեն ոչ հստակ սահման, և նրանց ցիտոպլազման թույլ է գունավորվում: **Քրոմոֆիլ էնդոկրինացիտները** ենթաբաժանվում են բազոֆիլների և ացիդոֆիլայինների՝ իրենց սեկրետոր հատիկների ներկման հատկանիշով: **Բազոֆիլային էնդոկրինացիտները** (endocrinocytus bazophilus) այդ անունը ստացել են այն պատճառով, որ նրանց հատիկները ներկվում են հիմային ներկերով: Այդ բջիջների հարաբերական քանակը նորմայում կազմում է առաջային բլթի ադենոցիտների ընդհանուր թվի 4–10 %-ը: Իրենց չափսերով դրանք համեմատաբար խոշոր են՝ երկու տարատեսակով: Մի մասը կլորավուն կամ ձվաձև է կորիզների էքսցենտրիկ դիրքով, որը պայմանավորված է դեպի բջջի ծայրամասը ուժեղ զարգացած մակուլայի օղաձև կառուցվածքի կողմից նրանց հրմամբ: Մակուլան համապատասխանում է Գոլջիի կոմպլեքսին և գտնվում է բջջի կենտրոնում: Բազոֆիլները ավելանում են գոնադոտրոպ հորմոններ (գոնադոտրոպիկներ) մեծ քանակի արտադրվելուց: Այդ պատճառով էլ բջիջների տվյալ տարատեսակը կոչվում է **գոնադոտրոպոցիտներ** կամ **գոնադոտրոպ էնդոկրինոցիտներ** (endocrinocytus gonodotropicus): Ենթադրվում է, որ գոնադոտրոպոցիտների մի մասը արտադրում է **ֆոլիկուլ խթանող հորմոն** (ֆոլիտրոպին), իսկ մյուս մասը առաջացնում է **յուտեինացնող հորմոն** (յուտրոպին) :

Բազոֆիլ բջիջների երկրորդ տարատեսակը անկանոն անկյունային ձև ունի: Նրանց սեկրետոր հատիկները շատ մանր են: Այդ բջիջները արտադրում են թիրոտրոպ հորմոն՝ թիրոտրոպին, որը ազդում է վահանագեղձի վրա և կոչվում են **թիրոտրոպոցիտներ** կամ **թիրոտրոպ էնդոկրինոցիտներ** (endocrinocytus thyrotropicus):

Ացիդոֆիլ էնդոկրինոցիտները (endocrinocytus acidophilus) պարունակում են խոշոր, խիտ սպիտակուցային հատիկներ են, որոնք ներկվում են թթվային ներկերով: Իրենց չափսերով այդ բջիջները մասամբ փոքր են բազոֆիլներից, բայց քանակով մոտ են հիպոֆիզի առաջային բլթի ադենոցիտներին (30–35%): Դրանք կլորավուն կամ ձվաձև են: Կորիզները գտնվում են բջջի կենտրոնում: Միտոքոնդրիոլները քիչ են, բայց խոշոր: Ուժեղ զարգացած է հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցը:

Ացիդոֆիլ էնդոկրինոցիտները նույնպես երկու տարատեսակ ունեն: Մի մասը **սոմատոտրոպոցիտներ** կամ **սոմատոտրոպ էնդոկրինոցիտներն** են (endocrinocytus somatotropicus), որոնք արտադրում են աճի հորմոն կամ **սոմատոտրոպին**, մյուսները՝ **մամոտրոպոցիտներ** կամ **մամոտրոպ էնդոկրինոցիտներ** կամ **պրոլակտինացիտներ** են (endocrinocytus mammatropicus seu prolactinocyti) և արտադրում են **լակտոտրոպ հորմոն** կամ **պրոլակտին**: Լակտոտրոպ հորմոնի (պրոլակտինի) հիմնական նշանակությունը կաթնագեղձում կաթի կենսասինթեզի ակտիվացումն է: Այդ հորմոնի արտադրությունը ուժեղանում է ծննդկանի ծննդաբերությունից հետո՝ լակտացիայի և նորածնի կերակրման ժամանակ: Պրոլակտինի շնորհիվ ձվարանում դեղին մարմնի գործունեությունը ձգվում է. ժամանակին այն անվանում էին **յուտեոտրոպ հորմոն**:

Եվս մեկ խումբ քրոմոֆիլ բջիջներ՝ **կորտիկոտրոպ էնդոկրինոցիտները** (endocrinocytus corticotropicus) կամ **կորտիկոտրոպոցիտները**՝ տեղակայված գլխավորապես հիպոֆիզի առաջային բլթի կենտրոնական գոտում, արտադրում են սպիտակուցային **ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոն** (ԱԿՏՀ) կամ **կորտիկոտրոպին**: Նրանք ունեն անկանոն կամ անկյունային, բջջային ձև, բջջային կորիզները բլթակավոր են, միտոքոնդրիոլները՝ խիստ զարգացած, էնդոպլազմատիկ ցանցը՝ արտահայտված: Ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոնը կարգավորում է մակերիկամների կեղևի գործունեությանը (խրձային և ցանցավոր գոտիների):

Քրոմֆոր: Դրանք քիչ մասնագիտացված, կամբիալ բջիջները են, կամ էլ սեկրետոր ցիկլից դուրս եկած ծերացող ձևեր են:

Քրոմֆոր էնդոկրինոցիտի ցիտոպլազման թույլ է ներկվում և չունի հստակ սեկրետոր հատիկներ: Դրա համար էլ քրոմֆոր բջիջները, կազմում են մոտ 60%:

Ադենոհիպոֆիզի միջին (միջանկյալ) մասը էպիթելի նեղ շերտ է: Միջին բլթի ադենոցիտները արտադրում են սպիտակուցային կամ լորձային սեկրետոր, որը կուտակվում է հարևան բջիջների միջև և նպաստում միջին բլթում ֆոլիկուլանման բշտերի ձևավորմանը: Հետին բլթի և միջին բլթի էպիթելը անջատվում է փուխր շարակցական հյուսվածքի բարակ միջնաշերտով: Ադենոհիպոֆիզի միջին մասում կա **մելանոցիտոֆաանոլ** հորմոն (մելանոցիտոտրոպին) և **լիպոտրոպին հորմոն**, որը ուժեղացնում է լիպիդների մետաբոլիզմը:

Հիպոթալամ-ադենոհիպոֆիզար արյան մատակարարումը և նրա նշանակությունը ադենոհիպոֆիզար հորմոնապոետում հիպոթալամիկ կարգավորման մեջ:

Հիպոթալամ-ադենոհիպոֆիզար համակարգի արյունամատակարարումը կոչվում է **պորտալ**: Բերող հիպոֆիզար զարկերակները մտնում են մեդիոբազալ հիպոթալամուս, մեդիալ բարձրություն, որտեղ ճյուղավորվում են մազանոթների ցանցերի (**պորտալ համակարգի առաջային մազանոթային հյուսակ**): Այդ մազանոթները կազմում են օղակներ և կծիկներ, որոնց հետ հիպոթալամուսի ադենոհիպոֆիզոտրոպ գոտում շփվում են նեյրոսեկրետոր բջիջների աքսոնների տերմինալները: Առաջային հյուսակի մազանոթները հավաքվում են պորտալ երակների մեջ, որոնք հիպոֆիզար ոտիկի երկայնքով ձգվում են դեպի առաջային բիլթ և գեղձի պարենքիմայի խտրոցներում դառնում ֆենեստրավոր տիպի մազանոթներ (**երկրորդային մազանոթային ցանց**): Վերջապես, երկրորդային մազանոթային ցանցի սինուսոիդները հավաքվում են արտատար երակների մեջ, որոնցով առաջային բլթի հորմոններով հարստացված արյունը մտնում է ընդհանուր շրջանառության մեջ:

Հիպոֆիզի հետին բիլթ կամ նեյրոհիպոֆիզ: Հիպոֆիզի հետին բիլթը ձևավորվում է հիմնականում գլիալ բջիջներից: Դրանք ունեն ելուստավոր կամ իլիկաձև տեսք և կոչվում են **պիտուիցիտներ**: Դրանց բազմաթիվ բարակ ելուստները վերջանում են արյունատար անոթների ադվենտիցիայում կամ մազանոթների բազալ թաղանթում: Հիպոֆիզի հետին բլթում **կուտակվում է հակամիզանոլային հորմոն** (վազոպրեսին) և **օքսիտոցին**, որոնք արտադրվում են առաջային հիպոթալամուսի խոշոր պեպտիդոխլիներգիկ նեյրոսեկրետոր բջիջներում: Այդ նեյրոսեկրետոր բջիջների աքսոնները հավաքվում են հիպոթալամ-նեյրոհիպոֆիզար խոձերի մեջ, մտնում են հիպոֆիզի հետին բիլթ և վերջանում խոշոր տերմինալներով (Հերինգի կամ կուտակող մարմնիկներ), որոնք հավում են մազանոթներին: Հիպոֆիզի հետին բիլթը անոթավորվում է ինքնուրույն անոթներով, որոնք սկիզբ են առնում ստորին հիպոֆիզար զարկերակներից:

ԷՊԻՖԻԶ

Էպիֆիզը մասնակցում է օրգանիզմում ռիթմիկ կամ ցիկլիկ ընթացող (օրինակ՝ օվարիալ դաշտանային ցիկլը) պրոցեսների կարգավորմանը: Այլ պարբերական

ֆունկցիաների ռիթմիկ տատանումները, որոնց ինտենսիվությունը օրինաչափորեն փոխվում է օրվա ընթացքում, կոչվում են **ցիրկադային** (լատ. «circa diem» – շուրջ օր): Ցիրկադային ռիթմերը պայմանավորված են ցերեկային և գիշերային լուսափոխմամբ: Ցիրկադային ռիթմերով պայմանավորված՝ էպիֆիզը առաջացնում է հորմոններ և տարբերակում օրգանիզմում լուսային գրգիռների փոխարինումը մթնայինի:

Մարդու էպիֆիզը սաղմնադրվում է միջանկյալ ուղեղի արտափքման տեսքով:

Կառուցվածքը: Արտաքինից էպիֆիզը շրջապատված է շարակցահյուսվածքային թաղանթով, որից դեպի գեղձ են գնում ճյուղավորվող խտրոցներ՝ գոյացնելով նրա հենքը և բաժանելով պարենքիման բլթակների:

Պինեալ պարենքիմայում տարբերում են 2 տեսակի բջիջ՝ սեկրետ առաջացնող **պինեալոցիտներ** (endocrinocytus pinealis) և **նեցուկային գլիալ** (gliocytus centralis) բջիջներ: Պինեալոցիտները բախշված են բլթակների կենտրոնական մասում, փոքր-ինչ ավելի խոշոր են նեցուկային նեյրոգլիալ բջիջներից, ձևով բազմանկյուն են, ունեն բշտածև կորիզներ՝ խոշոր կորիզակներով: Պինեալոցիտների մեջ տարբերում են **լուսավոր պինեալոցիտներ** (endocrinocytus densus), հոմոգեն լուսավոր ցիտոպլազմայով, և **մուգ պինեալոցիտներ**՝ (endocrinocytus densus)՝ փոքր չափերի ացիդոֆիլ (երբեմն էլ բազոֆիլ) ներառուկներով: Ըստ երևույթին, նշված երկու ձևն էլ ոչ ինքնուրույն տարատեսակներ են: Կան բջիջներ, որոնք գտնվում են տարբեր ֆունկցիոնալ վիճակներում, և կան բջիջներ, որոնք ենթարկվում են տարիքային փոփոխությունների: Պինեալոցիտների ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են բազմաթիվ միտոքոնդրիումներ, լավ զարգացած Գոլջիի կամպլեքս, լիզոսոմներ, էնդոպլազմատիկ ցանցի բշտիկներ, ռիբոսոմներ և պոլիսոմներ: Գլիալ բջիջները գերակշռում են բլթակների ծայրամասերում: Դրանց ցիտոպլազման աղքատ է, կորիզները՝ խտացած: Ելուստները ուղղվում են դեպի միջբլթակային շարակցահյուսվածքային խտրոցները՝ կազմելով բլթակի յուրահատուկ եզրային երիզ:

Չնայած էպիֆիզի փոքր չափերին՝ նրա ֆունկցիոնալ գործունեությունը բավականին բարդ է և բազմազան: Կլինիկական և էքսպերիմենտալ ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ էպիֆիզը դանդաղեցնում է սեռական համակարգի զարգացումը, որովհետև ոչ սեռահասուն կենդանիների մոտ այդ գեղձի քայքայումը, թերզարգացումը կամ հեռացումը հանգեցնում է անժամանակ սեռական հասունացման:

Էպիֆիզի արգելակող ազդեցությունը սեռական ֆունկցիաների վրա 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 գոնադոլիբերինի և հիպոֆիզի առաջին բլթի գոնադոտրոպինի արտազատումը: Պինեալոցիտները արտադրում են նաև մի շարք սպիտակուցային հորմոններ, այդ թվում՝ անտիգոնադոտրոպին, որը թուլացնում է լյուտրոպինի արտազատումը հիպոֆիզի առաջային բլթում: Անտիգոնադոտրոպինի հետ պինեալոցիտները առաջացնում են մեկ այլ սպիտակուցային հորմոն, որը **բարձրացնում է կալիումի քանակը** արյան մեջ, հետևաբար մասնակցում է հանքային փոխանակության կարգավորմանը:

Տարիքային փոփոխություններ: Մարդու էպիֆիզը առավելագույն զարգացման հասնում է կյանքի 5–6–րդ տարում, որից հետո, չնայած գործունեությունը շարունակվում է, բայց սկսվում է նրա տարիքային հետաճը: Պինեալոցիտների մի մասը ապաճում է, իսկ հենքը աճում է նրա մեջ, ավելանում են ֆոսֆոտային և կարբոնատային աղերի կուտակումները՝ շերտավոր գնդերի ձևով, որոնք կոչվում են **ուղեղային ավազ**:

Ծ Ա Յ Ր Ա Մ Ա Ս Ա Յ Ի Ն Ն Ե Ր Ձ Ա Տ Ի Չ Գ Ե Ղ Ձ Ե Ր

ՎԱՐԱՆԱԳԵՂՁ

Կառուցվածքը: Վահանագեղձը շրջապատված է շարակցահյուսվածքային թաղանթով, որից խտրոցները ուղղվում են դեպի ներս և օրգանը բաժանում բլթակների: Վահանագեղձի կառուցաֆունկցիոնալ միավորը փակ գնդաձև կամ թեթևակի ձգված բշտածն **ֆոլիկուլ** է՝ տատանվող չափերով: Ֆոլիկուլի խոռոչում կուտակված է կոլոիդ նյութը: **Կոլոիդը** մածուցիկ հեղուկ է՝ կազմված հիմնականում **թիրոգլոբուլինից**: Ֆոլիկուլները միմյանցից բաժանված են փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտերով, որոնցով անցնում են բազմաթիվ արյունատար և ավշային մազանոթներ: Այդ միջնաշերտում հայտնաբերվում են թիրոիդ էպիթելային բջիջների կոմպակտ կուտակումներ: **Ֆոլիկուլյար էնդոկրինոցիտները** (endocrinocytus follicularis) կամ **թիրոցիտները** գեղձային բջիջներ են, որոնք ֆոլիկուլների պատի և էքստրաֆոլիկուլյար էպիթելի մեծ մասն են: Թիրոցիտները ֆոլիկուլներում առաջացնում են ծածկ (պատ) և տեղադրվում են բազալ թաղանթի վրա մի շարքով, որը արտաքինից սահմանազատում է ֆոլիկուլը: Վահանագեղձի չափավոր ֆունկցիոնալ ակտիվության դեպքում (նրա նորմոֆունկցիան) թիրոցիտները ունեն խորանարդաձև տեսք և գնդաձև կորիզներ, որոնց արտազատած կոլոիդը հոմոգեն զանգվածի ձևով լցնում են ֆոլիկուլի լուսանցքը:

Թիրոցիտի գազաթային մասում, որը ուղղված է դեպի ֆոլիկուլի լուսանցք, կան միկրոթավիկներ:

Թիրոցիտներում լավ են զարգացած օրգանոիդները, առանձնապես՝ սպիտակուցային սինթեզին մասնակցողները: Սպիտակուցային նյութերը, որոնք սինթեզվում են թիրոցիտների կողմից, լցվում են ֆոլիկուլի խոռոչ, որտեղ և դադարում է յոդացված թիրոգլինների և թիրոնինների (ամինաթթուներ, որոնք մտնում են թիրոգլոբուլինի խոշոր և բարդ մոլեկուլի կազմի մեջ) արտադրումը: Թիրոիդ հորմոնները կարող են ընկնել շրջանառության մեջ միայն այդ մոլեկուլներից ազատվելուց հետո: Երբ օրգանիզմի պահանջը թիրոիդ հորմոնի նկատմամբ մեծանում է, և վահանագեղձի ֆունկցիոնալ ակտիվությունը բարձրանում (վահանագեղձի գերֆունկցիա), ֆոլիկուլների թիրոցիտները ուռչում են և դառնում պրիզմայաձև: Ինտրաֆոլիկուլյար կոլոիդը այդ դեպքում դառնում է ավելի նոսր և թափանցում բազմաթիվ վակուոլների մեջ: Ֆունկցիոնալ ակտիվության նվազմամբ (վահանագեղձի թերֆունկցիան), կոլոիդը խտանում է ֆոլիկուլի տրամագիծը և ծավալը զգալի մեծանում է, թիրոցիտների բարձրությունը՝ փոքրանում, նրանք ընդունում են տափակ ձև:

Ֆոլիկուլների սեկրետոր ցիկլը: Ֆոլիկուլների սեկրետոր ցիկլում տարբերում են երկու փուլ՝ հորմոնների արտադրման և արտազատման: **Արտադրման փուլում**, որով սկսվում է թիրոցիտների սեկրետոր ցիկլը, բազալ մակերեսում կլանվում են սեկրետների էլանյութերը՝ ամինոթթուներ, թիրոգլին, յոդ և այլ հանքային իոններ, որոշ ածխաջրեր՝ լուծված ջրում, որոնք անցնում են արյան մեջ: Էնդոպլազմատիկ ցանցում ձևավորվում է թիրոգլոբուլինի մոլեկուլը: Որը մղվում է դեպի թիրոցիտի գազաթային թաղանթ և էկզոցիտոզի ճանապարհով անցնում ֆոլիկուլի խոռոչ:

Թիրոցիտները արյունից յոդը կլանում են յոդիդի ձևով, (ավելի ճիշտ յոդի իոնի ձևով), բայց որովհետև թիրոգլինի մոլեկուլի մեջ կարող է մտնել միայն ատոմային յոդը, ապա նախապես յոդի իոնը պերօքսիդազա ֆերմենտի ազդեցության տակ

օքսիդանում է և դառնում ատոմային յոդ (J): Այդ պրոցեսը կատարվում է թիրոցիտի և նրա միկրոթավիկների գազաթային մակերեսին, այսինքն՝ ֆոլիկուլի խոռոչի սահմանին: Հենց այստեղ էլ թիրոցիտները, նույնիսկ եթե գտնվում են թիրոգլոբուլինի մոլեկուլի պոլիպեպտիդային հիմքում, նախ միացնում են յոդի մեկ ատոմ (թիրոզիններից 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:

Արտազատման փուլը սկսվում է կոլոիդի ռեաբսորբցիայից: Կոլոիդը կլանվում է թիրոցիտների կողմից ֆագոցիտոզի ճանապարհով: Կոլոիդի ֆագոցիտոզի ենթարկված ֆրագմենտները, լիզոսոմային ապարատի շնորհիվ ընկնելով թիրոցիտներսը, ենթարկվում են պրոտեոլիզի և ֆագոցիտոզի ենթարկված թիրոգլոբուլինի մոլեկուլներից դուրս են գալիս յոդթիրոզիններ և յոդթիրոնիններ:

Պարաֆոլիկուլյար էնդոկրինոցիտները (endocrinocytus para follicularis) կամ կալցիտոնինոցիտները: Մեծահասակների պարաֆոլիկուլյար բջիջները տեղակայված են ֆոլիկուլների պատերում՝ հարևան թիրոցիտների հիմերի միջև, իրենց գազաթով չեն հասնում ֆոլիկուլի լուսանցքին: Բացի այդ, պարաֆոլիկուլյար բջիջներ կան նաև միջֆոլիկուլյար միջնաշերտերի շարակցական հյուսվածքում: Իրենց չափերով պարաֆոլիկուլյար բջիջները թիրոցիտներից ավելի խոշոր են, կլորավուն, երբեմն անկյունաձև, ի տարբերություն թիրոցիտների՝ յոդ չեն կլանում: Այս բջիջները արտադրում են կալցիտոնին, որը իջեցնում է Ca^{2+} քանակը արյան մեջ և սոմատոստատին:

ՀԱՐՎԱՀԱՆԱԳԵՂՁԵՐ

Հարվահանագեղձերը կարգավորում են կալցիումի մետաբոլիզմը: Այն արտադրում է սպիտակուցային հորմոն՝ պարաթիրին, որը ազդում է ոսկրային հյուսվածքի վրա: Օրգանիզմում կալցիումի կուտակման դեպքում կալցիումը դառնում է իոն, որն էլ անցնում է արյան մեջ, և ավելանում է նրա քանակը (հիպերկալցեմիկ ազդեցություն), իսկ ոսկրերում տեղի է ունենում մասնակի հակահանքայնացում: Հետևաբար, պարաթիրինը և վահանագեղձի պարաֆոլիկուլյար բջիջների կալցիտոնինը, որը ունի հիպոկալցեմիկ ազդեցություն, հակազդող զույգ են, և նրանց փոխազդեցությունը ապահովում է կալցիումի հաստատուն մակարդակը արյան մեջ (օրգանիզմի կալցիումային հոմեոստազ):

Կառուցվածքը: Յուրաքանչյուր հարվահանագեղձ շրջապատված է բարակ շարակցահյուսվածքային թաղանթով: Նրա պարենքիման կազմված է խտրոցներից՝ էպիթելային ձգաններից կամ էպիթելային ներզատիչ բջիջների կուտակումներից՝ պարաթիրոցիտներից (endocrinocytus parathyroideus), որոնք բաժանվում են փոխար շարակցական հյուսվածքի բարակ միջնաշերտերով՝ բազմաթիվ մազանոթներով: Տարբերում են գլխավոր (endocrinocytus principalis) և օքսիֆիլ պարաթիրոցիտներ (endocrinocytus oxiphilicus): Գլխավոր պարաթիրոցիտներում ցիտոպլազման բազոֆիլ է: Հարվահանագեղձի արտազատիչ ակտիվության ուժեղացման դեպքում գլխավոր բջիջների ծավալը մեծանում է: Գլխավոր պարաթիրոցիտները լինում են լուսավոր և մուգ: Բջիջների թվարկված ձևերը ոչ թե պարաթիրոցիտների ինքնուրույն տարատեսակներ են, այլ միայն վերջիններիս տարիքային կամ ֆունկցիոնալ վիճակներ:

Հարվահանագեղձերի արտազատիչ ակտիվության վրա հիպոֆիզար հորմոնը չի ազդում: Հարվահանագեղձը հակադարձ կապի սկզբունքով արագ պատասխանում է արյան մեջ կալցիումի մակարդակի փոքրագույն տատանմանը: Նրա գործունեությունը ուժեղանում է հիպոկալցիեմիայի և թուլանում հիպերկալցիեմիայի դեպքում: Պարաթիրոցիտները հարուստ են ընկալիչներով, որոնք ընկալում են կալցիումի իոններից եկող անմիջական ազդեցությունները:

Տարիքային փոփոխությունները: Նորածինների և փոքր տարիքի երեխաների հարվահանագեղձերի պարենքիմայում կան միայն գլխավոր բջիջներ: Օքսիֆիլ բջիջները հայտնվում են ոչ շուտ, քան 5–7 տարեկանում, և դրանց քանակը արագ աճում է: 20–25 տարուց հետո աստիճանաբար ադիպոցիտների քանակը ավելանում է:

ՄԱԿԵՐԻԿԱՄՆԵՐ

Մակերիկամները զույգ օրգաններ են՝ կազմված տարբեր ծագմամբ, կարգավորմամբ և ֆիզիոլոգիական նշանակությամբ երկու առանձին, ինքնուրույն հորմոն արտադրող կեղևային և միջուկային նյութերից:

Չարգագունը: Կեղևային մասը զարգանում է մեզոդերմալ ծագում ունեցող ցելոմիկ էպիթելից: Իսկ միջուկային մասն ունի նյարդային ծագում:

Մակերիկամների կեղևային նյութի կառուցվածքը: Արտաքինից մակերիկամները ծածկված են շարակցահյուսվածքային թաղանթով, որտեղ տարբերվում է երկու շերտ՝ արտաքին (խիտ) և ներքին (ավելի փուխր): Թաղանթի տակ կա մանր էպիթելային բջիջների բարակ շերտ, որոնց բազմացմամբ կեղևը վերականգնվում է և հնարավորություն է ստեղծվում հավելյալ ինտերռենալ մարմինների առաջացման համար: Երբեմն դրանք հայտնաբերվում են մակերիկամի մակերեսին և հաճախ էլ դառնում ուռուցքների աղբյուր (այդ թվում և չարորակ): Կեղևային էնդոկրինոցիտները (endocrinocytus corticalis) կազմում են էպիթելային ձգաններ, որոնք ուղղահայաց տեղակայվում են մակերիկամի մակերեսին: Կեղևում կա երեք գոտի՝ կծիկային, խրձային և ցանցային: Էպիթելային ձգանների միջև եղած արանքները լցված են փուխր շարակցական հյուսվածքով, որով անցնում են ձգանները շրջյուսող արյունատար մազանոթները և նյարդային թելերը:

Կծիկային գոտին (zona glomerulosa) կազմված է մանր կեղևային էնդոկրինոցիտներից, որոնք ձևավորում են կլորավուն կույտեր («կծիկներ»):

Կծիկային գոտում արտադրվում է **ալդոստերոն**՝ միներալկորտիկոիդային հորմոն, որը կանոնավորում է նատրիումի քանակը օրգանիզմում:

Կծիկային և խրձային գոտիների միջև գտնվում է մանր, քիչ մասնագիտացված բջիջների նեղ միջնաշերտ՝ միջանկյալ կամ **սուղանոֆոբ**: 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: Կեղևային էնդոկրինոցիտների ցիտոպլազման հարուստ է լիպիդների կաթիլներով: Այդ պատճառով այս գոտու բջիջները ներկվում են սուղան III-ով և կոչվում են սուղանոֆիլ:

Խրձային գոտում արտադրվում են **գլյուկոկորտիկոիդ հորմոններ**՝ կորտիկոստերոն, կորտիզոն և հիդրոկորտիզոն (կորտիզոլ): Սրանք ազդում են ածխաջրատների, սպիտակուցների և լիպիդների մետաբոլիզմի վրա, օրգանիզմում

ուժեղացնում են ֆոսֆորիլացման պրոցեսները, նպաստում էներգիայով հարուստ նյութերի առաջացմանը: Էներգիան անջատվում է՝ օրգանիզմի յուրաքանչյուր բջջում ընթացող կենսագործունեության բոլոր պրոցեսները ապահովելու համար:

Ցանցային գոտում (zona reticularis) էպիթելային ձգանները ճյուղավորվում են՝ ձևավորելով փուխր ցանց:

Ցանցային գոտում արտադրվում է **անդրոգենստերոիդ հորմոն**, որը իր քիմիական բնույթով և ֆիզիոլոգիական հատկություններով մոտ է սերմնարանների տեստրոստերոնին: Այդ պատճառով կանանց մակերիկամի կեղևի ուռուցքները վիրիլիզմ են առաջացնում (արական երկրորդային սեռական հատկանիշների զարգացում՝ մասնավորապես բեղեր և մորուք):

Ցանցային գոտում առաջանում են նաև իզական սեռական հորմոններ՝ **էստրոգեն** և **պրոգեստերոն** բայց՝ քիչ քանակով:

ՄԱԿԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԸ

Կառուցվածքը: Միջուկային նյութը (medula) կեղևային նյութից անջատված է բարակ, տեղ–տեղ ընդհատվող շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտով: Մակերիկամի այդ մասը կազմված է համեմատաբար խոշոր բջիջների կուտակումից, որոնք ունեն կլորավուն ձև՝ միջուկային էնդոկրինոցիտներ կամ **քրոմոֆինոցիտներ** (endocrinocytus medullaris), որոնց միջև գտնվում են արյունատար անոթներ: Տարբերում են **լուսավոր էնդոկրինոցիտներ** կամ **էպինեֆրոցիտներ** (endocrinocytus lucidus epinephrocytus), որոնք գեղձագատում են **ադրենալին** և **մուգ էնդոկրինոցիտներ** կամ **նորէպինեֆրոցիտներ** (endocrinocytus densus), որոնք գեղձագատում են **նորադրենալին**:

ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Շնչառական համակարգը ապահովում է օրգանիզմի արտաքին շնչառությունը, իրականացնում է նաև ոչ շնչառական ֆունկցիաներ:

Նրա կազմի մեջ են մտնում տարբեր օրգաններ, որոնք կատարում են օդատար և շնչառական (գազափոխանակային) ֆունկցիաներ՝ քթի խոռոչ, քթնմպան, կոկորդ, շնչափող, արտաթոքային բրոնխներ և թոքեր: Արտաքին շնչառությունը, այսինքն՝ ներշնչվող օդից թթվածնի կլանումը և դրանով արյան հագեցումը, ինչպես նաև օրգանիզմից ածխաթթու գազի հեռացումը շնչառական համակարգի հիմնական ֆունկցիաներն են: Գազափոխանակությունն իրագործվում է թոքերով: Այդ ֆունկցիաներից առավել կարևոր են ջերմակարգավորումն ու ներշնչվող օդի խոնավացումը, նրա մաքրումը փոշուց ու միկրոօրգանիզմներից, արյան դեպոյացումը ուժեղ զարգացած արյունատար համակարգում, մասնակցությունը արյան մակարդմանը՝ թրոմբոպլաստինի և նրա անտագոնիստ հեպարինի արտադրման շնորհիվ, մասնակցությունը որոշ հորմոնների սինթեզին, ջրաաղային ու լիպիդային փոխանակությանը, ձայնի առաջացմանը, հոտառությանն ու իմունոլոգիական պաշտպանությանը:

Քթի խոռոչ

Այստեղ տարբերում են նախադուռ և քթի սեփական խոռոչ, որը ներառում է շնչառական և հոտառական շրջաններ:

Նախադուռը այն խոռոչն է, որն ընկած է քթի աճառային մասի տակ: Այն ծածկված է բազմաշերտ տափակ էպիթելով, որը մաշկի էպիթելային ծածկույթի շարունակությունն է: Նախադուռն ավելի խոր մասերում էպիթելը դառնում է չեղջրացող, որը փոխվում է միաշերտ բազմաշարք թարթիչավոր:

Քթի սեփական խոռոչի ներքին մակերեսը շնչառական մասում ծածկված է լորփաթաղանթով, որը կազմված է բազմաշարք գլանաձև թարթիչավոր էպիթելից ու շարակցահյուսվածքային սեփական թիթեղից: Էպիթելը կազմված է հետևյալ բջիջներից, թարթիչավոր, միկրոթավիկային, հիմային և բակալաձև:

Թարթիչավոր բջիջները ունեն ապիկալ հատվածում թարթիչներ: Այս բջիջների միջև դասավորված են միկրոթավիկային բջիջներ, և բազալ (հիմնային) քիչ մասնագիտացված բջիջներ:

Գավաթաձև բջիջները – միաբջիջ լորձային գեղձեր են, որոնք իրենց սեկրեցիան արտազատում են թարթիչային էպիթելի մակերեսին:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը կազմված է փուխր թելակազմ չձևավորված շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է մեծ քանակությամբ էլաստինային թելեր: Այստեղ գտնվում են գեղձեր, որոնց ծորանները բացվում են էպիթելի մակերեսին:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում, հատկապես լսողական փողերի շրջանում, հանդիպում են ավշային ֆոլիկուլներ, որտեղ դրանք փողային նշիկներ են առաջացնում:

ԿՈԿՈՐԴ

Այս օրգանը մասնակցում է ոչ միայն օդի անցմանը, այլ նաև ձայնի առաջացմանը: Նրա պատը կազմված է երեք թաղանթներից՝

1. լորձաթաղանթից
2. ֆիբրոզ-աճառային
3. ադվենտիցիալ

Կոկորդում ինչպես նաև քթի խոռոչում ենթալորձային հիմքը բացակայում է:

Կոկորդի լորձաթաղանթի կարևոր առանձնահատկությունը այն է, որ էպիթելը տարբեր հատվածում ունի տարբեր կառուցվածք:

ա) Բուլոր հատվածներում (բացի մակկոկորդում, իսկական և կեղծ ձայնալարերում), էպիթելը միաշերտ բազմաշարժ թարթիչավոր է, իր բջջային կառուցվածքով (թարթիչավոր, բակալաձև, բազալ և Լանգերհանսյան բջիջներ):

բ) Մակկոկորդը և՛ իսկական, և՛ կեղծ ձայնալարերը պատված են բազմաշերտ տափակ չեղջրացող էպիթելով:

Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը իր մեջ ընդգրկում է.

- ա) փուխր շարակցական հյուսվածք,
- բ) շճա-լորձային գեղձեր
- գ) լիմֆոիդ ֆոլիկուլներ (որոնք կոչվում են կոկորդային նշիկներ)
- դ) արյունատար անոթներ և նյարդային վերջավորություններ:

2. Ֆիբրոզ-աճառային թաղանթը կազմված է հիալինային և էլաստինային աճառներից, որոնք շրջապատված են խիտ թելակազմ հյուսվածքով:

3. Ադվենտիցիալ թաղանթը կազմված է փուխր շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է մեծ քանակությամբ կոլագենային թելեր, անոթներ և նյարդային վերջավորություններ:

ՇՆՉԱՓՈՂ

Սնամեջ խողովակակազմ օրգան է՝ կազմված լորձաթաղանթից, ենթալորձային հիմքից, ֆիբրոզ-աճառային և ադվենտիցիալ թաղանթներից:

Լորձաթաղանթը պատված է բազմաշարք գլանաձև թարթիչավոր էպիթելով, որի մեջ տարբերում են թարթիչավոր, գավաթաձև, ներգատիչ և հիմնային բջիջներ:

Թարթիչավոր բջիջները ազատ մակերեսի վրա ունեն 250 թարթիչ:

Գավաթաձև բջիջներ – միաբջիջ գեղձեր են, որոնք արտադրում են լորձ և այն հարուստ է իմունոգլոբուլիններով, որոնք արտադրում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում գտնվող պլազմատիկ բջիջները:

Էնդոկրին բջիջները - արտադրում են բիոգեն ամիններ – նորադրենալին, սերոտոնին, դոֆամին:

Բազալ բջիջները – կամբիալ բջիջներ են, ունեն օվալաձև կամ եռանկյունաձև տեսք:

էպիթելի հիմնային թաղանթի տակ գտնվում է լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը, որը կազմված է փուխր շարակցական հյուսվածքից:

Շնչափողի ենթալորձային հիմք (tela submucosa) կազմված է փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Ենթալորձային հիմուն գտնվում են խառը շճա-լորձային գեղձեր (gll.seromucosae), որոնց արտատար ծորանները բացվում են լորձաթաղանթի մակերեսին:

Շնչափողի ֆիբրոզ-աճառային թաղանթը (tunica fibrocartilaginea) կազմված է 16-20 հիալինային աճառային օղերից, որոնք փակված չեն շնչափողի հետին պատի վրա: Այս

աճառի ազատ ծալքերը միացած են հարթ մկանային բջիջների խրճերով, որոնք միացած են աճառի արտաքին մակերեսին:

Շնչափողի աղվենտիցիալ թաղանթը (tunica aolventitia) կազմված է փուխր թելակազմ չձևավորված շարակցական հյուսվածքից:

ԹՈՔԵՐ

Կառուցվածքը: Թոքը կազմված է օդատար ուղիների համակարգից՝ բրոնխներից (բրոնխային ծառ) և թոքային բշտիկներից կամ ավելուներից:

Թոքի բրոնխային ծառ (arbor bronchialis): Սրա կազմի մեջ մտնում են գլխավոր բրոնխները (աջ և ձախ), որոնք բաժանվում են արտաթոքային բլթային բրոնխների (1–ին կարգի խոշոր բրոնխներ), (2–րդ կարգի բրոնխներ): Ներթոքային սեզմենտային բրոնխները (յուրաքանչյուր թոքում 10–ական) ստորաբաժանվում են 3–5–րդ կարգի բրոնխների (սուբսեզմենտար), որոնք ըստ տրամագծի միջին բրոնխներ են (5–2 մմ): Միջին բրոնխները ճյուղավորվում են ավելի մանր բրոնխների (2–1 մմ տրամագծով), իսկ հետագայում՝ սահմանային բրոնխների (bronchioli terminales): Սրանցից հետո սկսվում են թոքի շնչառական բաժինները, որոնք իրագործում են գազափոխանակման ֆունկցիան:

Չնայած բրոնխների կառուցվածքը միանման չէ բրոնխային ծառի ողջ ընթացքում, այդուհանդերձ այն ունի ընդհանուր գծեր: Բրոնխների ներքին՝ լորձային թաղանթը, ինչպես և շնչափողում, ծածկված է թարթիչավոր էպիթելով, որի հաստությունը աստիճանաբար պակասում է բջիջների ձևի փոփոխման շնորհիվ: Բարձր պրիզմայածև բջիջները փոխարինվում են ցածր խորանարդաձևերով: Բացի վերը նկարագրված թարթիչավոր, գավաթաձև, էնդոկրին և բազալ էպիթելային բջիջներից, բրոնխային ծառի ծայրամասերում հանդիպում են արտազատիչ, երիզավոր (խոզանակավոր), ինչպես նաև թարթիչազուրկ բջիջներ:

Արտազատիչ բջիջները. Կլառի բջիջներ (cellulae sekretorial), ունեն գմբեթաձև գազաթ, որը զուրկ է թարթիչներից և միկրոթավիկներից, լցված է արտազատիչ հատիկներով: Այս բջիջներն ունեն կլորավուն կորիզ, լավ զարգացած ոչ հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, Գոլջիի համակարգ: Այս բջիջներն արտադրում են սուրֆակտանտի բաղադրամասեր և ֆերմենտներ, որոնք մասնակցում են տոքսինների ինակտիվացմանը: Թարթիչազուրկ բջիջները (epitheliocytii aciliati) պրիզմայածև են և հանդիպում են բրոնխիոլներում: Սրանց ապիկալ գազաթը փոքր–ինչ բարձր է հարևան թարթիչավոր բջիջների մակարդակից: Այս մասում կուտակված են գլիկոգենի և սեկրետանման հատիկներ, միտոքոնդրիոմներ, որոնց ֆունկցիան պարզված չէ: Երիզավոր բջիջները (epitheliocytii limbati) աչքի են ընկնում ձվաձևությամբ և ապիկալ գազաթին կարճ, բութ միկրոթավիկների առկայությամբ: Այս բջիջները հազվադեպ են հանդիպում: Ենթադրվում է, որ դրանք կատարում են քեմոտակսիզների ֆունկցիա:

Բրոնխների լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը հարուստ է երկայնակի դասավորված էլաստիկ թելերով, որոնց շնորհիվ բրոնխը ներշնչման ժամանակ ձգվում է, իսկ արտաշնչման ժամանակ վերադառնում նախկին վիճակին: Բրոնխների լորձաթաղանթն ունի երկայնական ծալքեր՝ պայմանավորված թեք և օղածն դասավորված հարթ մկանախրճերի կծկմամբ (լորձաթաղանթի մկանային թիթեղ), որոնք լորձաթաղանթը բաժանում են ենթալորձային շարակցահյուսվածքային հիմքից: Որքան փոքր է բրոնխի տրամագիծը, այնքան համեմատաբար ուժեղ է լորձաթաղանթի մկանային թիթեղի կծկումը: Հատկապես խոշոր բրոնխների լորձաթաղանթում հանդիպում են ավշային հանգուլցիկներ: Ենթալորձային շարակցահյուսվածքային հիմքում ընկած են խառը լորձասպիտակուլցային գեղձերի

ծայրային հատվածները: Գեղձերը դասավորված են խմբերով, հատկապես աճառից զուրկ հատվածներում, իսկ արտատար ծորանները թափանցում են լորձաթաղանթի մեջ և բացվում էպիթելի մակերեսին: Նրանց արտազատումը իրականացնում է լորձաթաղանթը, որը նպաստում է փոշու և այլ մասնիկների ֆիքսմանը, որոնք հետագայում դուրս են գալիս: Լորձը օժտված է բակտերիոստատիկ և բակտերիոցիդ հատկություններով: Փոքր բրոնխներում (2–1 մմ) գեղձերը բացակայում են: Բրոնխի չափի փոքրացմանը զուգընթաց ֆիբրոզ–աճառային թաղանթը ենթարկվում է փոփոխությունների՝ ոչ ամբողջական աճառային թիթեղներով (բլթային, գոտիական, սեզմենտար, սուբսեզմենտար բրոնխներ) և աճառային հյուսվածքի կղզյակներով: Միջին բրոնխներում հիալինային աճառային հյուսվածքի փոխարեն ի հայտ է գալիս էլաստիկ աճառային հյուսվածք: Փոքր տրամաչափի բրոնխներում ֆիբրոզ–աճառային թաղանթը բացակայում է:

Արտաքին աղվենտիցիալ թաղանթը կառուցված է թելակազմ շարակցական հյուսվածքից:

Այսպիսով, 15–ից մինչև 5 մմ տրամաչափ ունեցող խոշոր բրոնխներն ունեն բազմաշարք թարթչավոր էպիթելով պատված ծալքավոր լորձաթաղանթ, գեղձեր, խոշոր աճառային թիթեղներ ֆիբրոզ–աճառային թաղանթում: Միջին չափի բրոնխներում էպիթելային շերտի բարձրությունը և լորձաթաղանթի հաստությունը պակասում են, աճառային կղզյակների չափերը՝ փոքրանում, բայց գեղձեր կան: Փոքր չափի բրոնխներում էպիթելը երկշարք է, հետո՝ միաշարք, աճառ և գեղձեր չկան, մկանային թիթեղը ավելի հաստ է՝ համեմատած ամբողջ պատի հաստության հետ: Ախտաբանական վիճակներում մկանախրձերի երկարատև կծկումը, օրինակ բրոնխիային ասթմայի ժամանակ, կտրուկ փոքրացնում է բրոնխների լուսանցքը և դժվարացնում շնչառությունը: Չետևաբար, մանր բրոնխները ոչ միայն օդի անցկացման ֆունկցիա ունեն, այլև կարգավորում են նրա մուտքը շնչառական բաժիններ:

Սահմանային բրոնխիոլները ունեն 0.5 մմ տրամագիծ: Լորձաթաղանթը ծածկված է միաշերտ խորանարդաձև թարթչավոր էպիթելով, որում հանդիպում են խոզանակավոր, սեկրետոր և երիզագուրկ բջիջներ: Այս բրոնխիոլների լորձաթաղանթի սեփական թիթեղում դասավորված են երկայնական էլաստիկ թելեր, որոնց միջև կան հարթ մկանաթելերի առանձին խրձեր: Դրանց շնորհիվ բրոնխիոլները հեշտ են ձգվում ներշնչման ժամանակ և վերադառնում ելման վիճակին արտաշնչման ժամանակ:

Շնչառական բաժին: Այս բաժնի կառուցվածքաֆունկցիոնալ միավորն է ացինուսը (acinus pulmonaris): Այն շնչառական բրոնխիոլի պատում դասավորված ավելուների, ավելուային խողովակների և պարկիկների համակարգ է, որն իրականացնում է գազափոխանակությունը արյան և ավելուների օդի միջև: Ացինուսը սկսվում է 1–ին կարգի շնչառական բրոնխիոլով (bronchiolus respiratorius), որը դիֆուզիոն կիսվում է 2–րդ, հետո 3–րդ կարգի շնչառական բրոնխիոլների: Բրոնխիոլների լուսանցքի մեջ բացվում են ավելուները: Յուրաքանչյուր 3–րդ կարգի շնչառական բրոնխիոլը իր հերթին ստորաբաժանվում է ավելուային ուղիների (ductuli alveolares), իսկ սրանցից ամեն մեկը ավարտվում է երկու ավելուային պարկիկով (sacculi alveolares): Ավելուային ուղիների ավելուների էլանցքներում կան հարթ մկանաբջիջների փոքր խրձեր, որոնք կտրվածքների վրա ունեն հաստացումների տեսք: Ացինուսները միմյանցից անջատված են բարակ շարակցահյուսվածքային միջնաշերտերով: 12–18 ացինուսներ կազմում են թոքային բլթակը:

Շնչառական բրոնխիոլները պատված են միաշերտ խորանարդաձև էպիթելով: Թարթչավոր բջիջները հազվադեպ են: Մկանային թիթեղը բարակում է և տրոհվում առանձին, շրջանաձև դասավորված հարթ մկանախրձերի: Արտաքին աղվենտիցիալ թաղանթի շարակցահյուսվածքային թելերը վերածվում են ինտերստիցիալ շարակցական

հյուսվածքի: Ալվեոլային խողովակիկների և պարկիկների պատերին դասավորված են մի քանի տասնյակ ալվեոլներ:

Ալվեոլները բաժանված են բարակ շարակցահյուսվածքային պատերով, որոնցով անցնում են արյունատար մազանոթները: Ալվեոլները հաղորդակցվում են 10–15 մկմ տրամագծով ալվեոլային ծակոտիկների միջոցով:

Ալվեոլներն ունեն բաց բշտիկների տեսք: Ներքին մակերեսը պատված է հիմնականում երկու տիպի բջիջներով՝ շնչառական էպիթելիոցիտներ (1–ին տիպի) և մեծ էպիթելիոցիտներ (2–րդ տիպի):

Շնչառական էպիթելիոցիտները (epitheliocytii respiratorii) ունեն անկանոն, տափակած երկարավուն ձև: Այդ բջիջների ցիտոպլազմայի ազատ մակերեսին կան շատ կարճ ցիտոպլազմատիկ ելուստներ՝ ուղղված դեպի ալվեոլների խոռոչը, որը մեծացնում է օդի հետ շփվող էպիթելի մակերեսը: Դրանց ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են մանր միտոքոնդրիումներ և պինոցիտոզային բշտիկներ: 1–ին տիպի էպիթելիոցիտների կորիզազուրկ 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 փոխդասավորության շնորհիվ արյան և օդի միջև եղած աերոհեմատիկ պատմեշր շատ բարակ է՝ մոտ 0,5 մկմ: Տեղ–տեղ այն հաստանում է փուխր շարակցական հյուսվածքի բարակ միջնաշերտերի հաշվին: Աերոհեմատիկ պատմեշի կարևոր բաղադրամասերից է սուրֆակտանտային ալվեոլային համակարգը: Այն կարևոր դեր ունի արտաշնչման ժամանակ ալվեոլների սնքունը կանխելու գործում, ինչպես նաև խոչընդոտում է ներշնչվող օդի միջից միկրոօրգանիզմների անցումը ալվեոլի պատի միջով: Սուրֆակտանտը բաղկացած է երկու փուլից՝ թաղանթային և հեղուկ (հիպոֆազա): Կենսաքիմիական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ սուրֆակտանտի կազմի մեջ մտնում են ֆոսֆոլիպիդներ, սպիտակուցներ և գլիկոպրոտեիդներ:

Ֆոսֆոլիպիդները և սպիտակուցները ձևավորում են թաղանթային բաղադրամասը՝ նման տարրական կենսաբանական թաղանթի: Գլիկոպրոտեիդները տեղակայված են ավելի խորը և առաջացնում են հիպոֆազա: Ֆոսֆոլիպիդների սինթեզը տեղի է ունենում 2–րդ տիպի էպիթելիոցիտներում:

2–րդ կարգի էպիթելիոցիտները կան մեծ էպիթելիոցիտները (epitheliocytii magni) քիչ ավելի բաժր են, քան 1–ին տիպի բջիջները: Ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են ավելի խոշոր միտոքոնդրիումներ, Գուլջիի համակարգ, օսմիոֆիլ մարմնիկներ և էնդոպլազմատիկ ցանց:

Բացի վերը նշված բջիջներից, ալվեոլների պատում հայտնաբերվում են մակրոֆագեր՝ օտարածին մարմիններով, սուրֆակտանտի ավելցուկով:

Թոքամիզ: Թոքերը արտաքինից պատված են թոքային կան վիագերալ կոչվող թոքամզով: Այն սերտաճում է թոքերի հետ, էլաստիկ և կոլագենային թելերը ներաճում են ինտերստիցիալ հյուսվածքի մեջ, այդ իսկ պատճառով շերտազատել թոքամիզը առանց թոքը վնասելու, բավականին դժվար է:

ՄԱՇԿԸ ԵՎ ՆՐԱ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԸ

Մաշկը (cutis) օրգանիզմի արտաքին ծածկույթն է, որը հասուն մարդու մոտ հասնում է 1,5–2 մ²: Մաշկի ածանցյալներն են քրտնագեղձերը, ճարպագեղձերը, մազերը և եղունգները:

Մաշկը մասնակցում է արտաքին միջավայրի հետ կատարվող ջրաառաջացման, ինչպես նաև ջերմային փոխանակությանը Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության տակ մաշկի մեջ սինթեզվում է վիտամին D, որի բացակայությունը օրգանիզմում առաջացնում է ծանր հիվանդություն՝ ռախիտ: Մաշկի անոթային ցանցերի և զարկերակային բերանակցումների առկայությունը պայմանավորում է մաշկի դերը՝ որպես արյան դեպո: Չափահաս մարդու մաշկի անոթներում կարող է կուտակվել մինչև 1 լ արյուն: Առատ նյարդավորման շնորհիվ մաշկի ծածկույթը հսկայական ընկալիչ դաշտ է, որի մեջ կենտրոնացված են զգացող, ջերմային, ցավի, նյարդային վերջույթները:

Ձարգագույնը: Մաշկը զարգանում է երկու սաղմնային ծիլերից: Նրա էպիթելային ծածկույթը կազմավորվում է մաշկային էկտոդերմից, իսկ նրա տակ գտնվող շարակցական հյուսվածքի շերտերը կազմավորվում են դերմատոմներից (սոմիտների ածանցյալներից):

Կառուցվածքը: Մաշկը բաղկացած է 2 մասերից՝ էպիթելային և շարակցական հյուսվածքներից: Մաշկի էպիթելը կոչվում է վերնամաշկ կամ էպիդերմիս, իսկ շարակցահյուսվածքային հիմը՝ բուն մաշկ (դերմա): Օրգանիզմի ենթադիր մասերին մաշկը միանում է ճարպային հյուսվածքի շերտով՝ ենթամաշկային հիմքով կամ ենթամաշկային բջջանքով: Մաշկի հաստությունը մարմնի տարբեր մասերում տատանվում է 0,5–5 մմ–ի սահմաններում: Էպիդերմիսը (epidermis) բազմաշերտ տափակ, եղջերացող էպիթել է: Ամենահաստը ակտերի ու ներբանների էպիդերմիսն է: Այն բաղկացած է բջիջների մի քանի տասնյակ շերտից, որոնք միավորված են 5 հիմնական շերտերում՝ հիմային, փշային, հատիկավոր, փայլուն և եղջերային:

Ամիջապես հիմային թաղանթի վրա, որը սահմանազատում է էպիթելը դերմայից, գետեղված են բջիջներ, որոնք կազմում են հիմային շերտը (stratum basale): Դրանց մեջ տարբերում են հիմային էպիթելոցիտներ և մելանոցիտներ՝ պիգմենտային բջիջներ: Հիմային էպիթելոցիտները գլանաձև կամ ձվաձև են, ունեն բազոֆիլ ցիտոպլազմա և կլորավուն կորիզ՝ հարուստ քրոմատինով: Դրանց մեջ հայտնաբերված են ընդհանուր նշանակության օրգանոիդներ, տոնոֆիլամենտներ, իսկ որոշ բջիջներում՝ մուգ դարչնագույն կամ սև պիգմենտի հատիկներ՝ մելանին: Դրանք բարձրադիր բջիջների հետ միանում են դեսմոսոմներով, իսկ հիմային թաղանթի հետ՝ կիսադեսմոսոմներով:

Հիմային էպիթելոցիտներն ունեն ցողունային բջիջներ, որոնք բաժանվելով՝ առաջացնում են դուստր բջիջներ: Վերջիններս մասնագիտանում են և աստիճանաբար տեղափոխվում էպիդերմիսի վերին շերտերը: Այսպիսով, հիմային շերտը կատարում է ժլային շերտի դեր: Հեմատոքսիլին–եոզինով ներկված պատրաստուկում մելանոցիտները լուսավոր բջիջների տեսք ունեն: Արծաթով ներկելու դեպքում ի հայտ են գալիս երկար, ճյուղավորված ելուստներ: Մելանոցիտները չունեն դեսմոսոմներ և դասավորված են ազատ: Դրանց ցիտոպլազմաներում մեծ քանակությամբ մելանին պիգմենտի հատիկներ կան, բայց թույլ են զարգացած օրգանոիդները և բացակայում են տոնոֆիբրիլները:

Հիմային բջիջների վրա 5–10 շերտով տեղադրված են բազմակկյուն բջիջներ, որոնք կազմում են փշային շերտը (stratum spinosum): Հիմային և փշային շերտերում կան ելուստավոր բջիջներ: Այդ բջիջները ներէպիդերմալ մակրոֆագեր են (Լանգերհանսի բջիջներ), որոնք բուն մաշկից գաղթում են էպիդերմիս: Էպիդերմիսի մեջ թափանցում են նաև T–լիմֆոցիտներ: Այս բջիջները էպիդերմիսում կազմում են իմուն հսկման տեղային համակարգ:

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 տոնոֆիբրիլի փնջեր և կերատոհիալինի խոշոր հատիկներ: Հատիկները ինտենսիվ ներկվում են հիմնային ներկերով: Նրանց մեջ է սկսվում եղջերացման պրոցեսներ, քանի որ, մասնագետների կարծիքով, կերատոհիալինը եղջերային նյութի՝ կերատինի նախորդն է:

Փայլուն շերտը (stratum lucidum) նույնպես բաղկացած է տափակ բջիջների 3–4 շերտից, որոնց կորիզները ենթարկվում են կարիոռեքսիսի և մահանում են, իսկ ցիտոպլազման 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 փայլող գոտու տեսքով:

Ամենամակերեսային շերտը՝ եղջերայինը (stratum corneum), բաղկացած է եղջերացած բջիջների բազմաթիվ շերտերից՝ եղջերային թեփուկներից: Թեփուկները պարունակում են եղջերային նյութ՝ «փափուկ» կերատին և օդի պղպջակներ: Ամենավերին շերտի եղջերային թեփուկները անընդհատ թափվում են և փոխարինվում նորերով, որոնք առաջանում են ավելի խոր ընկած շերտերում:

Այսպիսով, մաշկի էպիդերմիսի եղջերացման գործընթացին մասնակցում են բջիջների մի շարք բաղադրամասեր՝ տոնոֆիբրիլներ, կերատոհիալին, կերատինոսոմներ, դեսմոսոմներ:

Ափերի և ներբանների մաշկի հետ համեմատած՝ այլ տեղամասերի մաշկի էպիդերմիսը նկատելիորեն բարակ է: Մաշկի հիմնական մասը ունի էպիդերմիս, որը բաղկացած է 4 հիմնական շերտերից՝ հիմային փշավոր (ծլական), հատիկավոր և եղջերային:

Ընդ որում, դրանցից յուրաքանչյուրը նկատելիորեն ավելի բարակ է ափերի և ներբանների մաշկի էպիդերմիսի համապատասխան շերտերից:

Բուլն մաշկը (corium) կամ դերման ունի 0,5–ից մինչև 5 մմ հաստություն: Նրա ամենամեծ հաստությունը թիկունքին, ուսերին և ազդրերին է: Դերման բաժանվում է երկու շերտի՝ պտկիկային և ցանցային, որոնք հստակ սահմանազատված չեն:

Պտկիկային շերտը (stratum papillare) տեղադրված է անմիջապես էպիդերմիսի տակ, բաղկացած է սնուցող ֆունկցիա կատարող փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Այդ շերտը իր անունը ստացել է էպիթելի մեջ խրվող բազմաթիվ պտկիկներից: Մաշկի մեջ դրանց մեծությունն ու քանակությունը մարմնի տարբեր մասերում միատեսակ չէ: Մինչև 0,2 մմ բարձրության պտկիկների ամենամեծ քանակությունը գտնվում է ափերի և ներբանների մաշկում: Դենքի մաշկի պտկիկները թույլ են զարգացած, իսկ տարիքին զուգընթաց կարող են ընդհանրապես անհետանալ: Բուլն մաշկի պտկիկային շերտը որոշում է մաշկի մակերևույթի գծագիրը, որն ունի խիստ անհատական բնույթ¹:

Ցանցային շերտը (stratum reticulare) ապահովում է մաշկի ամրությունը, այն կազմված է խիտ չձևավորված շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է կոլագենային թելերի հզոր փնջերի և էլաստիկ թելերի ցանց: Մաշկի համարյա բոլոր տեղամասերի ցանցային շերտում տեղակայված են մաշկային գեղձեր՝ քրտնագեղձեր, ճարպագեղձեր և մազարմատներ:

Ենթամաշկային բջջանքը (tela subcutanea) մեղմացնում է մաշկի վրա տարբեր մեխանիկական գործոնների ազդեցությունը:

1. Տարբեր առարկաների վրայի մատնահետքերով կարելի է որոշել, թե ու՞մ են պատկանում դրանք: Սա լայն կիրառություն ունի քրեական և դատաբժշկական պրակտիկայում:

ՄԱՇԿԻ ԳԵՂՁԵՐԸ

Մարդու մաշկի գեղձերն են՝ կաթնագեղձեր², քրտնագեղձեր և ճարպագեղձեր: Քրտնագեղձեր (glandulae sudoriferae) կան մաշկի գրեթե ամբմբողջ ծածկույթում: Նրանք քանակը հասնում է 2,5 մլն–ի: Քրտնագեղձերով առավել հարուստ է ոտքերի և ձեռքերի մատների բարձիկների, ափերի և ներբանների, անութային և աճուկային ծալքերի մաշկը: Քրտնագեղձերը լինում են էկրինային (մերոկրինային) և ապոկրինային:

Քրտնագեղձերը իրենց կառուցվածքով պարզ խողովակավոր գեղձեր են: Դրանք կազմված են ուղղաձիգ կամ թեթևակի ոլորված երկար արտատար ծորաններից, երկար վերջնային բաժնից, որն ունի ոլորված կծիկի տեսք: Վերջնային բաժինը գտնվում է ցանցավոր շերտի խոր մասերում՝ և ենթամաշկային բջջանքի սահմանի վրա, իսկ արտատար ծորանները, անցնելով բուն մաշկի 2 շերտերը և վերնամաշկը, քրտնային անցքով բացվում են մաշկի մակերեսի վրա:

Ճարպագեղձերը (glandulae sebaceae) առավել զարգանում են սեռական հասունացման շրջանում: Ճարպագեղձերը, ի տարբերություն քրտնագեղձերի, համարյա միշտ կապված են մազերի հետ: Բացի մազագուրկ շրջաններից՝ շրթունքներ, պտուկներ: Ճարպագեղձեր ավելի շատ կան գլխի, դեմքի և մեջքի վերին մասերում: Ափերը և ներբանները ճարպագեղձեր չունեն: Ճարպագեղձերի սեկրետը՝ մաշկային ճարպը, ծառայում է որպես ճարպային քսուք՝ մազերի և մաշկի էպիդերմիսի համար: Ի տարբերություն քրտնագեղձերի, ճարպագեղձերը բուն մաշկում ավելի մակերեսայնորեն են դասավորված: Մեկ մազարմատի շրջանում կան 1–3 ճարպագեղձեր: Ճարպագեղձերը պարզ ավելոյար գեղձեր են՝ ճյուղավորված վերջնային բաժիններով: Նրանք արտազատում են հոլոկրինային տիպով:

Մազերը³: Տարբերվում է երեք տեսակի մազ՝

ա) երկար՝ մորուքի, բեղերի, գլխի, թևատակերի, ցայլքի վրայի,

բ) խոզանակավոր՝ թարթիչների, լսողական ուղու, քթի խոռոչի նախադռան մեջ աճող,

գ) աղվամազեր՝ մաշկի մնացած մասերը ծածկող:

Կառուցվածքը: Մազերը մաշկի էպիթելային աժանցյալներն են: Մազն ունի 2 մաս՝ առանցք և արմատ: Մազի առանցքը մաշկի մակերեսին է, արմատը՝ մաշկի հաստության մեջ՝ հասնելով մինչև ենթամաշկային բջջանք: Մազի առանցքը 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 արմատը մազապարկում է կամ ֆոլիկուլում, որի պատը կազմված է ներքին և արտաքին էպիթելային (արմատային) բունոցներից: Ֆոլիկուլը շրջապատված է դերմալ շարակցահյուսվածքային բունոցով (մազապարկ): Մազարմատը վերջանում է լայնանքով՝ մազի կոճղեզով: Նրա հետ միաձուլվում է ֆոլիկուլի 2 էպիթելային կեղևային բունոցները: Ներքևում՝ մազի կոճղեզի մեջ, մազի պտկիկի տեսքով մազանոթներով հարուստ շարակցական հյուսվածքն է: Մազարմատից առանցք անցման տեղում մաշկի էպիդերմիսը ունի ոչ մեծ փոսություն՝ մազիկային ձագար: Այստեղ մազը ձագարից դուրս է գալիս մաշկի մակերեսին: Ձագարի էպիդերմիսի ծլման շերտը հասնում է արտաքին էպիթելային արմատային բունոցին: Ներքին էպիթելային արմատային բունոցը այդ մակարդակի վրա վերջանում է: Մազի ձագարի մեջ բացվում է մեկ կամ մի քանի ճարպագեղձերի ծորաններ:

² Կաթնագեղձերը կնկարագրվեն «Սեռական համակարգ» բաժնում:

³ Մազերից զուրկ են ափերը, ներբանները, ձեռքերի և ոտքերի եղունգային ֆալանգների մեջքային երեսները, շրթունքի կարմիր երիզը, պտուկի, փոքր սեռական շրթերի, առնանդամի գլխիկի և թլիպի ներքին թերթիկի մաշկը:

ճարպագեղձերից ցած՝ թեք ուղղությամբ, անցնում է մազը բարձրացնող մկանը (m. arrector pili):

Մազային կոճղեզը (bulbus pili) մատրիցա է, այսինքն՝ այն մասը, որից աճում է մազը: Այն կազմված է էպիթելային բջիջներից, որոնք կարող են բազմանալ: Մազի կոճղեզի բջիջները բազմանալով տեղաշարժվում են մազի արմատի միջուկային և կեղևային նյութերի, կուտիկուլայի և ներքին էպիթելային բուճոցի մեջ: Այսպիսով, մազային կոճղեզի բջիջների հաշվին մազը և նրա ներքին էպիթելային (արմատային) բուճոցը աճում է: Մազային կոճղեզը սնվում է մազային պտկիկի (papilla pili) անոթներով: Մազային կոճղեզի բջիջները, անցնելով միջուկային և կեղևային նյութեր, մազի կուտիկուլայի և ներքին էպիթելային արմատային բուճոց, հեռանում են իրենց սնման աղբյուրից՝ մազային պտկիկի անոթներից: Դրանցով պայմանավորված՝ այնտեղ կատարվում են անդարձելի փոփոխություններ, որի արդյունքն էլ՝ եղջերացումը: Մազային կոճղեզից ավելի հեռու հատվածներում բջիջները մահանում են և վերածվում եղջերային թեփուկների: Այս պատճառով մազի արմատի, նրա կուտիկուլայի և ներքին էպիթելային բուճոցի կառուցվածքը տարբեր մակարդակների վրա նույնը չէ: Առավել ինտենսիվ բջիջների եղջերացումը տեղի է ունենում կեղևային նյութում և մազի կուտիկուլայում: Արդյունքում նրանց մեջ գոյանում է «կոշտ» կերատին, որը ֆիզիկական և քիմիական հակություններով տարբերվում է մաշկի կերատինից: Կոշտ կերատինը ավելի ամուր է: Մարդու մոտ կերատինից առաջանում են նաև եղունգները:

Մազի միջուկային նյութը (medulla pili) լավ արտահայտված է միայն երկար և խոզանակավոր մազերում: Աղվամազում այն բացակայում է: Միջուկային նյութը կազմված է բազմակող տիպի բջիջներից, որոնք դասավորված են միմյանց վրա՝ մետաղադրամի սյունակների ձևով: Նրանք ունեն տրիխոհիալիների ացիդոֆիլ փայլուն հատիկներ, գազի մանր պղպջակներ և փոքր քանակությամբ հատիկներ:

Մազի կեղևային նյութը (cortex pili) կազմում է նրա հիմնական մասը: Եղջերային թեփուկները պարունակում են կոշտ կերատին, կորիզների մնացորդներ՝ բարակ թիթեղիկների տեսքով, պիգմենտի հատիկներ և գազի պղպջակներ: Որքան լավ է զարգացած մազի կեղևային նյութը, այնքան այն ամուր է և առածական:

Մազի կուտիկուլան (cuticula pili) անմիջապես հարում է կեղևային նյութին: Այդ թեփուկները պարունակում են կոշտ կերատին, ամբողջովին զրկված են պիգմենտից:

Ներքին էպիթելային արմատային բուճոցը (vagina epithelialis radicularis interna) մազային կոճղեզի ածանցյալն է: Մազի արմատի ստորին բաժիններում այն վերածվում է մազային կոճղեզի նյութի, իսկ վերին բաժիններում՝ ճարպագեղձերի ծորանների մակարդակում՝ անհետանում է: Ստորին բաժիններում՝ ներքին էպիթելային բուճոցում, տարբերում են 3 շերտ՝ կուտիկուլա, ներքին (հատիկ պարունակող) և արտաքին (դժգույն) էպիթելային շերտեր: Մազի արմատի միջին և վերին բաժիններում այս երեք շերտերը միաձուլվում են: Այստեղ ներքին արմատային բուճոցը կազմված է միայն ամբողջապես եղջերացած բջիջներից, որոնք պարունակում են փափուկ կերատին:

Արտաքին էպիթելային արմատային բուճոցը (vagina epithelialis radicularis externa) գոյանում է մաշկի էպիդերմիսի ծլական շերտից, որը շարունակվում է մինչև մազային կոճղեզ: Բջիջները հարուստ են գլիկոգենով:

Արմատային դերմայ բուճոցը (vagina dermalis radicularis) մազի շարակցահյուսվածքային թաղանթն է: Նրա մեջ տարբերում են արտաքին՝ երկայնաձիգ, և ներքին՝ շրջանաձև թելերի շերտեր:

Մազը բարձրացնող մկանը (m. arrector pili) կազմված է հարթ մկանային բջիջներից:

ՍԵՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ: ՍԵՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

ԱՄՈՐՁԻՆԵՐ

Ամորձին արտաքինից պատված է շճաթաղանթով՝ որովայնամզով, որի տակ գտնվում է սպիտակուցային թաղանթ, վերջինս խիտ շարակցական հյուսվածք է: Ամորձու հետին մասում սպիտակուցային թաղանթը հաստանում և վերածվում է միջնորմի, որից դեպի գեղձի խորք են գնում շարակցահյուսվածքային խտրոցներ, որոնք էլ ամորձին բաժանում են 250 բլթակների: Յուրաքանչյուր բլթակում կա 1-4 ոլորուն խողովակ, իսկ ամբողջ ամորձու մեջ՝ 350-400: Խողովակի երկարությունը 30-70 սմ է, տրամագիծը՝ 150-200 մկմ: Ոլորուն խողովակների արանքում գտնվում են ինտերստիցիալ բջիջներ՝ գլանաձև լոբուլներ, Լեյդիգի բջիջներ, որոնք արտադրում են տեստոստերոն:

Ոլորուն խողովակների ներսում առկա է **էպիթելասպերմատոզեն շերտ**, որը կազմված է բջիջների երկու դիֆերենսներից՝ 1) **սուստենտոցիտներ**, որոնք զարգանում են սեռական պարանիկների ցելոմային էպիթելից, 2) **զարգացող սեռական բջիջներ**, որոնք առաջանում են սեռական պարանիկների գոնոցիտներից:

Զարգացող սեռական բջիջների (սպերմատոզեն էպիթելի) մեջ կան հետևյալ բջիջները՝ 1) սպերմատոգոնիումներ՝ բազալ թաղանթի վրա, 2) I և II կարգի սպերմատոցիտներ՝ երկրորդ շերտում, 3) սպերմատիդներ, 4) սպերմատոզոիդներ:

Ամորձու ոլորուն խողովակների պատը կազմված է երեք շերտից՝ բազալ, միոիդ և թելակազմ: Բազալ շերտը գտնվում է երկու բազալ թաղանթների միջև (սպերմատոզեն էպիթելի և միոիդ բջիջների)՝ կազմված կոլագենային թելերից:

Միոիդ շերտ. կազմված է մեզենքիմային ծագման միոիդ բջիջներով, որոնց կծկման հետևանքով անընդհատ փոփոխվում է ոլորուն խողովակների լուսանցքը:

Թելակազմ շերտ. կազմված է երկու մասից՝ ներքին կոլագենային թելերից և արտաքին ֆիբրոբլաստանման բջիջներից:

Բազալ թաղանթ. ոլորուն խողովակի ներքին պատն է, ունի 80 նմ հաստություն: Բազալ և միոիդ շերտերի միջև կա բազալ թաղանթ, այդպիսի թաղանթ կա նաև միոիդ և թելակազմ շերտերի միջև:

Սուստենտոցիտներն ունեն մեծ չափեր, բրգաձև տեսք, լայն հիմային մասը գտնվում է բազալ թաղանթի վրա, իսկ նեղ գագաթնային մասը ուղղված է խողովակի լուսանցք: Սուստենտոցիտների կողմնային երեսներին առկա են ներհորումներ, որտեղ գտնվում են հասունացող սեռական բջիջներ: Սուստենտոցիտները իրենց մակերեսին ֆոլիկուլոլիթանիչ հորմոնի նկատմամբ ընկալիչներ ունեն: Տարբերում ենք երկու տեսակի սուստենտոցիտներ՝ լուսավոր և մուգ: Սուստենտոցիտները կողմնային երեսների էլուստների միջոցով սերտ միացումներով կապվում են միմյանց և ձևավորում են խիտ շփման գոտիներ: Այդ հատվածը ոլորուն խողովակի լուսանցքը բաժանում է երկու մասի՝ 1) հիմային մաս, որտեղ գտնվում են սպերմատոգոնիումներ, 2) ադյումինալ մաս, որտեղ առկա են I և II կարգի սպերմատոցիտներ, սպերմատիդներ, սպերմատոզոիդներ: Սուստենտոցիտի կորիզը գտնվում է հիմային մասում, ունի անկանոն ձև, լուսավոր կարիոպլազմա, ինտենսիվ ներկվող եռհատված կորիզակ: Ունեն լավ զարգացած Գոլջիի համալիր, միտոքոնդրիումներ,

լիզոսումներ, էնդոպլազմատիկ ցանց: Ցիտոպլազմայում առկա են սպիտակուցի ներառուկներ ցուպիկների տեսքով, գլիկոգեն և լիպիդներ:

Սուստենտոցիտների ֆունկցիաներն են՝ 1) Արտազատիչ՝արտադրում են հեղուկ սեկրետ, որը լցնում է խողովակի լուսանցքը: 2) Ներզատիչ՝ լուսավոր սուստենտոցիտները արտադրում են ինհիբին, որն ընկճում է հիպոֆիզի ֆոլիտրոպինի սինթեզը, իսկ մուգ սուստենտոցիտները արտադրում են գործոն, որը խթանում է սեռական բջիջների զարգացումը: Սուստենտոցիտները կամ Սերտոլիի (հենարանային) բջիջները սինթեզում են անդրոգեն կապող սպիտակուց, որի միջոցով բազալ մասից տեստոստերոնը տեղափոխվում է աղյուսմինալ մաս: 3) Սնուցող ֆունկցիա: 4) Պաշտպանական ֆունկցիա՝ սեռական բջիջների համար ստեղծում են հատուկ միջավայր, թույլ չեն տալիս թույների, բակտերիաների, հակածինների թափանցումը աղյուսմինալ մաս, որոնք առաջացնում են իմուն պատասխան: 5) Ֆազոցիտում են մահացած բջիջները և նրանց կտորները:

Հեմատոտեստիկուլյար պատնեշ է կոչվում այն կառուցվածքների ամբողջությունը, որոնք գտնվում են մազանոթների լուսանցքների և սերմնային խողովակների միջև: Պատնեշը կազմված է՝ 1) մազանոթի էնդոթելից 2) մազանոթի բազալ թաղանթից, 3) ոլորուն խողովակի պատից, որը ներառում է 3 շերտ և 3 բազալ թաղանթ, 4) սուստենտոցիտներից՝ իրենց խիտ կոնտակտներով: Այս պատնեշն օժտված է ընտրողական թափանցելիությամբ և կանխում է հակածինների ներթափանցումը՝ ապահովելով պաշտպանիչ ֆունկցիա:

Ամորձին ունի երկու ֆունկցիա՝ 1) գեներատիվ կամ սպերմատոգենեզ, 2) ներզատիչ կամ հորմոնային:

Սպերմատոգենեզ

Սպերմատոգենեզը կամ սերմնարանների գեներատիվ գործառույթը (ֆունկցիան) կազմված է չորս փուլից՝ բազմացում, աճ, հասունացում, ձևավորում:

Բազմացման շրջան: Առաջին փուլում տեղի է ունենում սպերմատոգոնիումների (սերմնածին բջիջներ) միտոտիկ բաժանում: Սպերմատոգոնիումների մեջ տարբերում ենք A տիպի ցողունային բջիջներ՝ մուգ գունավորմամբ, պահեստային, չկիսվող և A տիպի կիսացողունային բջիջներ՝ լուսավոր, արագ կիսվող բջիջներ, որոնց կորիզները պարունակում են փուխր քրոմատին և լավ արտահայտված կորիզակներ: A տիպի լուսավոր բջիջների կիսման եղանակով ձևավորվում են A և B տիպի տարբերակվող բջիջներ: B տիպի բջիջները տարբերվում են խոշոր կորիզների և քրոմատինի խիտ կույտերի առկայությամբ:

Տարբերակվող բջիջները հանդես են գալիս շղթաների կամ գաղութների տեսքով, այսինքն՝ բջիջները սկսում են կիսվել, բայց իրարից չեն հեռանում, քանի որ միացած են ցիտոպլազմային կամրջակներով: Այնուհետև այս բջիջների գաղութները սերտ կոնտակտների բացվող անցուղիների միջով թափանցում են աղյուսմինալ հատված և անցնում են բազմացման երկրորդ շրջան՝ աճի շրջան: Այս պահից սկսած բջիջները կոչվում են I կարգի սպերմատոցիտներ:

Աճի շրջան: Այս շրջանը կազմված է հինգ փուլից՝լեպտոտենա, սինապտենա կամ զիգոտենա, պախիտենա, դիպլոտենա, դիակինեզ:

Հասունացման շրջանը ներառում է երկու բաժանում՝ առաջին և երկրորդ:

Հասունացման առաջին բաժանման սկիզբը մետաֆազն է: I կարգի սպերմատոցիտում տետրադները դասավորվում են հասարակածային հարթության վրա այնպես, որ մի կեսը նայում է բջջի մեկ բևեռին, մյուսը՝ մյուս: Անաֆազայի ժամանակ դիադները տարամիտվում են բևեռներ, իսկ տելոֆազայի վերջում առաջանում են նոր բջիջներ, որոնք կոչվում են 2-րդ կարգի սպերմատոցիտներ: Յուրաքանչյուր 2-րդ կարգի սպերմատոցիտում պարունակվում է 23 դիադ՝ քրոմոսոմների դիպլոիդ հավաքակազմ:

Հասունացման երկրորդ բաժանումը նույնպես սկսվում է մետաֆազայով, որի դեպքում մոնադներն են դասավորվում հասարակածային հարթության վրա, իսկ անաֆազում տարամիտվում են տարբեր բևեռներ: Տելոֆազում յուրաքանչյուր 2-րդ կարգի սպերմատոցիտից առաջանում է երկու սպերմատիդ, որոնք պարունակում են քրոմոսոմների հապլոիդ հավաքակազմ:

Ձևավորման շրջան: Ձևավորման կամ սպերմիոգենեզի փուլում սպերմատիդները ընկղմվում են սուստենտոցիտների ներփքումների մեջ բջջի այն մասով, որը պարունակում է Գոլջիի համալիր: Բջջի հակառակ բևեռում տեղակայված է բջջային կենտրոնը՝ բաղկացած երկու ցենտրիոլներից: Գոլջիի համալիրը վերածվում է խիտ հատիկի, որը տարածվում է կորիզի առաջային մասի վրա, վերածվում է գլխարկիկի՝ակրոբլաստի, որի կենտրոնական մասում հետագայում զարգանում է ակրոսոմը: Վերջինս պարունակում է երկու հիմնական ֆերմենտ՝ հիալուրոնիդազա և տրիպսին: Կորիզին մոտ ցենտրիոլը կոչվում է մոտակա, իսկ հակառակ բևեռի ցենտրիոլը՝ հեռակա: Ձևավորման շրջանում ցիտոպլազմայի քանակը նվազում է, ձևավորվում են պոչի տարբեր հատվածներ: Ի վերջո սպերմատիդը վերածվում է հասուն, շարժուն ինքնուրույն բջջի՝ սպերմատոզոիդի:

Սպերմատոգենեզի տևողությունը: Սպերմատոգոնիումների բաժանումից մինչև սպերմատոզոիդի ձևավորման շրջան տևում է 60 օր, սպերմատոզոիդի լրիվ հասունացման համար անհրաժեշտ է ևս 15 օր, այսպիսով՝ սպերմատոգենեզը տևում է 75 օր: Սերմնարաններում սպերմատոգենեզը ընթանում է ալիքաձև, այսինքն՝ այն մի հատվածում կարող է սկսվել՝ առաջացնելով կիսվող սպերմատոգոնիումներ, մինչդեռ մեկ այլ մասում արդեն առկա են ձևավորված սպերմատոզոիդներ, ինչպես նաև սպերմատոգոնիումներ, սպերմատիդներ, հասուն ձևեր: Սպերմատոգենեզի վրա վնասակար ազդեցություն ունեն սննդի և վիտամինների պակասը, ճառագայթումը, շրջապատի բարձր ջերմաստիճանը: Այս ամենի հետևանքով սպերմատոզոիդները ոչնչանում են, սոսնձվում գիգանտ գնդերի ձևով, որոնք լողում են ոլորուն խողովակների հեղուկում: Շնորհիվ բազալ թաղանթի բաժանվող սպերմատոգոնիումների սպերմատոգենեզը վերականգնվում է: Սպերմատոգենեզը ընկճվում է հատկապես բարձր ջերմաստիճանային պայմաններում: Այդ է պատճառը, որ տղամարդկանց շրջանում կարող է առաջանալ անպտղություն, եթե սաղմնային զարգացման շրջանում ամորձիները որովայնի խոռոչից աճուկային խողովակով չեն իջնում ամորձապարկ: Ամենաբարենպաստ ջերմաստիճանը սպերմատոգենեզի համար 34⁰C-ն է:

Սերմնարանների էնդոկրին գործառույթը: Սերմնարաններում արտադրվում է տեստոստերոն, ինհիբին, որն ընկճում է ֆոլիտրոպիկ գործունեությունը, և գործոն, որն ակտիվացնում է սպերմատոգոնիումների բազմացումը: Տեստոստերոնն արտադրվում է

Լեյդիգի բջիջների, գլանադուլոցիտների կողմից: Այս բջիջները ձվաձև են, ունեն ձվաձև կորիզ, օքսիֆիլ բջջանյութ, որը պարունակում է սպիտակուցային կուտակումներ կրիստալիդների տեսքով, գլիկոգենի և լիպիդների ներառուկներ, որոնք տեստոստերոնի նախորդներն են: Տեստոստերոնն ազդում է սպերմատոզենեզի վերջին փուլերի վրա: Ինտերստիցիալ բջիջները զարգանում են մեզենքիմայից: Լուսավոր սուստենտոցիտներն արտադրում են ինհիբին, որն ընկճում է ֆոլիտրոպինի սեկրեցիան, իսկ մուգ սուստենտոցիտներն արտադրում են սպերմատոգոնիումները խթանող գործոն:

Մեռական գեղձերի գործառույթային կարգավորումը տեղի է ունենում հիմանականում հիպոֆիզի գոնադոտրոպ հորմոնների ազդեցությամբ՝ լյուտրոպին, ֆոլիտրոպին, պրոլակտին:

Ֆոլիտրոպինը խթանում է սպերմատոզեն բջիջների բազմացումը և անդրոգեն կապող սպիտակուցի սինթեզը:

Լյուտրոպինը խթանում է տեստոստերոնի սեկրեցիան Լեյդիգի՝ ինտերստիցիալ բջիջների կողմից: Տեստոստերոնի սինթեզը ընկճվում է էստրոգենի ազդեցությամբ: Այսպիսով՝ ն՝ ֆոլիտրոպինը, ն՝ լյուտրոպինը կարգավորում են սպերմատոզենեզը: Եթե ֆոլիտրոպինը անմիջականորեն ազդում է սեռական բջիջների զարգացման վրա, ապա լյուտրոպինը խթանում է սպերմատոզենեզը տեստոստերոնի միջոցով:

Տարիքային փոփոխություններ: Երեխայի ծննդից հետո սերմնարանների ոլորուն խողովակները հանդես են գալիս սեռական պարանիկների տեսքով, որոնք դեռևս լուսանցք չունեն: Լուսանցքները ի հայտ են գալիս յոթ տարեկանում, իսկ մեկ կամ երկու տարի հետո սպերմատոգոնիումները տարբերակվում են I կարգի սպերմատոցիտի: 14-15 տարեկան հասակում ինտերստիցիալ բջիջները սկսում են ինտենսիվ արտադրել տեստոստերոն, որն ազդում է մակամորձու ծորանի զարգացման, սերմնատար, սերմնաժայթքող ծորանների, շագանակագեղձի վրա: Հիսուն տարեկանից հետո սկսվում է սերմնարանների հետզարգացումը, սակայն սպերմատոզենեզի գործընթացը կարող է պահպանվել մինչև 80 տարեկան:

Սերմնատար ուղիներ

Սերմնատար ուղիներն սկսվում են ուղիղ խողովակներից, որոնք թափվում են սերմնարանի ցանցի մեջ (*rete testis*), որն էլ տեղադրվում է միջնորմում (*mediastinum*): Այս ցանցից դուրս են գալիս 12-15 ոլորուն արտատար խողովակներ, որոնք միանում են մակամորձու ծորանին՝ վերջինիս գլխիկի շրջանում: Մակամորձու ծորանը, բազմակի ոլորվելով, ձևավորում է մակամորձու մարմինը և բացվում է սերմնատար ծորանի մեջ, որը կազմված է վերել և վայրէջ ծնկներից: Վերել ծունկը բարձրանում է դեպի ամորձապատյանի ելք: Այստեղ ծորանի մի մասը արտափքվում է և տարբերակվում սերմնաբշտի: Սերմնաբշտից հետո սկսվում է սերմնաժայթքող ծորանը, որն անցնում է շագանակագեղձով և բացվում է միզուկի մեջ: Բոլոր սերմնատար ծորանների պատը ունի նույն կազմությունը՝ երեք շերտ: Դրանք են լորձաթաղանթը, մկանային թաղանթը և աղվենտիցիան: Տարբեր հատվածներում էպիթելը տարբերվում է:

Ուղիղ խողովակները (tubuli recti) պաստառված են պրիզմայաձև կամ գլանաձև էպիթելով: **Ամորձու ցանցի խողովակները** պաստառված են խորանարդաձև և տափակ էպիթելով: **Արտատար խողովակները** (ductuli efferentus) պաստառված են երկու տեսակի էպիթելիոցիտներով՝ բարձր թարթչավոր էպիթելիոցիտներ, որոնց գազաթնային մասից դուրս են գալիս թարթիչներ և ցածր գեղձային բջիջներ, որոնք արտադրում են լորձային սեկրետ՝ ապոկրին եղանակով: Շնորհիվ տարբեր բարձրության էպիթելիոցիտների՝ լայնական կտրվածքի վրա խողովակների ներքին մակերեսն ունի ներփքումներ և արտափքումներ, իսկ լուսանցքն ունի աստղաձև տեսք:

Մակամորձու ծորանը պաստառված է երկշար էպիթելով, որը կազմված է երկու տեսակի բջիջներից՝ բարձր պրիզմայաձև բջիջներ, որոնք ունեն ստերեոցիլներ, և ցածր բազալ էպիթելիոցիտներ, որոնց ապիկալ բևեռը չի հասնում էպիթելի մակերեսին և ունեն եռանկյան տեսք:

Մակամորձու ծորանը պահեստային դեր ունի սպերմատոզոիդների համար, որտեղ նրանք հասունանում են և ծածկվում գլիկոկալիքսով: Ծորանի սեկրետը նոսրացնում է սերմնահեղուկը:

Մերմնատար ծորանը (ductus deferens) տարբերվում է նրանով, որ միջին թաղանթում ունի լավ զարգացած հարթ մկանային հյուսվածք, որն առաջացնում է երեք շերտ՝ ներքին երկայնաձիգ, միջին օղակաձև, արտաքին երկայնաձիգ: Այս շերտերի արանքում առկա են նյարդային հանգույցներ և բազմաթիվ նյարդային վերջավորություններ:

Մերմնաժայթքող ծորան (ductus ejaculatorios): Մկանային տարրերը թույլ են զարգացած, ի համեմատ սերմնատար ծորանի: Մկանային բջիջների մակերեսին առկա են հորմոնային ընկալիչներ հիպոթալամուսի օքսիտոցին հորմոնի նկատմամբ, որը հավանաբար կարևոր դեր է խաղում մկանային կծկման մեջ էյակուլյացիայի ժամանակ:

ԱՐԱԿԱՆ ՍԵՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ԼՐԱՑՈՒՑԻՉ ԳԵՂՁԵՐԸ

Արական սեռական համակարգի լրացուցիչ գեղձերն են փամփշտաձև գեղձերը (սերմնաբշտերը), շագանակագեղձը և կոճղեգամիզուկային գեղձերը:

Շագանակագեղձ: Շագանակագեղձը միզասեռական խողովակի (միզուկի) վերին մասը ընդգրկող մկանագեղձային օրգան է, որի մեջ էլ բացվում են շագանակագեղձի բազմաթիվ ծորաններ:

Ջարգագուճը: Մարդու սաղմում շագանակագեղձի զարգացումը սկսվում է էմբրիոգենեզի 11–12–րդ շաբաթում: Այդ ժամանակ միզուկի էպիթելից շրջապատող մեզենքիմի մեջ ներաճում է 5–6 ձգան: Մարդու նախապտղային (պրենատալ) էմբրիոգենեզի առաջին կեսում էպիթելային ձգաններից զարգանում են առավելապես ալվեոլախողովակակազմ պրոստատիկ գեղձեր, իսկ 2–րդ կեսում՝ շագանակագեղձի հարթ մկանային հյուսվածքի և շարակցահյուսվածքային խտրոցներ: Էպիթելային ձգաններում լուսանցքները ձևավորվում են սաղմի զարգացման նախապտղային շրջանի վերջում: Նշված գեղձերից անջատ միզուկի էպիթելից առաջանում են ոչ մեծ գեղձեր, որոնք տեղակայված են շագանակագեղձային արգանդիկի և սերմնացայտ ծորանի միջև:

Կառուցվածքը: Շագանակագեղձը (պրոստատ) բլթակավոր գեղձ է՝ պատված բարակ շարակցահյուսվածքային պատյանով: Նրա պարենքիմը կազմված է բազմաթիվ առանձին

լործային գեղձերից, որոնց արտատար ծորանները բացվում են միզուկի մեջ: Գեղձերը գտնվում են միզուկի շուրջը 3 խմբով: Ամենափոքր գեղձերը լործաթաղանթի կազմում են՝ անմիջապես միզուկի շուրջը: 2-րդ խումբը օղակի ձևով տեղադրված է շարակցական հյուսվածքում, որն անմիջապես շրջապատում է միզուկը, իսկ 3-րդ՝ շագանակագեղձի գլխավոր խումբը, գրավում է ամբողջ մնացած մեծ մասը: Շագանակագեղձի ավելուլախողովակակազմ գեղձերի ծայրային բաժինները կազմված են բարձր լործային էկզոկրինոցիտներից (*exocrinocytus mucosus*), որոնց հիմքերի արանքում կան մանր ներդիր բջիջներ: Արտատար ծորանները միզուկի մեջ բացվելուց առաջ լայնանում են անկանոն ամպուլների տեսքով, որոնք ծածկված են բազմաշար գլանաձև էպիթելով: Գեղձի մկանաէլաստիկ հենքը (*stroma myoelasticum*) գոյացնում է փուխթ թելակազմ շարակցական հյուսվածք և հարթ մկանային բջիջների հզոր խրձեր, որոնք ճառագայթաձև հեռանում են շագանակագեղձի կենտրոնից՝ այն բաժանելով բլթակների: Յուրաքանչյուր բլթակ և գեղձ շրջապատված է հարթ մկանային բջիջներով, երկայնական և օղաձև շերտերով, որոնք սերմնացայտման պահին կծկվելով՝ դուրս են մղում սեկրետը շագանակագեղձից: Սերմնատար խողովակները՝ միզուկի մեջ բացվելու տեղում, տեղադրված է սերմնաթմբիկը (*colliculus seminalis*): Արտաքինից այն փոփոխական էպիթելով, իսկ նրա հիմքը շարակցական հյուսվածքն է, որը հարուստ է առածոական թելերով և հարթմկանային բջիջներով: Բազմաթիվ նյարդային վերջավորությունների առկայության շնորհիվ սերմնաթմբիկը աչքի է ընկնում առավել զգայունությամբ, սերմնաթմբի գրգռումն առաջացնում է էրեկցիա, որը կասեցնում է էյակուլյատի մուտքը միզապարկ: Սերմնաթմբիկի հետևում գտնվում է շագանակաեղձային արգանդիկը (*utriculus prostaticus*), որը բացվում է սերմնաթմբիկի մակերեսին: Շագանակագեղձի գործառույթները բազմաթիվ են: Նրա կողմից արտադրվող սեկրետը, որն էյակուլյացիայի ժամանակ դուրս է նետվում, նոսրացնում է սպերման, որը սերմնատար խողովակից դուրս գալիս շատ թանձր է: Ըստ երևույթին, շագանակագեղձն օժտված է ոչ միայն արտաքին, այլև ներքին սեկրեցիայով: Այս գեղձը սերմնարանների տեստոստերոնից կախման մեջ է գտնվում և ապաճում է ամորձատումից հետո: Շագանակագեղձի հեռացումն իր հերթին թուլացնում է սերմնարանում սպերմատոզենեզը և տեստոստերոնի արտադրումը: Բացի այդ, այս գեղձը ներգործում է հիպոթալամուսի սեռային տարբերակման վրա (մասնակցում է արական տիպով տարբերակման կողմնորոշմանը), ինչպես նաև խթանում է նյարդաթելերի աճը:

Տարիքային փոփոխությունները: Շագանակագեղձը մարդու կյանքի ընթացքում փոփոխվում է՝ պայմանավորված սեռական հորմոնների քանակի նվազմամբ, որն արտահայտվում է այս օրգանի գեղձային էպիթելի, շարակցական հյուսվածքի և հարթ մկանային բջիջների հարաբերության տեղաշարժերով: Երեխայի շագանակագեղձի արտազատիչ բաժիններն ունեն էպիթել, որը կազմված է երկու տիպի բջիջներից՝ բարձր և ցածր էպիթելոցիտներից: Շարակցական հյուսվածքն առաջացնում է հզոր խրձեր՝ արտատար ծորանների ընթացքով և զգալիորեն խտանում է արտազատիչ բջիջների շուրջը: Այստեղ գերակշռում են ֆիբրոբլաստները, մակրոֆագերը և կոլագենային թելերը: Հենքում համեմատաբար քիչ են հարթ մկանային բջիջները: Սեռական հասունացման շրջանում ծայրային և գեղձային բջիջների ցիտոպլազմայում ուժեղանում են արտազատիչ գործընթացները: Էպիթելը հաստանում է: Առավելագույն գործառույթային ակտիվության շրջանում (20–35 տարեկան) շագանակագեղձում արտազատուկային տարրերը գերակշռում են շարակցահյուսվածքայիններին: Ուժեղանում է գլիկոգենի, գլիկոզամինոգլիկանների և գլիկոպրոիդների սինթեզը: Հետագայում (35–60 տարեկան) որոշ գեղձային բլթակներ սկսում

են ապաճել, իսկ շարակցական հյուսվածքն արագ աճում է և խտանում: Գեղձային էպիթելը աստիճանաբար բարակում է: Արտազատիչ բաժինների խոռոչում առաջանում և կուտակվում են շագանակագեղձային կոնկրեցիաներ, որոնք առանձնապես դրսևորվում են մեծահասակների շրջանում:

ԻԳԱԿԱՆ ՍԵՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳ

Իգական սեռական համակարգը ներառում է ձվարանները, ձվափողերը (արգանդափողերը), արգանդը, հեշտոցը, միզասեռական նախադուռը, արտաքին սեռական օրգանը և մաշկային ածանցյալ հանդիսացող կաթնագեղձերը:

Զարգացումը տեղի է ունենում երկու փուլով՝ չտարբերակված (ինդիֆերենտ) և տարբերակված (դիֆերենտ): Երկրորդ փուլը սկսվում է էմբրիոգոնոզի 7-8-րդ շաբաթում, երբ տեղի է ունենում մեզոնեֆրալ ծորանների անհետացում, որի հետ միաժամանակ ծորանի վերին հատվածից սկսում է զարգանալ ձվափողերի էպիթելը, ստորին մասերից՝ արգանդի գեղձերը և էպիթելը, հեշտոցի առաջնային էպիթելը, որը հետագայում փոխարինվում է էկտոդերմալ էպիթելի: Արգանդի ու ձվափողերի մկանային և շարակցական հյուսվածքները զարգանում են մեզենքիմայից: Մեզոթելը զարգանում է սպլանխնոտոմի ընդերային թերթիկից:

Սեռական պարանիկները կազմված են ցելոմիկ էպիթելի բջիջներից, որոնք հետագայում տարբերակվում են ֆոլիկուլային բջիջների և գոնոցիտների, որոնցից էլ առաջանում են օվոգոնիումները: Էմբրիոգենեզի 3-4-րդ ամսում օվոգոնիումները մտնում են փոքր աճի շրջան և վերածվում են I կարգի օվոցիտի (ձվաբջիջ): Էմբրիոգենեզի վերջում ձևավորվում է 350-400 հազ. ֆոլիկուլ, որոնց 95%-ը պարունակում է I կարգի օվոցիտ, իսկ մնացած մասը՝ օվոգոնիումներ: Աճի շրջանում օվոցիտներից շատերը մահանում են մինչև ծնվելը և վերածվում աթրետիկ մարմնիկների:

Ձվարանի կառուցվածքը: Արտաքինից ձվարանը պատված է որովայնամզով: Դրա տակ տեղակայված է սպիտակուցային թաղանթը, որը շարակցական հյուսվածք է: Սպիտակուցային թաղանթի տակ գտնվում է կեղևային նյութը, իսկ ձվարանի կենտրոնում՝ միջուկային նյութը, որը փոխը շարակցական հյուսվածք է՝ կազմված խոշոր զարկերակներից և երակներից: Միջուկային նյութը առաջացել է առաջնային երիկամից:

Կեղևային նյութը պարունակում է զարգացման տարբեր փուլերում գտնվող ֆոլիկուլներ, դեղին մարմիններ, աթրետիկ մարմիններ, սպիտակ մարմիններ:

Ֆոլիկուլները լինում են պրիմորդիալ, առաջնային, երկրորդային, երրորդային կամ հասուն ֆոլիկուլ, Գրաֆյան բուշտ:

Պրիմորդիալ ֆոլիկուլները ամենափոքր չափերն ունեն, ամենաշատն են քանակով, կազմված են I կարգի օվոցիտից դիպլոտենի փուլում՝ շրջապատված մեկ շերտ ֆոլիկուլային բջիջներով:

Առաջնային ֆոլիկուլները: Այստեղ I կարգի օվոցիտը աճում է, շրջապատված է մեկ կամ երկու շարքով դասավորված խորանարդաձև կամ պրիզմայաձև բջիջներով, որոնց հիմային մասը գտնվում է հիմային թաղանթի վրա: Ֆոլիկուլային բջիջների զագաթնային և կողմնային մասերից դուրս են գալիս միկրոթավիկներ, մինչդեռ զագաթային մասի միկրոթավիկները

թափանցում են | կարգի օվոցիտի ցիտոպլազմա, որոնց միջոցով տեղի է ունենում աճն ու զարգացումը ապահովող սննդանյութերի տեղափոխում: | կարգի օվոցիտի սեփական ցիտոպլազմայի՝ օվոլեմայի շուրջ ձևավորվում է ևս մեկ թաղանթ՝ փայլուն թաղանթ, որը կազմված է գլիկոզամինոգլիկաններից, մուկոպրոտեիններից և սպիտակուցներից: Այն ձևավորվում է ֆոլիկուլային բջիջների և օվոցիտի գործառույթային գործունեության շնորհիվ: Առաջնային ֆոլիկուլի օվոցիտի աճի և ֆոլիկուլային բջիջների ծավալի մեծացման հաշվին մեծանում են նաև ֆոլիկուլի չափերը: Սկսում է ձևավորվել ֆոլիկուլի շարակցահյուսվածքային թաղանթը:

Երկրորդային ֆոլիկուլ: | կարգի օվոցիտը դադարում է աճել, ֆոլիկուլային բջիջները շատանում են, ձևավորում են շերտեր, որով առաջանում է հատիկավոր շերտը (*stratum granulosa folliculi*): Այս շերտի բջիջները սինթեզում են ֆոլիկուլային հեղուկ, որը պարունակում է իզական սեռական հորմոն՝ էստրոգեն: Հեղուկը կուտակվելով ձևավորում է ֆոլիկուլային խոռոչ (*cavum folliculi*), որը աստիճանաբար լցվում է ավելի մեծ քանակի հեղուկով, ուստի մեծանում է նաև երկրորդային ֆոլիկուլի չափերը: Այդ ընթացքում | կարգի օվոցիտին հարող բջիջները բևեռանում են և ձևավորում ձվատար թմբիկը (*cumulus oophorus*), իսկ այս բջիջների էլուստները թափանցում են օվոցիտի մեջ: Ֆոլիկուլային բջիջների այս շերտը իր էլուստներով անվանում են ճաճանչաձև պսակ (*corona radiata*), որը օվոցիտի երրորդ շերտն է:

Ֆոլիկուլային բջիջները կատարում են պատնեշային, սնուցող դեր, առաջացնում են ֆոլիկուլային հեղուկը և մասնակցում են էստրոգենի սինթեզին:

Ֆոլիկուլի տեկան (*theca folliculi*) թաղանթ է, որը ձևավորվում է երկրորդային ֆոլիկուլի շարակցահյուսվածքային շերտից, կազմված է ներքին և արտաքին տեկայից (*theca interna, theca externa*): Արտաքին տեկան խիտ, իսկ ներքին տեկան փուխր հյուսվածք է: Վերջինս հարուստ է արյունատար անոթներով, որոնց շուրջն առկա են ինտերստիցիալ բջիջներ, որոնք արտադրում են արական սեռական հորմոն՝ տեստոստերոն: Այս հորմոնը բազալ թաղանթի միջոցով հասնում է հատիկավոր շերտ, որտեղ ենթարկվում արոմատիզացիայի՝ վերածվելով էստրոգենի:

Երրորդային ֆոլիկուլ: Ֆոլիկուլային խոռոչի հեղուկի ծավալի և բջիջների ակտիվ բաժանման շնորհիվ առաջանում է երրորդային ֆոլիկուլ: Երրորդային ֆոլիկուլում | կարգի օվոցիտը շրջապատված է հետևյալ թաղանթներով՝ օվոլեմա, փայլուն թաղանթ, ճաճանչաձև պսակ, հատիկավոր շերտ: Երրորդային ֆոլիկուլի աճին զուգընթաց՝ նրա չափերը կարող են հասնել 2-3 սմ-ի: Չվատար թմբիկը տեղակայված է ծայրամասային բևեռում: Երրորդային ֆոլիկուլը աճելով արտափքում է ձվարանի սպիտակուցային թաղանթը, որի մակերեսը աստիճանաբար բարակում է, և ի վերջո օվոցիտը պատռելով ձվարանի պատը դուրս է գալիս որովայնի ազատ խոռոչ: Այս գործընթացը կոչվում է ձվազատում՝ օվուլյացիա: Օվուլյացիայից հետո պատռված խոռոչի տեղում առաջանում է դեղին մարմին, որի հետզարգացումից հետո նույն տեղում ձևավորվում է սպիտակ մարմին: Ոչ բոլոր առաջնային և երկրորդային ֆոլիկուլներն են հասնում հասունացման: Դրանց մեծ մասը մահանում և վերածվում է աթրետիկ մարմինների:

Չվարանն իրականացնում է երկու գործառույթ՝ գեներատիվ՝ օվոգենեզ, և ներգատիչ՝ սեռական հորմոնների սինթեզ:

Գեներատիվ գործառույթ (օվոգենեզ):

Օվոգենեզը ընթանում է երեք փուլով՝ բազմացում, աճ, հասունացում:

Բազմացման շրջանն սկսվում և ավարտվում է էմբրիոգենեզի ժամանակ: Այն տեղի է ունենում օվոգոնիոնների միտոտիկ բաժանումների շնորհիվ:

Աճի շրջանը բաղկացած է մեծ և փոքր աճի շրջաններից: Փոքր աճը սկսվում է սաղմնային զարգացման ժամանակ, երբ I կարգի օվոցիտը լեպտոտենի փուլում վերածում է I կարգի օվոցիտի դիպլոտենի փուլում: Փոքր աճն ավարտվում է սեռական զարգացման ժամանակ, երբ I կարգի օվոցիտները դիպլոտենի փուլում ձևավորում են կուտակումներ: Փոքր աճի համար անհրաժեշտ չէ հիպոֆիզի կողմից ֆոլիտրոպինի խթանումը: Սեռական զարգացումից հետո ֆոլիտրոպինի ազդեցությամբ սկսվում է մեծ աճի շրջանը, սակայն այդ շրջան են մտնում միայն օվոցիտների որոշ մասը՝ 3-30: Մեծ աճի շրջանը տևում է 12-14 օր, և ֆոլիկուլներից մեկն ամենաառաջինն է վերածվում երրորդային ֆոլիկուլի, որի ներսում տեղի է ունենում հասունացման առաջին բաժանումը:

Հասունացման շրջանը բաղկացած է առաջին և երկրորդ բաժանումներից: Առաջին բաժանումը իրականանում է երրորդային ֆոլիկուլի խոռոչում, որի ժամանակ I կարգի օվոցիտը բաժանվում է II կարգի օվոցիտի և ուղեկցող մարմնիկի: II կարգի օվոցիտի մեջ մտնում են ցիտոպլազմայի զգալի մասը ներառուկներով, օրգանոիդներով, կորիզը, որը պարունակում է 23 դիպլո կամ 46 մոնադ՝ քրոմատիդ, ինչպես նաև օվոցիտի բոլոր թաղանթները: Ուղեկցող մարմնիկի մեջ մտնում են 46 մոնադ՝ քրոմատիդ, և քիչ քանակով ցիտոպլազմա: Այս ամենից հետո տեղի է ունենում ֆոլիկուլի պատի պատռում և դուրս մղում որովայնի խոռոչ, այնուհետև II կարգի օվոցիտը մղվում է ձվափող: Հասունացման երկրորդ բաժանումը տեղի է ունենում ձվափողերում բեղմնավորումից հետո, որտեղ առաջանում են հասուն ձվաբջիջ և ուղեկցող մարմնիկ: Ձվաբջիջը պարունակում է 23 քրոմոսոմ, համարյա ողջ ցիտոպլազման, օրգանոիդներ և կորիզ: Ուղեկցող մարմնիկը պարունակում է ցիտոպլազմայի քիչ քանակություն և 23 քրոմոսոմներ:

Օվոգենեզի և սպերմատոգենեզի տարբերությունները 1) Օվոգենեզի ժամանակ բազմացման շրջանը սկսվում և ավարտվում է սաղմնային զարգացման շրջանում, իսկ սպերմատոգենեզի ժամանակ սեռական զարգացումից հետո: 2) Օվոգենեզի ժամանակ աճի շրջանը սկսվում է սաղմնային զարգացման ժամանակ և ներառում է մեծ ու փոքր աճի շրջանները, իսկ սպերմատոգենեզի աճի շրջանը չի բաժանվում մեծ և փոքր շրջանների և ընթանում է սեռահասուն օրգանիզմում: 3) Օվոգենեզի ժամանակ հասունացման առաջին բաժանումը տեղի է ունենում ձվարանի հասուն ֆոլիկուլում, երկրորդ բաժանումը՝ ձվափողերում, իսկ սպերմատոգենեզի ժամանակ երկու բաժանումներն էլ կատարվում են սերմնարանների ոլորուն խողովակներում: 4) Օվոգենեզը ներառում է երեք փուլ (ձևավորման փուլը բացակայում է), իսկ սպերմատոգենեզը՝ չորս: 5) Օվոգենեզի արդյունքում մեկ առաջին կարգի օվոցիտից առաջանում է մեկ հասուն ձվաբջիջ և երեք ուղեկցող մարմնիկներ (I ուղեկցող մարմնիկը կարող է բաժանվել երկու նոր մարմնիկների), իսկ

սպերմատոզենեզի ժամանակ մեկ առաջին կարգի սպերմատոցիտից առաջանում է չորս սպերմատոզոիդ:

Չվազատում՝ օվուլյացիա: II կարգի օվոցիտի դուրս բերումն է երրորդային ֆոլիկուլից որովայնի խոռոչ: Կանանց օրգանիզմում ձվազատմանը նախորդում են հորմոնային փոփոխություններ: Օվուլյացիայից 36 ժամ առաջ արյան մեջ բարձրանում է էստրոգենների քանակը: Վերջինս հակադարձ բացասական կապի մեխանիզմով հիպոֆիզի կողմից ընկճում է ֆոլիտրոպինի սինթեզը: Ապա սկսվում է լյուտրոպինի սինթեզը ադենոհիպոֆիզի կողմից: Օվուլյացիայից 12 ժամ առաջ լյուտրոպինի պարունակությունը արյան մեջ հասնում է գագաթնակետին՝ օվուլյատոր չափաքանակ: Այդ ժամերի ընթացքում երրորդային ֆոլիկուլի պատը արյունալցվում է, այտուցվում, ինֆիլտրացվում լեյկոցիտներով և դառնում ավելի փխրուն: Հիալուրոնիդազա ֆերմենտի բարձր ակտիվությունը հանգեցնում է հիալուրոնաթթվի քայքայման, ֆոլիկուլի պատի և սպիտակուցային թաղանթի փխրեցման և թուլացման, որից հետո ֆոլիկուլի խոռոչում մեծանում է հեղուկի քանակը, ապա ներֆոլիկուլային ճնշումը: Ճնշման հետևանքով ֆոլիկուլի պատը բարակում և թուլանում է՝ դրդելով նյարդային վերջավորությունները: Դա հանգեցնում է օքսիտոցինի ռեֆլեկտոր արտազատման, որը նույնպես մասնակցում է ձվազատմանը: Այս ամենի հետևանքով կատարվում է ֆոլիկուլի պատի և սպիտակուսային թաղանթի պատռում և II կարգի օվոցիտը ձվազատվում է որովայնի խոռոչ:

Դեղին մարմին: Չվազատումից հետո պատռված ֆոլիկուլի տեղում լյուտրոպինի և պրոլակտինի ազդեցությամբ ձվարանի կազմում առաջանում է ժամանակավոր ներզատիչ գեղձ՝ դեղին մարմին: Դեղին մարմնի զարգացման ընթացքը կազմված է չորս փուլից՝ անոթավորման և պրոլիֆերացիայի, գեղձային մետամորֆոզի, ծաղկման, հետզարգացման:

Անոթավորման և պրոլիֆերացիայի փուլ: Պատռված ֆոլիկուլի պատի անոթներն սկսում են արյունահոսել: Առաջանում է արյան մակարդուկ, որը արագ փոխարինվում է շարակցահյուսվածքային սպիտակ: Պատռված ֆոլիկուլի նախկին հատիկային շերտի էպիթելային բջիջներն արագ բաժանվում են (պրոլիֆերացիա), որոնց միջև ներաճում են ներքին թաղանթի արյունատար մազանոթները:

Գեղձային մետամորֆոզ: Ներաճած բջիջները մեծանում և տարբերակվում են լյուտեինոցիտների, որոնք սինթեզում են դեղին պիգմենտ՝ լյուտեին:

Ծաղկման փուլ: Այս փուլը բնութագրվում է լյուտեինոցիտների կողմից պրոգեստերոնի բուռն արտադրությամբ: Լյուտեինոցիտները բուռն կերպով արտադրում են լյուտեին: Ըստ հղիության կամ նրա բացակայության՝ դեղին մարմինը 2 անվանում ունի: Հղիության դեպքում դեղին մարմինը կոչվում է հղիության դեղին մարմին (*corpus luteum graviditacionis*), հղիության բացակայության դեպքում դեղին մարմինը կոչվում է դաշտանային դեղին մարմին (*corpus luteum menstruationis*):

Դաշտանային դեղին մարմինը բնութագրվում է փոքր չափերով (տրամագիծը 1,5-2սմ է), և իր գործունեության կարճությամբ (պահպանվում է ընդամենը 12-14 օր):

Հղիության դեղին մարմնի տրամագիծը 5-6 սմ է, այն պահպանվում է մի քանի ամիս, մինչև ընկերքում պրոգեստերոնի և պրոլակտինի սինթեզը: Դեղին մարմնի հորմոններով հղիությունը պահպանվում է:

Հետզարգացման շրջան կամ ինվոյուցիա: Այս փուլում տեղի է ունենում լյուտեինոցիտների ատրոֆիա, մնում է շարակցահյուսվածքային սպի, որը վերածվում է սպիտակ մարմնի: Ի վերջո այն ներծծվում է:

Աթրետիկ մարմնիկ: Ոչ բոլոր ֆոլիկուլները, որոնք մտնում են մեծ աճի շրջան, կարող են հասնել հասուն ֆոլիկուլի փուլի և ձեռք բերել ձվագատման ունակություն: Մեկից բացի, բոլորը ենթարկվում են ատրեզիայի՝ վերածվելով աթրետիկ մարմինների: Աթրեզիայի ժամանակ օվոցիտը ոչնչանում է, փայլուն թաղանթը կնճռոտվում, ֆոլիկուլային բջիջները հետ են զարգանում, ներքին տեկայի ինտերստիցիալ բջիջները բազմանում են, որոնք արտաքինապես նման են դեղին մարմնի բջիջներին: Աթրետիկ մարմինը տարբերվում է դեղին մարմնից նրանով, որ առաջինի կենտրոնում երևում է կնճռոտված փայլուն թաղանթը:

Աթրեզիայի և աթրետիկ մարմինների դերը: 1) Կատարում են հորմոնային գործառույթ, այսինքն՝ ինտերստիցիալ բջիջները արտադրում են տեստոստերոն, որը ենթարկվում է արոմատիզացիայի վերածվելով իգական սեռական հորմոնի՝ էստրոգենի: 2) Աթրեզիան խոչընդոտում է սուպերօվուլյացիան. միայն մեկ ձվաբջիջ է հասնում գրաֆյան բշտի, որից միայն մեկ երկրորդ կարգի օվոցիտ է ձվագատվում: 3) Աթրեզիան օրգանիզմում ապահովում է բնական ընտրություն: Մեծ աճի շրջանում մի քանի տասնյակ 1 կարգի օվոցիտներ մրցակցային պայմաններում աճում են, սակայն ձվագատման հասնում է այն օվոցիտը, որը լավ է արյունամատակարարվում, նյարդավորվում և ավելի լիարժեք է: Հասունացման ժամանակ ֆոլիկուլներից մեկում արտադրվում է ինհիբին կամ գոնադոկրինին, որն առաջացնում է մեծ աճի շրջանում գտնվող մնացած ֆոլիկուլների աթրեզիա և մահ:

Ձվարանների էնդոկրին գործառույթ: Արտադրվում է երեք տեսակի հորմոն՝ պրոգեստերոն, էստրոգեն, գոնադոկրինին:

Պրոգեստերոն: Արտադրվում է դեղին մարմնի կողմից: Այն ընկճում է օվոցիտների մուտքը մեծ աճի շրջան, այսինքն՝ քանի դեռ կա դաշտանային դեղին մարմին, օվոցիտները չեն կառող մտնել մեծ աճի շրջան: Բացի այդ, պրոգեստերոնի ազդեցությամբ արգանդի լորձաթաղանթը պատրաստվում է բեղմնավորված ձվաբջիջի ընդունելուն:

Էստրոգեն. էստրադիոլ, էստրոն, էստրիոլ, որոնց ազդեցությամբ կատարվում է արգանդի գործառույթային շերտի վերականգնումը դաշտանային փուլից հետո:

Գոնադոկրինինը, որն արտադրվում է երկրորդային և երրորդային ֆոլիկուլների կողմից, բերում է աթրեզիայի:

Ձվարանների գործունեության էնդոկրին կարգավորումը: Ձվարանների գեներատիվ և էնդոկրին գործառույթները կարգավորվում են հիպոֆիզի առաջային բլթի կողմից: Լյուտրոպինի ազդեցությամբ տեղի է ունենում ձվագատում, դեղին մարմնի զարգացում և ծաղկում: Պրոլակտինը մասնակցում է դեղին մարմնի և կաթնագեղձերի ձևավորմանը և գործառույթային ակտիվությանը: Ֆոլիտրոպինի ազդեցությամբ տեղի է ունենում ֆոլիկուլների մուտք մեծ աճի շրջան և էստրոգենի արտադրություն: Հիպոթալամուսի ֆոլիլիբերինը նպաստում է Ֆոլիտրոպինի արտադրությանը, իսկ լյուտրոպինի սինթեզը խթանվում է լյուլիբերինով: Կաթնագեղձերի կաթնարտադրությունը և արգանդի հարթ մկանների կծկումը խթանվում է հիպոթալամուսի կողմից արտադրվող օքսիտոցինով:

Արգանդափողեր. Դուրս են գալիս արգանդի անկյուններից: Պատը կազմված է երեք թաղանթից՝ լորձաթաղանթ, մկանային թաղանթ, շճաթաղանթ:

Լորձաթաղանթն ունի երկու շերտ՝ պրիզմայաձև կամ գլանաձև բջիջներով էպիթել՝ կազմված երկու տեսակի բջիջներից, և լորձաթաղանթի սեփական թիթեղ: Էպիթելի մեջ մտնում են թարթչավոր էպիթելիոցիտներ, որոնք նպաստում են ձվաբջջի տեղաշարժին, և գեղձային լորձային բջիջներ, որոնք արտադրում են լորձային արտազատուկ: Սեփական թիթեղը փուխը շարակցահյուսվածքային շերտ է: Լորձաթաղանթն առաջացնում է ծալքեր, որոնք արտափքվում են դեպի լուսանցք՝ ձևավորելով լաբիրինթ, որով ձվաբջջի շարժում է դեպի արգանդ:

Մկանային թաղանթ. կազմված է երկու շերտով դասավորված հարթ մկանային բջիջներից՝ ներքին օղակաձև և արտաքին երկայնաձիգ: Մկանային թաղանթի կծկումները նպաստում են ձվաբջջի տեղաշարժմանը դեպի արգանդ:

Շճային թաղանթ. շարակցական հյուսվածք է՝ ծածկված մեզոթելով:

Չվափողերն իրենց ձվարանային ծայրերում ունեն լայնացումներ, որոնք կոչվում են ձագարներ: Ձագարների եզրերում կան ծուպեր, որոնց հիմքը շարակցական հյուսվածք է, իսկ հենքով անցնում են արյունատար անոթներ: Օվուլյացիայից առաջ և ընթացքում ծուպերի անոթները արյունալեցվում են, լայնանում և կարծես սահում են ձվարանի վրա, որի շնորհիվ ձվազատման ժամանակ ձվաբջջի ընկնում է փողեր, որտեղ և բեղմնավորվում է:

Արգանդ: Խոռոչովոր, մկանային օրգան է, որն ունի տանձանման տեսք և նախատեսված է պտղի ներարգանդային զարգացման համար:

Զարգացումը: Պտղի արգանդն ու հեշտոցը զարգանում են ձախ և աջ պարամեզոմեֆրալ (Մյուլլերյան) ծորանների միջին և ստորին բաժնից՝ դրանց միաձուլման տեղում: Այդ պատճառով արգանդը սկզբնական շրջանում ունի կրկնակի եղջյուրի տեսք, սակայն ներարգանդային զարգացման 4–րդ ամսում դրանց միաձուլումն ավարտվում է, և արգանդը դառնում է տանձաձև կենտ օրգան:

Արգանդի պատը կազմված է երեք թաղանթից՝ ներքին լորձային (endometrium), միջին մկանային (myometrium), արտաքին շճային (perimetrium):

Լորձաթաղանթ (էնդոմետրիում). կազմված է մեկ շերտ սյունաձև էպիթելիոցիտներից, որոնք ներառում են թարթչավոր և թարթչազուրկ բջիջներ, և սեփական թիթեղից: Թարթչազուրկ էպիթելիոցիտները ներհրվում են լորձաթաղանթի սեփական թիթեղի մեջ և ձևավորում արգանդի պարզ խողովակակազմ գեղձերը: Լորձաթաղանթի սեփական թիթեղը փուխը շարակցական հյուսվածք է, որտեղ այս 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:

Լորձաթաղանթը (էնդոմետրիումը) բաժանվում է երկու շերտի՝ ֆունկցիոնալ և բազալ: *Ֆունկցիոնալ շերտը* բնորոշվում է նրանով, որ ամեն ամիս այն անջատվում է բազալ շերտից և դաշտանային արյան հետ դուրս է գալիս արգանդի խոռոչից: *Բազալ շերտը* մշտապես առկա է, որի շնորհիվ տեղի է ունենում ֆունկցիոնալ շերտի վերականգնումը :

Մկանային թաղանթը (միոմետրիում). կազմված է երեք շերտից՝ ենթալորձային, անոթային, վերանոթային:

Ենթալորձային շերտը (stratum submucosum) կազմված է թեք դասավորված հարթ միոցիտներից:

Անոթային շերտ (stratum vasculosum). կազմված է շրջանաձև դասավորված հարթ միոցիտներից: Այս շերտում առկա են բազմաթիվ երակներ ու զարկերակներ, որոնք ունեն ոլորուն տեսք և ձևավորում են հյուսակներ:

Վերանոթային շերտ (stratum supravasculosum). կազմված է թեք դասավորված միոցիտներից, որոնք ուղղահայաց են ենթալորձային շերտի բջիջներին: Հարթ միոցիտները հղիության բացակայության դեպքում ունեն 20 մկմ երկարություն, իսկ հղիության վերջում երկարում են մինչև 500 մկմ:

Արտաքին շճաթաղանթն (պերիմետրիում). ունի շարակցահյուսվածքային հիմք, որը ծածկված է մեզոթելով:

Պարամետրիում: Ճարպային հյուսվածքի հաստ շերտ է, որը տեղակայվում է արգանդի վզիկի առաջային և կողմնային մասերում:

Սեռական ցիկլ

Իգական սեռական համակարգը գործում է ցիկլիկ: Ըստ ցիկլի փուլերի՝ հիպոթալամուսում, հիպոֆիզում, ձվարաններում, արգանդի լորձաթաղանթում, հեշտոցում, ձվափողերում և կաթնագեղձերում տեղի են ունենում համապատասխան փոփոխություններ: Արգանդի լորձաթաղանթում տեղի ունեցող փոփոխությունները սեռական ցիկլի ժամանակ անվանում են դաշտանային ցիկլ: Դաշտանային ցիկլը բնականում տևում է 28 օր, կազմված է երեք շրջանից՝ դաշտանային, հետդաշտանային, նախադաշտանային:

Դաշտանային փուլ. դաշտանային փուլին նախորդում են մի շարք փոփոխություններ: Հիպոթալամուսում դադարում է լյուլիբերինի արտադրությունը, իսկ հիպոֆիզում՝ լյուտրոպինի: Այդ պատճառով ձվարանի դեղին մարմինը ենթարկվում է հետզարգացման, դադարում է պրոգեստերոնի արտադրությունը: Դրա հետևանքով արգանդի լորձաթաղանթի ֆունկցիոնալ շերտի ոլորուն զարկերակիկները սեղմվում են, որը հանգեցնում է արյունամատակարարման խանգարման: Սնուցման խանգարման պատճառով ֆունկցիոնալ շերտը մեռուկանում է: Որոշ ժամանակ անց սպազմը դադարում է, արյունամատակարարումը վերականգնվում, սակայն մեռուկացած պարուրաձև զարկերակիկների պատը թուլանում և պատռվում է, արդյունքում արյունը լցվում է ֆունկցիոնալ և բազալ շերտերի միջև: Այս պահից սկսվում է դաշտանային ցիկլը: Արյան մեծ քանակները հեռացնում են մեռուկացած ֆունկցիոնալ շերտը, որը հեռանում է արգանդից արյան հետ միասին:

Դաշտանային ցիկլը բնականում տևում է 2-3 օր: Այս օրերի ընթացքում սեռական հորմոնների քանակը նվազագույնն է, քանի որ դեղին մարմինը հետզարգացած է, իսկ ֆոլիկուլները դեռ չեն մտել մեծ աճի շրջան և չեն արտադրում էստրոգեն:

Հետդաշտանային կամ պրոլիֆերատիվ փուլում հիպոթալամուսում արտադրվում է ֆոլիկլերին, իսկ հիպոֆիզում՝ ֆոլիտրոպին: Այդ պատճառով ֆոլիկուլների մի մասը մտնում է մեծ աճի շրջան, դրանցում սկսում է արտադրվել էստրոգեն, որի ազդեցությամբ վերականգնվում են արգանդի գեղձերը և ֆունկցիոնալ շերտը: Հետդաշտանային փուլը տևում է 12-14 օր մինչև նոր ձվազատումը: Հատկապես բուռն կերպով 5-11-րդ օրերին, բազալ շերտի շնորհիվ վերականգնվում են արգանդի այն գեղձերը, որոնք ունեն ուղիղ ընթացք և չեն պարունակում արտազատուկ: Ամբողջապես վերականգնվում է ֆունկցիոնալ շերտը՝ լորձաթաղանթի էպիթելը և սեփական թիթեղը: 11 օրից սկսվում է հարաբերական հանգստի շրջանը, որից 12-14-րդ օրերին տեղի է ունենում ձվազատում՝ ադենոհիպոֆիզի կողմից առատ լյուտրոպինի սինթեզի շնորհիվ:

Նախադաշտանային փուլ. ձվազատումից հետո պատռված ֆոլիկուլի տեղում առաջանում է դեղին մարմին, և սկսվում է պրոգեստերոնի սինթեզը, որի ազդեցությամբ ընթանում է նախադաշտանային փուլը: Այդ ընթացքում արգանդի լորձաթաղանթն այտուցվում, հաստանում է, արգանդի գեղձերը ոլորվում են, լցվում թանձր լորձային արտազատուկով, որը պարունակում է մեծ քանակով գլիկոգեն: Արգանդի լորձաթաղանթը պատրաստվում է ընդունել բեղմնավորված ձվաբջիջը: Եթե ձվաբջիջը բեղմնավորվում է, ապա ֆունկցիոնալ շերտը վերածվում է ընկերքի մայրական մասի, որը երեխայի ծնվելուց հետո շերտազատվում և հեռացվում է արգանդի խոռոչից: Հակառակ դեպքում դաշտանային ցիկլի ժամանակ չբեղմնավորված ձվաբջիջը և լորձաթաղանթի ֆունկցիոնալ շերտը արտահոսում են արգանդի խոռոչից:

Իգական սեռական համակարգի հորմոնային կարգավորումը: Ինչպես արդեն ասվել է, ֆոլիկուլները սկսում են աճել դեռևս սաղմի ձվարաններում: Ֆոլիկուլների առաջին աճը («փոքր աճ») ձվարաններում կախված չէ հիպոֆիզի հորմոններից և առաջացնում է ոչ մեծ խոռոչ ունեցող ֆոլիկուլներ: Ֆոլիկուլների հետագա աճի («մեծ աճ») համար անհրաժեշտ է ադենոհիպոֆիզար ֆոլիտրոպինի խթանիչ ազդեցություն՝ ֆոլիկուլյար էպիթելի (*zona granulosa*) բջիջների կողմից էստրոգենների արտադրմանը, և լյուտրոպինի ոչ մեծ քանակների լրացուցիչ ազդեցություն, որը ակտիվացնում է ինտերստիցիալ բջիջները (*theca interna*): Ֆոլիկուլի աճի վերջում արյան մեջ լյուտրոպինի պարունակությունը առաջացնում է օվուլյացիա և դեղին մարմնի գոյացում: Դեղին մարմնի ծաղկման փուլը, որի ընթացքում արտադրվում և գեղձազատվում է պրոգեստերոն, ուժեղանում և երկարաձգվում է՝ ադենոհիպոֆիզար պրոլակտինի լրացուցիչ ազդեցության շնորհիվ: Պրոգեստերոնի ազդեցությամբ արգանդի լորձաթաղանթը նախապատրաստվում է բեղմնավորված ձվաբջիջ (զիգոտ) ընդունելու: Պրոգեստերոնը միաժամանակ արգելակում է նոր ֆոլիկուլների աճը: Դեղին մարմնի մեջ պրոգեստերոնի արտադրման հետ միասին պահպանվում է քիչ քանակով էստրոգենների արտադրումը: Այդ պատճառով էլ դեղին մարմնի ծաղկման փուլի վերջում նորից դիտվում է էստրոգենների ոչ մեծ քանակների մուտք շրջանառության մեջ: Վերջապես, աճող և հասուն (բշտավոր) ֆոլիկուլների ֆոլիկուլային հեղուկում էստրոգենների հետ մեկտեղ հայտնաբերվում է նաև գոնադոկրինին, որը էստրոգենների նման արտադրվում է հատիկավոր շերտի բջիջների կողմից: Ենթադրվում է, որ գոնադոկրինինը, անմիջականորեն ազդելով մյուս ֆոլիկուլների վրա, դրանց մեջ առաջացնում է օվոցիտի ոչնչացում և այդ ֆոլիկուլի հետագա աթերզիա: Աթերզիան ձվաբջիջների ավելցուկային քանակության առաջացման կանխման գործընթաց է (այսինքն՝ գերօվուլյացիա): Եթե հասուն ֆոլիկուլի

օվուլյացիան (ձվագատուները) ինչ–ինչ պատճառներով չի սկսվում, ապա նրա մեջ արտադրված գոնադոկրինինը ապահովում է նրա աթրեզիան և լիկվիդացիան:

Հիպոթալամուսի սեռական տարբերակումը: Տղամարդու սեռական գործառույթի անընդհատությունը և կնոջ սեռական գործառույթի ցիկլիկությունը պայմանավորված են հիպոֆիզի կողմից լուտրոպինի գեղձագատման առանձնահատկություններով: Արական օրգանիզմում ինչպես ֆոլիտրոպինը, այնպես էլ լուտրոպինը գեղձագատվում են միաժամանակ և հավասարաչափ: Իգական սեռական գործառույթի ցիկլիկությունը պայմանավորված է նրանով, որ հիպոֆիզից լուտրոպինի 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 (լուտրոպինի օվուլյացիոն քվոտա): Ադենոհիպոֆիզի հորմոնապոետիկ գործառույթները կարգավորվում են մեդիոբազալ հիպոթալամուսի ադենոհիպոֆիզոտրոպ նեյրոհորմոններով:

Հիպոֆիզի առաջային բլթի լուտեինացնող գործառույթի հիպոթալամուսային կարգավորումը կատարվում է 2 կենտրոնով: Դրանցից մեկը «ցածր կենտրոնն է», որը գտնվում է մեդիոբազալ հիպոթալամուսի տուբերալ կորիզներում (արկուատում և վենտրոմեդիալ): Այն ակտիվացնում է հիպոֆիզի առաջային բլթը՝ զույգ գոնադոտրոպինների անընդմեջ տոնիկ գեղձագատումը: Այս դեպքում արտադրված լուտրոպինի քանակը ապահովում է ձվարանների կողմից՝ էստրոգենների, և սերմնարանների կողմից՝ տեստոստերոնների գեղձագատումը: Բայց այն բավական չէ օվուլյացիա առաջացնելու և ձվարանում դեղին մարմնի գոյացման համար: Մյուս կենտրոնը («բարձրագույն» կամ «օվուլյատոր») գտնվում է մեդիոբազալ հիպոթալամուսի պրեօպտիկ շրջանում և մոդուլավորում է ցածրակարգ կենտրոնի գործունեությունը, որի շնորհիվ վերջինս ակտիվացնում է հիպոֆիզը՝ լուտրոպինի «օվուլյատոր քվոտայի» զանգվածային արտանետման համար: Անդրոգենի ազդեցության բացակայության դեպքում պրեօպտիկ օվուլյատոր կենտրոնը պահպանում է ցածրակարգ կենտրոնի գործունեությունը պարբերաբար գրգռելու հատկությունը, որը բնորոշ է իգական սեռին: Արական սեռի սաղմի, (օրգանիզմում արական սեռական հորմոնի առկայության շնորհիվ), հիպոթալամուսի տվյալ օվուլյատոր կենտրոնը մասկուլինացվում է: Կրիտիկական շրջանը, որից հետո օվուլյատոր կենտրոնը կորցնում է սեռական տիպով մոդիֆիկացիայի ենթարկելու հատկությունը և վերջնականապես ամրապնդվում է որպես իգական, մարդկային պտղի մոտ ավարտվում է ներարգանդային շրջանում:

Հեշտոցի լորձաթաղանթի ցիկլիկ փոփոխություններ: Այս փոփոխությունները հեշտ են բացահայտվում, դաշտանային ցիկլի տարբեր փուլերում քսուք վերցնելով: Դաշտանային կամ մենստրուալ փուլում քսուքը պարունակում է մեծ քանակով էրիթրոցիտներ, լեյկոցիտներ: Հետդաշտանային փուլի սկզբնական շրջանում այն պարունակում է նաև էպիթելային բջիջներ պիկնոտիկ կորիզներով, իսկ այս փուլի վերջում վերը նշված բջիջների քանակը կտրուկ մեծանում է: Նախադաշտանային փուլի սկզբում պիկնոտիկ կորիզներով բջիջները դեռ շատ են, սակայն մեջտեղում պակասում են, և ի հայտ են գալիս (ճզմված, ճմռթված) եղջերացած բջիջներ:

Արտաքին սեռական օրգաններ: Հեշտոցի նախադուռը, որը ներառում է մեծ և փոքր սեռական շուրթերը, ծիկը: Այստեղ բացվում են ավելուլախողովակակազմ կամ բարթոլինյան

գեղձերը, որոնց ծայրային բաժինները պաստառված են պրիզմայաձև էպիթելով: Այս գեղձերը արտադրում են լորձային արտազատուկ:

Փոքր սեռական շուրթեր. ծածկված են բազմաշերտ տափակ թույլ եղջերացող էպիթելով, որը պարունակում է պիգմենտային հատիկներ: Էպիթելի տակ գտնվում է փուխր շարակցական հյուսվածք, որը հարուստ է ճարպագեղձերով:

Մեծ սեռական շուրթեր. մաշկային ծալքեր են, որոնցում գերակշռում են ճարպային հյուսվածքը, ինչպես նաև քրտնագեղձերը և ճարպագեղձերը:

Շլիկը արական սեռական անդամի ռուդիմենտ է, կազմված է երկու գերզգայուն խորշիկավոր մարմիններից, վերջանում է գլխիկով, ծածկված բազմաշերտ տափակ թույլ եղջերացող էպիթելով:

Արտաքին սեռական օրգանների նյարդավորումը: Ունեն լավ նյարդավորում, էպիթելում առկա են ազատ նյարդային վերջավորություններ, սեփական թիթեղում՝ շոշափելիքի մարմնիկներ, բուն մաշկում՝ գենիտալ մարմնիկներ, մեծ սեռական շուրթերում՝ թիթեղակազմ մարմնիկներ:

Իզական սեռական համակարգի տարիքային փոփոխություններ: Նորածին աղջկա արգանդն ունի 3 սմ երկարություն, վերջնական չափերի հասնում է սեռական հասունացման ժամանակ: Կլիմաքսի կամ մենոպաուզայի ժամանակ ձվարանների հորմոնային ակտիվությունն ընկճվում է, արգանդի պատը հետ է զարգանում, լորձաթաղանթը բարակում է: Արգանդի գեղձերը արտազատուկ չեն արտադրում, մկանային թաղանթը փոխարինվում է շարակցական հյուսվածքով, արգանդը չափերով փոքրանում է:

Մանկահասակ աղջիկների ձվարաններում մեծանում է միջուկային նյութի քանակը, ֆոլիկուլները ենթարկված են աթրեզիայի: Երեսուն տարեկանից հետո ձվարանի կեղևային նյութում ավելանում է շարակցական հյուսվածքը: Կլիմակտերիկ շրջանում նվազում է յուտրոպինի արտազատումը, տեղի է ունենում ֆոլիկուլների մասսայական աթրեզիա:

Հեշտոցում տեղի են ունենում ատրոֆիկ փոփոխություններ, լուսանցքը նեղանում է, ծալքերը հարթվում, լորձի քանակը նվազում է, էպիթելը բարակում, գլիկոգենն անհետանում է, ուստի միջավայրը դառնում է հիմնային, որը նպաստավոր պայմաններ է ստեղծում մանրէների բազմացման համար:

ԿԱԹՆԱԳԵՂՁԵՐ

Կաթնագեղձերն ըստ ծագման ձևափոխված մաշկային քրտնագեղձեր են: Սակայն գործառույթային նշանակությամբ դասվում են իզական վերարտադրողական համակարգին, քանի որ ապահովում են երեխայի բնական սնուցումը անմիջապես ծննդից հետո, երբ դադարում է նրա կողմից նյութերի ընդունումը ընկերքային արյան միջոցով:

Ձարգագումը: Պտղի կաթնագեղձերը հիմնադրվում են 8–10 սմ երկարությամբ մարմնի երկայնքով ձգվող էպիդերմիայի երկու երկայնակի խտրոցների տեսքով («կաթնային գծեր»): Այդ հաստացումներից ներքև՝ մեզենթիմի մեջ, ներաճում են էպիթելային ձգաններ՝ սկզբում խիտ, ապա դիստալ ծայրերում ճյուղավորված կաթնագեղձերի սաղմեր: Արական օրգանիզմում կաթնագեղձերը մնում են թերզարգացած (ինֆանտիլ) ողջ կյանքի ընթացքում:

Կառուցվածքը: Սեռահասուն կնոջ յուրաքանչյուր կաթնագեղձ բաղկացած է 15–20 առանձին գեղձիկներից՝ բաժանված փուխր շարակցական և ճարպային հյուսվածքների

ենթաշերտերով: Այդ գեղձերն իրենց կառուցվածքով բարդ ալվեոլային են, և դրանց արտատար ծորանները բացվում են պտկիկի գագաթին: Արտատար ծորանները փոխակերպվում են լայնացած կաթնային ծոցերի (sinus lactiferi), որտեղ պահեստավորվում է ալվեոլների կողմից արտադրվող կաթը: Կաթնային ծոցերի մեջ են բացվում բազմաթիվ ճյուղավորված և բերանակցվող կաթնային ծորաններ (ductus lactiferi), որոնք մինչև լակտացիայի շրջանն սկսվելը ավարտվում են կույր խողովակներով, ալվեոլային կաթնային ուղիներով (ductuli alveolares lactiferi), իսկ հղիության և լակտացիայի շրջանում սկիզբ են տալիս բազմաթիվ ալվեոլների:

Կաթնային ծոցերը բացվում են պտկիկի գագաթին, որը մաշկի հաստացում է: Նրա վերնամաշկն ուժեղ պիգմենտավորված է, էպիթելային շերտի հիմային մասի մեջ ներհրվում են երկար և հաճախ ճյուղավորված մաշկահիմքի պտկիկներ, որոնց մեջ տեղադրված են բազմաթիվ պատիճավորված նյարդային վերջավորություններ: Ջգացող նյարդային վերջավորությունների մեծ քանակը պայմանավորված է կաթի արտադրության ռեֆլեքսով՝ ի պատասխան ծծելու ժամանակ այդ վերջավորությունների գրգռման: Կաթնագեղձը լրիվ զարգացման է հասնում հղիության ժամանակ: Արգանդի լորձաթաղանթի մեջ սաղմի ինպլանտացիայի պահից կաթնագեղձի բլթակներում աճում են ալվեոլային գեղձային ուղիներ, որոնց ծայրերում ձևավորվում են ալվեոլներ: Հղիության երկրորդ կեսում գեղձային բջիջները սկսում են արտադրել արտազատուկ, իսկ ծննդաբերելուց մի փոքր առաջ սկսվում է խեժի (colostrum) արտազատումը:

Լիարժեք կաթի առատ արտադրությունը սկսվում է երեխայի ծնվելու առաջին օրերին: Կաթի արտադրումը տեղի է ունենում կլորավուն կամ թույլ ձգված բշտի ձև ունեցող ալվեոլներում: Ալվեոլների գեղձային բջիջները (լակտոցիտներ) միանում են կապակցող թիթեղիկների և դեսմոսոմների միջոցով, որոնք մեկ շերտով տեղադրված են հիմային թաղանթի վրա: Լակտոցիտների գագաթային (ապիկալ) մակերեսին երևում են ոչ մեծ միկրոթավիկներ: Լակտոցիտների հիմի մոտ տեղ-տեղ (ինչպես և այլ էկտոդերմալ գեղձերում, օրինակ՝ քրտնագեղձերում կամ թքագեղձերում) նկատվում են գամբյուղաձև (միոէպիթելային) բջիջներ, որոնք իրենց ելուստներով արտաքինից շրջապատում են ալվեոլը:

Ս Ի Ր Տ – Ա Ն Ո Թ Ա Յ Ի Ն Յ Ա Մ Ա Կ Ա Ր Գ

Սիրտ–անոթային համակարգի օրգաններն են սիրտը, արյունատար և ավշային անոթները: Անոթային համակարգն ու սիրտը ապահովում են արյան, սննդարար և կենսաբանական ակտիվ նյութերի, գազերի, նյութափոխանակության արգասիքների մատակարարումը ամբողջ օրգանիզմին:

Արյունատար անոթներ: Տարբեր տրամագծերով խողովակների փակ համակարգ է, որը արյուն է մատակարարում օրգանիզմի հյուսվածքներին:

Ջարգագումը: Առաջին արյունատար անոթները հայտնվում են ներարգանդային զարգացման 2–րդ, 3–րդ շաբաթում դեղնուցապարկի պատի մեզենքիմայում:

Անոթների դասակարգումն ու ընդհանուր բնութագիրը: Արյունատար համակարգում տարբերում են զարկերակներ, զարկերակիկներ, մազանոթներ, երակիկներ, երակներ և զարկերակիկ–երակիկային բերանակցումներ:

Արյունը զարկերակներով սրտից հոսում է դեպի օրգաններ: Այդ արյունը հագեցված է թթվածնով, բացառությամբ թոքային զարկերակի, որը տեղափոխում է երակային արյուն: Երակներով արյունը հոսում է դեպի սիրտ և ի տարբերություն թոքային երակների՝ պարունակում է քիչ թթվածին: Արյան մազանոթները զարկերակայինը միացնում են երակայինին, բացի «հրաշալի ցանցերից» (rete mirabile), որտեղ մազանոթները գտնվում են երկու նույնանուն անոթների միջև (օրինակ՝ երիկամի կծիկներում):

ՋԱՐԿԵՐԱԿՆԵՐ

Դասակարգումը: Ըստ կառուցվածքի զարկերակները լինում են երեք տեսակի՝ առաձգական, մկանային ու խառը (մկանաառաձգական): Բոլոր զարկերակների և երակների պատերը կազմված են երեք շերտից՝ ներքին (tunica interna), միջին (tunica media) և արտաքին (tunica externa):

Առաձգական զարկերակ (arteriae elastotypica): Սրանք մեծ տրամաչափի անոթներն են, ինչպես աորտան և թոքային զարկերակը, որոնցով արյունը հոսում է բարձր ճնշման տակ (120–130 մմ սնդ. սյուն) և մեծ արագությամբ (0,5–1,3 մ/վրկ.): Այդ անոթներում արյունը լցվում է անմիջապես սրտից կամ աորտայի աղեղից:

Այսպես, օրինակ, աորտայի ներքին թաղանթը ներառում է էնդոթելը (endothelium), ենթաէնդոթելային շերտը (stratum subendotheliale) և առաձգական թելերի հյուսակը (plexus fibroelasticus):

Մարդու աորտայի էնդոթելը կազմված է հիմային թաղանթի վրա դասավորված տարբեր ձևի ու չափերի բջիջներից: Անոթի երկարությամբ բջիջների ձևն ու չափերը նույնը չեն:

Ենթաէնդոթելային շերտը կազմված է փուխթ թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Ենթաէնդոթելային շերտը աորտայում զգալիորեն հաստ է և կազմում է պատի հաստության 15–20 %-ը: Այդ շերտում հանդիպում են հարթ մկանային բջիջներ (հարթ միոցիտներ): Ենթաէնդոթելային շերտից ավելի խոր՝ ներքին թաղանթի կազմում, կա առաձգական թելերի խիտ հյուսակ՝ ներքին շրջանաձև ու արտաքին երկայնական շերտերով:

Ներքին թաղանթը աորտային սրտից դուրս գալու տեղում կազմում է գրպանաձև երեք փեղկ («կիսալուսնաձև փականներ»):

Աորտայի միջին թաղանթը կազմված է 40–50 առաձգական թաղանթից որոնք իրար հետ կապված են առաձգական թելերով: Սրանք այլ թաղանթների առաձգական տարրերի հետ կազմում են միասնական հենքը: Թաղանթների միջև ընկած են հարթ մկանային բջիջներ, որոնք թաղանթներին զուգահեռ են և չունեն մեծ քանակությամբ ֆիբրոբլաստներ: Միջին թաղանթի այդպիսի կառուցվածքը պայմանավորում է աորտայի բարձր առաձգականությունը:

Աորտայի արտաքին թաղանթը կազմված է փուխթ թելակազմ շարակցական հյուսվածքից՝ հաստ առաձգական ու կոլագենային թելերի մեծ պարունակությամբ, որոնք ունեն հիմնականում երկայնական ուղղություն:

Աորտայի միջին և արտաքին թաղանթներով անցնում են սնող անոթներ (vasa vasorum) ու նյարդային ցողուններ (nervi vasorum): Արտաքին թաղանթը անոթը պաշտպանում է գերձգումից ու պատռվելուց:

Խառը կամ մկանաառաձգական զարկերակներ (aa. mixtotypicae) կառուցվածքով ու ֆունկցիոնալ առանձնահատկություններով մկանային ու առաձգական տիպի անոթների միջև

գտնվում են միջանկյալ դիրքում: Դրանցից են քնային ու ենթաանրակային զարկերակները: Այդ անոթների ներքին թաղանթը կազմված է հիմային թաղանթի էնդոթելից, ենթաէնդոթելային շերտից ու ներքին առածոական 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 միջին թաղանթը կազմված է հարթ մկանային բջիջների, պարուրածն առածոական թելերի ու պատուհանավոր առածոական թաղանթների մոտավորապես հավասար քանակներից: Հարթ մկանային բջիջների ու առածոական տարրերի միջև հայտնաբերվում են քիչ քանակի ֆիբրոբլաստներ ու կոլագենային թելեր:

Մկանային տիպի զարկերակներ (aa. myotipicae): Սրանք բացառապես միջին ու փոքր տրամաչափի անոթներ են, այսինքն՝ զարկերակների մեծ մասը (մարմնի, վերջույթների ու ներքին օրգանների զարկերակներ): Այդ զարկերակների պատում կա հարթ մկանային բջիջների համեմատաբար մեծ քանակ, որն ապահովում է նրանց հավելյալ մղիչ ուժը և կարգավորում արյան հոսքը դեպի օրգաններ:

Ներքին թաղանթը կազմում են էնդոթելը՝ հիմային թաղանթով, ենթաէնդոթելային շերտը և ներքին առածոական թաղանթը:

Ենթաէնդոթելային շերտից դեպի դուրս կա նրա հետ սերտ կապված ներքին առածոական թաղանթ: Մանր զարկերակներում այն շատ բարակ է: Ավելի մեծ զարկերակներում առածոական թաղանթը լավ արտահայտված է (հյուսվածաբանական պատրաստուկներում այն ունի ոլորում, փայլուն առածոական թիթեղի տեսք): Ջարկերակի միջին թաղանթը կազմված է հարթ մկանային բջիջներից՝ դասավորված թեք պարույրով, որոնց միջև գտնվում են ոչ մեծ թվով ֆիբրոբլաստների տիպիկ շարակցահյուսվածքային բջիջներ և թելեր (կոլագենային և առածոական): Առածոական հենքը խոչընդոտում է զարկերակների սմքումը:

Մկանային տիպի զարկերակների միջին թաղանթի հարթ մկանային բջիջներն իրենց կծկմամբ պահպանում են արյան ճնշումը, կարգավորում հոսքը օրգանների արյան շրջանառության մեջ: Միջին և արտաքին թաղանթների սահմանում ընկած է արտաքին առածոական թաղանթը (membrana elastica externa): Այն կազմված է երկայնական հաստ, խիտ հյուսված առածոական թելերից, որոնք երբեմն ընդունում են հոծ թիթեղի տեսք: Սովորաբար արտաքին առածոական թաղանթը ներքինից լինում է բարակ ու ոչ բոլոր զարկերակների մոտ է լավ արտահայտված: Արտաքին թաղանթը կազմված է փոխթաղանթային թելակազմ շարակցական հյուսվածքից:

ՄԻԿՐՈՇՐՋԱՆԱՌՈՒ ՀՈՒՆ

Միկրոշրջանառու հունը կազմված է զարկերակիկներից, մազանոթներից, երակիկներից և արտերիովենոլյառ անաստամոզներից:

Ջարկերակիկներ: Ջարկերակիկների պատի կառուցվածքը նման է զարկերակների պատին, սակայն այստեղ շերտերը ավելի բարակ են և բացակայում է արտաքին էլաստինային թիթեղը, իսկ ներքինը ավելի թույլ է արտահայտված:

Մազանոթներ: Մազանոթների պատը կազմված է ոչ թե երեք թաղանթներից, այլ էնդոթելիոցիտներից, հիմային թաղանթից, պերիցիտներից և ուղեկցող աղվենտիցիալ բջիջներից:

Էնդոթելիոցիտները դասավորված են հիմային թաղանթի վրա: Այս բջիջների միջև կան սերտ կոնտակտներ, մակերեսը պատված է գլիկոպրոտեիտներով և պարունակում է պինոցիտոզային բշտիկներ:

Պերիցիտները շրջապատում են հիմային թաղանթը և մասնակցում են լուսանցքի փոփոխմանը: Աղվենտիցիալ բջիջները շարակցահյուսվածքային բջիջներ են, որոնցից դիֆերենցվում են ֆիբրոբլաստները և հարթ միոցիտները: Ընդ որում պերիցիտներն ի տարբերություն էնդոթելիոցիտների չեն առաջացնում ամբողջական շերտ, այլ զամբյուղի ձևով շրջապատում են մազանոթը այս կամ այն կողմից: Այդ պատճառով մազանոթի թափանցելիությունը կախված է էնդոթելի և հիմային թաղանթի կառուցվածքից:

Դասակարգում: Տարբերում են երեք տիպի մազանոթներ՝

1. սոմատիկ կամ փոքր տրամագիծ ունեցող

2. ֆենեստրաներով կամ վիսցերալ

3. սինուսիդալ

Սումատիկ տիպի մազանոթները ունեն չընդհատվող էնդոթել և չընդհատվող հիմային թաղանթ: Տրամագիծը 5 -7 մկմ.գտնվում են թոքերում, թիմուտում, միջաձիգ գոլավոր մկաններում և նյարդերում:

Ֆենեստրաներով մազանոթները ունեն 8 -11 մկմ տրամագիծ: Սրանց էնդոթելը ունի տեղային բարակացումներ և չընդհատվող հիմային թաղանթ: Էնդոթելի կառուցվածքը հեշտացնում է նյութերի թափանցումը մազանոթի պատի միջով: Այդ պատճառով այս տիպի մազանոթները հանդիպում են այնտեղ, որտեղ կատարվում է նյութերի ակտիվփոխանակություն՝ օրինակ. Երիկամի կծիկներում, աղիների թավիկներում և ներզատիչ գեղձերում:

Մինուսիդալ տիպի մազանոթները ունեն ամենախոշոր տրամագիծը 20 -30 մկմ: Այս մազանոթների էնդոթելը և հիմային թաղանթը ունեն ճեղքային բացվածքներ: Այս ճեղքերի միջով կարող են անցնել ոչ միայն մոլեկուլներ այլ նաև բջիջներ: Այս տիպի մազանոթները հանդիպում են փայծաղում, կարմիր ոսկրածուծում և լյարդում:

Երակիկներ (venulae): Տարբերում են երակիկների երեք ձև՝ հետմազանոթային, հավաքող ու մկանային: Հետմազանոթային երակիկները իրենց կառուցվածքով հիշեցնում են մազանոթի երակային բաժինը, բայց նրանց պատերում կան ավելի շատ պերիցիտներ, քան մազանոթներում: Հավաքող երակիկներում հայտնվում են առանձին հարթ մկանային բջիջներ և ավելի հստակ է արտահայտված արտաքին թաղանթը: Մկանային երակիկները միջին թաղանթում ունեն մեկ – երկու շերտ հարթ մկանային բջիջներ և համեմատաբար լավ զարգացած արտաքին թաղանթ:

Միկրոշրջանառու հունի երակային բաժինը ավշային մազանոթների հետ ունի դրենաժային ֆունկցիա:

ԵՐԱԿՆԵՐ

Երակները արյունատար համակարգի արտատար օղակն են: Արյան արտահոսքը սկսվում է հետմազանոթային երակիկներով:

Երակներում ի տարբերություն զարկերակների արյունը հոսում է ցածր ճնշման տակ և ցածր արագությամբ, որով էլ բնորոշված է նրանց մոտ էլաստինային մասնիկների թույլ զարգացումը, իսկ հարթ միոցիտների քանակը կախված է թե ո՞ր ուղղությամբ է հոսում արյունը՝ դեպի սիրտ թե հակառակ ուղղությամբ: Երակների մեծ մասի մոտ կան փականներ, որոնք ներքին թաղանթի ածանցյալ են: Գլխուղեղի և նրա թաղանթների, ներքին օրգանների, ենթաորովայնային , զստային և ստորին սիներակները փականներ չունեն:

Երակների պատում թույլ են զարգացած էլաստինային թելերը, բացակայում են արտաքին և ներքին էլաստինային թաղանթները, որի հետևանքով էլ երակի լուսանցքը ունի ամբած տեսք:

Երակներում ամենահաստ և լավ զարգացած շերտը դա արտաքին թաղանթն է : Նա երկու անգամ զերազանցում է միջին թաղանթին:

Դասակարգում: Տարբերում են ոչ մկանային և մկանային տիպի երակներ, վերջիններս էլ լինում են թույլ, միջին և լավ զարգացած մկանային էլեմենտներով:

Ոչ մկանային երակները հանդիպում են փափուկ և կարծր ուղեղի թաղանթներում, աչքի ցանցենում, ոսկրերում , փայծաղում և ընկերքում :Սրանց մոտ բացակայում է միջին թաղանթը: Այս անոթները կառուցվածքով նման են երակիկներին:

Թույլ զարգացած մկանային երակները ավելի մանր և միջին տրամագծի երակներ են, օրինակ՝ պարանոցի, դեմքի, ինչպես նաև վերին սիներակը, վերին վերջույթների երակները: Հարթ միոցիտները միջին շերտում դասավորված են ցիրկուլյառ

Միջին տիպին պատկանում է բազկային երակը: Այս անոթներում ներքին և միջին թաղանթներում առկա են հարթ միոցիտները:

Ուժեղ զարգացած մկանային տարրերով երակներին պատկանում է ազդրային երակը: Նրա ներքին թաղանթը ունի փականներ, որոնք կանխում են արյան հետհոսքը:

Միջին, ներքին և արտաքին թաղանթը պարունակում է շրջանաձև դասավորված հարթ միոցիտներ: Այս տիպին է պատկանում նաև ստորին սիներակը, բայց այն տարբերվում է իր կառուցվածքով: Այն չունի փականներ և ավելի լավ է զարգացած արտաքին թաղանթը:

ԱՎՇԱՅԻՆ ԱՆՈՑՆԵՐ

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

Դասակարգումը: Ավշային անոթների մեջ տարբերում են ավշային մազանոթներ, ոչ մկանային (թելակազմ) և մկանային ավշային անոթներ:

Ավշային մազանոթներ: Ավշային մազանոթները ավշային համակարգի սկզբնական բաժիններն են, որոնց մեջ նյութափոխանակության արգասիքների հետ լցվում է նաև հյուսվածքային հեղուկ, իսկ պաթոլոգիայի դեպքում՝ անցնում օտար մասնիկներ և միկրոօրգանիզմներ: Ավշային հունով կարող են տարածվել նաև չարորակ ուռուցքի բջիջներ:

Ավշային մազանոթները մի ծայրից փակ, տափակ էնդոթելային խողովակներ

են, որոնք իրար հետ բերանակցվում են ու թափանցում օրգաններ՝ ուղեկցելով

արյան մազանոթներին: Ավշային մազանոթների տրամագիծը մի քանի անգամ մեծ է, քան արյունատարներինը: Ավշային մազանոթների պատը կազմված է էնդոթելային բջիջներից, հիմային թաղանթ ու պերիցիտներ ավշային մազանոթներում չկան:

Ավշային անոթների հիմնական տարբերիչ առանձնահատկությունը փականների առկայությունը և լավ զարգացած արտաքին թաղանթ ունենալն է:

ՍԻՐՏ

Սիրտը (cor) արյունը շարժման մեջ դնող հիմնական օրգանն է:

Ջարգագումը: Սրտի առաջին սաղմը գոյանում է 3-րդ շաբաթվա սկզբին: Հետագայում մեզենքիմայից զարգանում է էնդոկարդը: Սաղմի ընդերային թերթիկներից առաջանում էն միոէպիկարդային թիթեղներ: Այդ թիթեղները բաժանվում են երկու մասի՝ ներքին, որը, վերափոխվում է սրտամկանի (միոկարդ), և արտաքին, որից ձևավորվում է էպիկարդ:

Կառուցվածքը: Սրտի պատում տարբերում են երեք թաղանթ՝ ներքին՝ էնդոկարդ, միջին կամ մկանային՝ միոկարդ, և արտաքին շճային՝ էպիկարդ:

Էնդոկարդ: Սրտի ներքին թաղանթը՝ էնդոկարդը (endocardium), ներսից ծածկում է սրտի խոռոչները:

Էնդոկարդի մակերեսը պատված է հաստ հիմային թաղանթի վրա գտնվող բջիջներից, կազմված էնդոթելով: Ենթաէնդոթելային շերտը, որն առաջանում է շարակցական հյուսվածքից, հարուստ է քիչ տարբերակված բջիջներով: Ավելի խոր ընկած է մկանաէլաստիկ շերտը, որում էլաստինային թելերը միահյուսվում են հարթ մկանային բջիջների հետ:

Էնդոկարդի ամենախոր շերտը՝ արտաքին շարակցահյուսվածքայինը, ընկած է միոկարդի սահմանի վրա: Այն կազմված է շարակցական հյուսվածքից, որը պարունակում է հաստ առանձգական, կոլագենային ու ռետիկուլյար թելեր: Էնդոկարդի սնուցումը գլխավորապես կատարվում է դիֆուզ (սփռում), սրտի խոռոչներում գտնվող արյան հաշվին: Արյան անոթներ կան միայն էնդոկարդի արտաքին շարակցահյուսվածքային շերտում:

Միոկարդ: Սրտի մկանային շերտը (myocardium) կազմված է միջաձիգ- զուլավոր մկանային բջիջներից, որոնք կազմում են շերտ-շերտ դասավորված ֆունկցիոնալ մկանային «թելեր»: Միոկարդի մկանային թելերի միջև դասավորված են փուխր շարակցական հյուսվածքի միջնաշերտեր, անոթներ, նյարդեր: Տարբերում են տիպիկ կծկվող մկանային բջիջներ՝ կարդիոմիոցիտներ, ատիպիկ միոցիտներ, որոնք մտնում են հաղորդիչ համակարգի մեջ և սեկրետոր:

Տիպիկ կարդիոմիոցիտները համարյա ուղղանկյունաձև են: Միոցիտի կենտրոնական մասում տեղավորված են 1-2 ձվաձև կամ երկարավուն կորիզներ:

Կարդիոմիոցիտները, որոնք կազմում են մկանային «թելեր», իրար հետ հաղորդակցվում են միջադիրի սկավառակների շրջանում: Միջադիր սկավառակի կառուցվածքը նրա ողջ

երկայնքով միևնույնը չէ: Տարբերում են դեսմոսոմներ և ճեղքային կոնտակտներ որոնք իրականացնում են կարդիոմիոցիտների էլեկտրական կապը: Սկավառակների օգնությամբ կարդիոմիոցիտները միավորվում են մկանային «թելերի» մեջ: Հարևան մկանային թելերի միջև կան բերանակցումներ: Երկայնական ու կողմնային կարդիոմիոցիտային կապերը ապահովում են միոկարդի ֆունկցիոնալ միասնությունը:

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

Սրտի հաղորդիչ համակարգ (systema conducens cardiacum): Այս համակարգի մկանային բջիջները ձևավորում են գրգիռներ և դրանք հաղորդում սրտի կծկվող բջիջներին: Հաղորդիչ համակարգի մեջ են մտնում ծոց– նախասրտային, նախասիրտ–փորոքային հանգույցները, նախասիրտ–փորոքային խուրձը (ցողուն, աջ ու ձախ ոտիկներ) ու նրա ճյուղավորումները, 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 սինուսային հանգույցում, որի կենտրոնական մասը գրգիռնում են առաջին տիպի բջիջները՝ ռիթմիկ կամ պեյսմեյկեր (P–բջիջներ), որոնք ընդունակ են ինքնական կծկումների: Դրանք տարբերվում են ոչ մեծ ձևերով, բազմանկյուն ձևով, միոֆիբրիլների ոչ մեծ քանակով և չունեն կարգավորված կողմնորոշում:

Միոֆիլամենտները միոֆիբրիլների կազմում միջաձիգ-գլխավորություն չեն առաջացնում: Միտոքոնդրիումները մեծ չեն, կլորավուն կամ ձվաձև են, քիչ քանակով: Սարկոպլազմատիկ ցանցը քիչ է զարգացած: T– համակարգը բացակայում է:

Հանգույցի ծայրամասում դասավորված են անցումային բջիջները: Դրանք բարակ ձգված բջիջներ են: Միոֆիբրիլները լավ զարգացած են, ուղղված միմյանց զուգահեռ, բայց ոչ միշտ: Առանձին անցումային բջիջներ կարող են ունենալ կարճ T–խողովակներ:

Այդ բջիջների ֆունկցիոնալ նշանակությունը գրգիռի փոխանցումն է P–բջիջներից դեպի խրձի բջիջներն ու աշխատող միոկարդը:

Հաղորդիչ համակարգի խրձի ու նրա ոտիկների բջիջներ: Սրանք կազմում են երրորդ տիպը: Այդ բջիջները ընդհանուր առմամբ առաջացնում են նախասիրտ– փորոքային ցողունն ու խրձի ոտիկները («Պուրկինեի թելիկներ»):

Այս բջիջները ճյուղավորվում են էնդոկարդի տակ, ինչպես նաև փորոքների միոկարդի հաստության մեջ:

Ըստ կառուցվածքի՝ Պուրկինեի խրձի բջիջները տարբերվում են տրամագծի ավելի մեծ չափերով (15 մկմ ու ավելի), T–համակարգի համարյա լրիվ բացակայությամբ, միոֆիբրիլների բարակությամբ, որոնք առանց որոշակի կարգի դասավորված են հիմնականում բջջի ծայրամասում: Կորիզները, որպես կանոն, դասավորվում են ապակենտրոն:

Սրտի հաղորդիչ համակարգի բջիջները հարուստ են ոչ կայուն գլիկոգենով:

Սեկրետոր կարդիոմիոցիտները արտադրում են նատրիուրետիկ հորմոն և մասնակցում միզազոյացման պրոցեսներին

Էպիկարդ ու պերիկարդ: Սրտի արտաքին թաղանթը կամ էպիկարդը (epicardium) պերիկարդի ընդերային թերթիկն է (pericardium): Էպիկարդը կազմված է բարակ շարակցահյուսվածքային թիթեղից, որը խիստ սերտաճում է միոկարդի հետ: Նրա ազատ մակերեսը ծածկված է մեզոթելով: Էպիկարդի ու պերիկարդի միջև կա ճեղքածև տարածություն, որը պարունակում է քսուկի դեր կատարող ոչ մեծ քանակի հեղուկ:

Վերականգնում: Նորածինների մոտ, հնարավոր է նաև վաղ մանկական տարիքում, երբ բաժանման ընդունակ կարդիոմիոցիտները դեռևս պահպանվում են, վերականգնողական պրոցեսները ուղեկցվում են կարդիոմիոցիտների քանակի ավելացումով: Մեծահասակների շրջանում ֆիզիոլոգիական վերականգնումը միոկարդում կատարվում է գլխավորապես ներբջջային վերականգնման ճանապարհով, առանց բջիջների քանակի ավելացման: Բոլոր թաղանթներում, ինչպես ցանկացած այլ օրգանում, շարակցական հյուսվածքի բջիջները պրոլիֆերացվում են: