

ԱՃԱՌԱՅԻՆ ԴՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐ

Կմախքային շարակցական հյուսվածքները ինչպես շարակցական հյուսվածքի ցանկացած տիպ բաղկացած է բջիջներից և մեծ քանակով միջբջջային նյութից, որն օժտված է առաձգականությամբ: Դեռևս սրա հետ է կապված աճառային հյուսվածքի հենարային ֆունկցիան:

Կառուցվածքը

Մարդու օրգանիզմում աճառային հյուսվածքը մեծմասամբ պատված է վերնաճառով:

Վերնաճառը դա խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածք է, որը արյունատար անոթներ պարունակող թելակազմ շարակցական հյուսվածք է և ներքին, որը հիմնականում բջջային կառուցվածք ունի և կազմված է խոնդրոբլաստներից և նրանց նախորդներից: Վերնաճառի տակ գտնվում են երիտասարդ իլիկաձև խոնդրոցիտներ, որոնց առանցքը զուգահեռ է աճառի մակերեսին: Ավելի խորը շերտերում աճառային բջիջները ստանում են օվալ կամ կլոր ձև:

Բջիջները`

խոնդրոբլաստները, երիտասարդ բջիջներ են, որոնք ընդունակ են պրոլիֆերացիայի և միջբջջային նյութի սինթեզի: Խոնդրոբլաստների ցիտոպլազման ունի լավ զարգացած հատիկավոր և հարթ էնդոպլազմատիկ ցանց, Գոլջիի կոմպլեքս և հարուստ է ՌՆԹ-ով: Այս հանգամանքով է պայմանավորված խոնդրոբլաստների ցիտոպլազմայի բազոֆիլությունը: Այս բջիջների շնորհիվ կատարվում է աճառի պերիֆերիկ (ապոզիցիոն) աճ: Աճառի զարգացման պրոցեսում խոնդրոբլաստները դառնում են խոնդրոցիտներ:

խոնդրոցիտները աճառային հյուսվածքի հիմնական բջիջներն են: Սրանք շրջապատված են միջբջջային նյութով և տեղակայվում են հատուկ խոռոչներում (լակունաներում) միայնակ կամ ավելի հաճախ խմբերով: Նույն խոռոչում գտնվող բջիջների խմբերը կոչվում են իզոգեն: Այս բջիջների քանակի շատացման հաշվին երիտասարդ աճող աճառներում տեղի է ունենում աճառի զանգվածի ավելացում ներսից, որը կոչվում է ինտերստիցիալ աճ:

Միջբջջային նյութն օժտված է բարձր հիդրոֆիլությամբ, որով պայմանավորված է միջբջջային նյութի խտությունը, սուրգորը, սննդանյութերի, ջրի և աղեր դիֆուզիան:

Միջբջջային նյութը պարունակում է՝ պրոտեոզիկաններ, գլիկոզամինագլիկաններ (խոնդրիոտին սուլֆատ, կերատանսուլֆատ), գլիկոպրոտեիններ (խոնդրիոնեկտին), կոլագեններ (II տիպի):

Անոթավորում և նյարդավորում: Բուն աճառային հյուսվածքը չունի սեփական արյունատար անոթներ և սնուցումը կատարվում է նրան շրջապատող վերնաճառից դիֆուզիայի եղանակով:

ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Տարբերում ենք աճառային հյուսվածքի երեք տիպ՝ հիալինային, էլաստիկ և թելակազմ:

| Աճառի տիպ | Առանձնահատկությունները | Վերնաճառ | Տեղադրություն |
|------------|---|---|---|
| Հիալինային | Պարունակում է II կարգի կոլլագեն Միջբջջային նյութը բազոֆիլ է խոնդրիոցիտները կազմում են իզոգեն խմբեր, աճառի դեգեներացիայի արդյունքում միջբջջային նյութում հնարավոր է հանդիպել կրակալման տեղամասերի | Առկա է Բացակայում է միայն հողամակերեսներում | Կողերի կրծոսկրի հպման տեղում, կոկորդում, ոսկրերի հողամակերեսներում օդատար ուղիներում |
| Էլաստիկ | Պարունակում է II տիպի կոլլագեն: Միջբջջային նյութը լի է էլաստինային թելերով, որոնք առաջացնում են ցանց, ի տարբերություն հիալինային աճառի, չի կրակալում խոնդրիոտինները հանդիում են միայնակ և իզոգեն խմբերով | Առկա է | Ականջի խեցում (Epiglottis) |
| Թելակազմ | Պարունակում է II տիպի կոլլագենային թելեր, որոնք զուգահեռ դասավորվելով առաջացնում են խրձեր: Միջբջջային նյութը ացիդոֆիլ է, և խոնդրիոցիտները միայնակ են դասավորված, առաջացնում են շարքեր՝ տեղակայվելով կոլլագենային խրձերի արանքում: | Բացակայում է | Միջողնային սկավառակներում, կիսաշարժուն միացումներում, այն մասում, որտեղ թելակազմ շարակցական հյուսվածքները (ջլեր, կապաններ) անցնում է հիալինային աճառի |

ԽՈՆԴՐՈՐԻՍՏՈՒԹՅՆԵՁ

Աճառային հյուսվածքի զարգացումը տեղի է ունենում էմբրիոգենեզի ընթացքում և պոստէմբրիոնալ շրջանում ռեգեներացիայի ժամանակ: Աճառային հյուսվածքը զարգանում է մեզենքիմայից: Այն տեղերում, որտեղ սաղմի մոտ պետք է զարգանա աճառային հյուսվածք, մեզենքիման սկզբից խտանում է, բջիջները կորցնում են ելուստները, ակտիվորեն բազմանում են, մոտենում իրար՝ առաջացնելով խոնդրոգեն կղզյակներ կամ խոնդրոգեն ծիլեր: Մեզենքիմալ բջիջները տարբերակվում են խոնդրոբլաստների, որոնցից առաջանում է աճառային հյուսվածքը:

Բջիջները կլորանում են, մեծանում, սրանց ցիտոպլազմայու զարգանում է հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանց, որի մասնակցությամբ սինթեզվում և արտազատվում են ֆիբրիլյար սպիտակուցներ (կոլլագեն): Այսպիսով առաջացած միջբջջային նյութը օքսիֆիլ է: Հետագա պրոցեսում՝ բացի նշված ֆիբրիլյար սպիտակուցների սինթեզից, ձեռք են բերում նաև այլ նյութեր սինթեզելու ընդունակություն՝ գլիկոզմինագլիկաններ: Այդ պատճառով միջբջջային նյութը դառնում է բազոֆիլ:

Աճառի ծայրամասում առաջանում է վերնաճառը, որն արտաքինից պատում է զարգացող աճառը: Վերնաճառի խոնդրոգեն գոտում բջիջներն ինտենսիվորեն բազմանում են, տարբերակվում են խոնդրոբլաստները, որոնք պահպանում են միջբջջային նյութ սինթեզելու և բազմանալու հատկությունը: Այսպես տեղի է ունենում աճառի ապոզիցիոն աճը: Հետագայում բջիջներն իրենք են պարփակվում իրենց կենսագործունեության արդյունքների մեջ: Այսպիսով բջիջները մեկուսանում են և տեղակայվում լակունանների մեջ՝ տարբերակվելով խոնդրոցիտների:

Երիտասարդ աճող աճառի կենտրոնում տեղադրված խոնդրոցիտները որոշ ժամանակ պահպանում են միտոզով բաժանվելու հատկությունը, մնալով միևնույն լակունաններում: Այդ բջիջների քանակի շատացման մասին տեղի է ունենում աճառի զանգվածի ավելացում ներսից, որը կոչվում է ինտերստիցիալ աճ: Աճառի աճի ու զարգացմանը զուգընթաց կենտրոնական մասի բջիջների սնուցումը վերնաճառի մազանոթներից դիֆուզ եղանակով դժվարանում է: Դրա հետևանքով խոնդրոցիտները կորցնում են բազմանալու ընդունակությունը:

Աճառային հյուսվածքի հետագա աճը տեղի է ունենում ապոզիցիոն կամ ինտերստիցիալ ճանապարհով:

ՈՍԿՐԱՅԻՆ ԴՅՈՒՄՎԱԾՔ

Ոսկրային հյուսվածքները շարակցական են հյուսվածքի մասնագիտացված տիպ են, որոնց միջբջջային նյութը կրակալված է: Այս հյուսվածքներից է կազմված կմախքը, որտեղ ցայտուն կերպով արտահայտվում է շարակցական հյուսվածքի հենարային, մեխանիկական, պաշտպանական ֆունկցիաները:

Կառուցվածքը

Բջիջներ

- Ցողունային օստեոգեն բջիջները մեզենթիմալ ծագում ունեն, ունակ են կիսվելու և դիֆերենցվելու օստեոբլաստների: Տեղակայվում են վերնոսկրի ներքին շերտում և էնդոստում:

- Օստեոբլաստները ոսկրային հյուսվածքի երիտասարդ բջիջներ են, առաջանում են ցողունային օստեոգեն բջիջներից, մասնակցում են ոչկրակալված միջբջջային նյութի արտադրմանը: Ձևավորված ոսկրի մեջ հանդիպում են վերնոսկրի ներքին շերտում և վնասված ոսկրի այն մասերում, որտեղ կատարվում է ռեգեներացիա: Օստեոբլաստները իրենց մակերեսին ունեն պարատ հորմոնի ընկալիչներ: Օստեոբլաստները վերածնվում են օստեոցիտների և վերջիններիս պես չկիսվող բջիջներ են:

- Օստեոցիտները ոսկրային հյուսվածքի հասուն բջիջներ են, որոնք կորցրել են կիսվելու ընդունակությունը: Սրանք ունեն ելուստավոր տեսք: Ոսկրային բջիջները զետեղված են ոսկրային խոռոչներում կամ լակունաներում, որոնք կրկնում են օստեոցիտի ուրվագիծը: Ոսկրային խոռոչները խողովակ լցված են հյուսվածքային հեղուկով և բերանակցվում են միմյանց հետ ու ոսկրի մեջ մտնող անոթի հետ: Օստեոցիտների և արյան միջև նյութափոխանակությունը կատարվում է հյուսվածքային հեղուկի միջոցով:

- Օստեոկլաստները առաջանում են մոնոցիտներից և ընդունակ են քայքայել կրակալված աճառը և ոսկրը: Սրանց տրամագիծը հասնում է մինչև 90մկմ և ավելի: Նրանք պարունակում են 3-ից մինչև մի քանի տասնյակ կորիզներ և հարուստ են լիզոսոմներով: Այս բջիջները իրենց մակերեսին պարունակում են կալցիտոնինի ընկալիչներ:

Միջբջջային նյութը կազմված է օրգանական՝ պրոտեոզիկաններ, գլիկոզամինոզիկաններ, գլիկոպրոտեիններ և I կարգի կոլլազեն թելեր և անօրգանական՝ հիմնականում կալցիումի ֆոսֆատներ, կոնպոնենտներից:

Վերնոսկր կամ պերիօստ:

Վերնոսկրում տարբերում են երկու շերտ՝ արտաքին (թելակազմ) և ներքին (բջջային): Արտաքին շերտը կազմված է հիմնականում թելակազմ շարակցական հյուսվածքից: Բջջային շերտը պարունակում է օստեոզեն բջիջներ և օստոկլաստներ: Վերնոսկրի միջով են անցնում ոսկորը սնող անոթներն ու նյարդերը: Վերնոսկրը մասնակցում է ոսկրի սնուցմանը, զարգացմանը, աճին և ռեգեներացիային:

Էնդոստ

Շատ բարակ և նուրբ թաղանթ է, որը պատում է ոսկորը ոսկրածուծի կողմից: Ինչպես և վերնոսկրը, այն կազմված է շարակցական հյուսվածքից, օստեոզեն բջիջներից և օստոկլաստներից:

Անոթավորումը

Արյունատար անոթները վերնոսկրի ներքին շերտում առաջացնում են խիտ ցանց: Այստեղից սկիզբ են առնում բարակ զարկերակային ճյուղերը, որոնք սնուցող անցքերով թափանցում են ոսկրածուծ և մասնակցում են այն սնող մազանոթային ցանցի գոյացմանը:

Դասակարգումը

| Ռետիկուլոֆիբրոզ ոսկրային հյուսվածք | Թիթեղակազմ ոսկրային հյուսվածք |
|--|--|
| <p>Ռետիկուլոֆիբրոզ (կոշտ թելակազմ) ոսկրային հյուսվածքը հանդիպում է հիմնականում սաղմի մոտ: Չափահասների մոտ այն կարելի է հայտնաբերել գանգի խորաններում, ոսկրային ջլերի կպման տեղում:</p> <p>Անկանոն դասավորված կոլլազենային թելերը առաջացնում են հաստ խրձեր, որոնց արանքում գտնվում են ոսկրային խոռոչները: Այստեղ էլ տեղադրվում են բերանակցվող օստեոցիտները իրենց էլուստներով:</p> | <p>Թիթեղակազմ ոսկրային հյուսվածքը հասուն օրգանիզմում ոսկրային հյուսվածքի ամենատարածված տարատեսակն է: Այն կազմված է ոսկրային թիթեղներից: Ի տարբերություն ռետիկուլոֆիբրոզ հյուսվածքի, կոլլազենային թելերո ամեն ոսկրային թիթեղում դասավորված են իրար զուգահեռ: Հարևան թիթեղներում թելերը սովորաբար ունեն տարբեր ուղղություն, որով էլ պայմանավորված է թիթեղակազմ ոսկրային հյուսվածքի մեծ ամրությունը: Այս հյուսվածքից են կազմված կմախքի տափակ և խողովակավոր ոսկրերը:</p> |

Խողովակավոր ոսկրի դիաֆիզի կառուցվածքը

Դիաֆիզը կազմված է ոսկրային թիթեղներից, որոնք դասավորվում են որոշակի կարգով՝ կազմելով բարդ համակարգեր:

1. Օստեոններ կամ Հավերսյան համակարգեր

Օստեոնը համարվում է խողովակավոր ոսկրի կառուցվածքային միավորը: Այն բաղկացած է ոսկրային թիթեղներից, որոնք ցիլինդրիկ պարուրված են կենտրոնում տեղակայված անոթատար անոթների շուրջ:

Խողովակավոր ոսկրի դիաֆիզում օստեոնները դասավորված են հիմնականում երկար առանցքին զուգահեռ: Օստեոնի խողովակներում տեղադրված անոթները հաղորդակցվում են միմյանց հետ, ինչպես նաև ոսկրածուծի ու վերնոսկրի անոթների հետ:

2. Օստեոնների առանցքներում տեղադրվում է միջադիր թիթեղների համակարգը:
3. Արտաքին ընդհանուր թիթեղների համակարգը տեղակայվում է վերնոսկրի տակ:
4. Ներքին ընդհանուր թիթեղների համակարգը շրջապատում է էնդոստը:

ՕՍՏԵՈՒՄՍՈՒՅԵՆԵՁ

(Ոսկրային հյուսվածքի զարգացում)

Սաղմի մոտ ոսկրային հյուսվածքը զարգանում է երկու եղանակով:

1. Անմիջական մեզենքիմայից (ուղղակի օստեոգենեզ):
2. Մեզենքիմայից նախկինում զարգացած աճառի տեղում (անուղղակի օստեոգենեզ):

Ուղղակի օստեոհիստոգենեզ:

Օստեոհիստոգենեզի այս ձևը բնորոշ է կոպիտ թելակազմ (ռետիկուլոֆիբրոզ) ոսկրային հյուսվածքի զարգացմանը՝ տափակ ոսկրերի առաջացման ժամանակ, (օրինակ, գանգի ծածկույթային ոսկրերը): Այս պրոցեսը նկատվում է հիմնականում սաղմային զարգացման առաջին ամսվա ընթացքում:

Մեզենքիմալ բջիջները խմբավորվելով առաջացնում են առաջնային օստեոգեն կղզյակներ, ցողունային օստեոգեն բջիջները դիֆերենցվում են օստեոբլաստների, որոնք սկսում են առաջացնել օստեոիդ միջբջջային նյութը: Որոշ բջիջները աստիճանաբար մնում են պարփակված միջբջջային նյութով, կորցնում են բազմանալու ընդունակությունը և դառնում են օստեոցիտներ, իսկ միջբջջային նյութը կրակալվում է: Կոլլագենային թելերը տեղակայվում են տարբեր ուղղություններով, առաջացնելով

ռետիկուլոֆիբրոզ ոսկրային հյուսվածք: Ավելի ուշ նորաստեղծ ռետիկուլոֆիբրոզ ոսկրային հյուսվածքը քայքայվում է օստեոկլաստների մասնակցությամբ և փոխարինվում է թիթեղային ոսկրային հյուսվածքով:

Հիստոգենեզի վերջում ոսկրի ծայրամասում էմբրիոնալ շարակցական հյուսվածքի մեջ առաջանում է մեծ քանակությամբ թելեր և ցողունային օստեոգեն բջիջներ: Շարակցական հյուսվածքի այն մասը, որն անմիջականորեն հատում է ոսկրը, վերածվում է վերնոսկրի, որն էլ ապահովում է ոսկրի սնուցումը և ռեգեներացիան:

Անուղղակի օստեոհիստոգենեզ:

Ապագա խողովակավոր ոսկրերի տեղում մեզենքիմայից սաղմադրվում է աճառային սաղմը (աճառային մոդել), որը շատ արագ ընդունում է ապագա ոսկրի ձևը, որը կազմված է սաղմնային հիալինային աճառից՝ ծածկված վերնաճառով: Աճառի տեղում ոսկրի զարգացումը սկսվում է դիաֆիզից: Այս պրոցեսը պայմանավորված է արյունատար անոթների ներաճումով և օստեոբլաստների առաջացման պահից վերնաճառը վերակառուցվում է դառնալով վերնոսկր: Օստեոբլաստները երիզի ձևով սկզբից առաջացնում են ռետիկուլոֆիբրոզ ոսկրային հյուսվածք (պերիփոստոդիալ ոսկրացում), իսկ հետո թիթեղակազմ ոսկրային հյուսվածք:

Ոսկրային երիզի կրակալումը խանգարում է աճառի սնուցումը: Դրա հետևանքով աճառային սաղմի դիաֆիզային հատվածի կենտրոնական մասում զարգանում են դիստրոֆիկ փոփոխություններ: Հետագայում արյունատար անոթները՝ իրենց շրջապատող մեզենքիմայով օստեոգեն բջիջներով և օստեոկլաստներով, ոսկրային երիզի անցքերով ներաճում են և դիաֆիզար աճառը քայքայվում է, նրանում առաջանում են երկարավուն խոռոչներ, որտեղ տեղակայվում են օստեոգեն բջիջները՝ առաջացնելով ոսկրային հյուսվածք: Աճառի սաղմի ներսում ոսկրի շերտադրման պրոցեսն անվանում են էնդոփոստոդիալ կամ էնդոփոստոդիալ ոսկրացում:

Ոսկրի էնդոփոստոդիալ զարգացման պրոցեսի հետ միաժամանակ տեղի է ունենում նաև նրա քայքայումը օստեոկլաստների կողմից: Էնդոփոստոդիալ ոսկրային հյուսվածքի քայքայման հետևանքով առաջանում են ավելի մեծ խոռոչներ և տարածություններ և ի վերջո, ստեղծվում է ոսկրածուծի խոռոչ: Այստեղ ներթափանցված մեզենքիմայից առաջանում է ոսկրածուծի ստրոման, որտեղ տեղադրված են շարակցական հյուսվածքի և արյան ցողունային բջիջներ: Այդ ժամանակ դիաֆիզի ծայրամասում, վերնոսկրից առաջանում են ոսկրային հյուսվածքի պահանջներ: Աճելով էպիֆիզների ուղղությամբ և հաստանալով՝ սրանք կազմում են ոսկրի խիտ շերտ:

Էպիֆիզների ոսկրացումը:

Ոսկրացման կենտրոններ են հայտնվում նաև էպիֆիզներում: Դրան նախորդում են խոնդրոցիտների տարբերակումն ու գերաճը, որը հետագայում փոխարինվում է սնուցման վատացումով, դիստրոֆիայով և կալցինացիայով: Հետագայում տեղի է ունենում ոսկրացման պրոցես՝ վերը նկարագրվածի նման:

Դիաֆիզի և էպիֆիզների միջև, ինչպես նաև էպիֆիզների մակերևույթին պահպանվում է աճառային հյուսվածքը:

Աճառի չփոփոխված բաժինները շարունակում են աճել, ապա էպիֆիզի և դիաֆիզի սահմանում խոնդրոցիտները հավաքվում են սյուների մեջ, որոնք ուղղված են ապագա ոսկրի երկար առանցի ուղղությամբ: Այսպիսով խոնդրոցիտների սյունում ընթանում են երկու հակադիր պրոցեսներ: Մեկը էպիֆիզային թիթեղի քայքայումն է, մյուսը՝ աճառային հյուսվածքի անընդհատ համալրումը բջիջների նորագոյացման ճանապարհով: Ժամանակի ընթացքում քայքայված պրոցեսները սկսում են գերակշռել բջիջների նորագոյացման պրոցեսներին և ի վերջո, աճառային թիթեղը բարակում է և անհետանում:

Մետաէպիֆիզար աճառում տարբերում են սահմանային և սյունաձև բջիջների գոտիները:

Սահմանային գոտին, որը էպիֆիզին ամենամոտն է գտնվում, ապահովում են աճառային թիթեղի սնուցումը:

Սյունաձև բջիջների գոտին ունի ակտիվ բազմացող բջիջներ, որոնք առաջացնում են ոսկրի առանցքով ուղղված սյուներ և ապահովում են նրա աճը երկարությամբ: Այս երկու գոտիներն ավելի զգայուն են հորմոնների և այլ գործոնների նկատմամբ, որոնք ազդում են ոսկրացման պրոցեսների և ոսկրերի աճի վրա:

Արդյունքում դիաֆիզի և էպիֆիզի ոսկրացման կենտրոնները միաձուլվում են և ոսկրի աճը երկարությամբ ավարտվում է:

Խողովակավոր ոսկրի աճը լայնությամբ կատարվում է վերնոսկրի հաշվին:

Ա Ր Յ ՈՒ Ն

Արյունը, արյան անոթներում շրջանառող հեղուկ շարակցական հյուսվածք է, որը կազմված է արյան պլազմայից /55–60%/ և արյան ձևավոր տարրերից /40–45%/: Արյունը կազմում է մարդու օրգանիզմի զանգվածի 5–9%-ը, այսինքն օրգանիզմում առկա է մոտավորապես 5–5,5լ արյուն: Արյան պլազման իրենից ներկայացնում է արյան միջբջջային նյութը, որը կազմված է 90–93% ջրից և 7-10% չոր նյութից: Չոր նյութի 6,6-8,5%-ը կազմում են սպիտակուցները, իսկ 1,5-3,5%-ը՝ այլ օրգանական և անօրգանական միացությունները: Արյան պլազմայի հիմնական սպիտակուցներն են՝ ալբումինները, գլոբուլինները և ֆիբրինոգենը /արյան պլազմայի PH=7,36 է/: Արյան ձևավոր տարրերն են՝ էրիթրոցիտները, լեյկոցիտները և թրոմբոցիտները:

ԷՐԻԹՐՈՑԻՏՆԵՐ

Էրիթրոցիտները կան արյան կարմիր բջիջները մարդկանց և կաթնասունների մոտ ներկայացված են մոտավորապես 7,5մկմ տրամագծով անկորիզ բջիջների ձևով, որոնց քանակը կանանց մոտ $1մմ^3$ -ում կազմում է մոտավորապես 4,9 միլիոն, իսկ տղամարդկանց մոտ՝ մոտավորապես 5,5 միլիոն: Այս տարբերությունը պայմանավորված է արական սեռական հորմոններով, որոնք խթանում են էրիթրոպոեզը: Էրիթրոցիտների պոպուլյացիան ձևով և չափերով միատարր չէ: Մարդու նորմալ արյան մեջ 80-90%-ը կազմում են երկգոգավոր էրիթրոցիտները /դիսկոցիտներ կամ նորմոցիտներ/, ինչպես նաև տարբերում են էլիմոցիտներ, սֆերոցիտներ, ստոմատոցիտներ և պլանոցիտներ:

Էրիթրոցիտների հիմնական ֆունկցիան թթվածնի / O_2 / և ածխաթթու գազի / CO_2 / փոխադրումն է, որն իրականացվում է շնչառական պիզմենտ հեմոգլոբինով: Այն բարդ սպիտակուց է և կազմում է բջջի ցիտոպլազմայի չոր նյութի 95%-ը: Հեմոգլոբինը կազմված է գլոբինի չորս պոլիպեպտիդային շղթայից և հեմից /երկաթ պարունակող պորֆիրին/: Նորմայում, հասուն մարդու մոտ առկա է հեմոգլոբինի երկու տեսակ՝ HbA -98% և HbF-2%, մինչդեռ երեխայի ծնվելու պահին HbF-ը կազմում է 80%, իսկ HbA-ն՝ 20%: Էրիթրոցիտները մասնակցում են նաև ամինաթթուների, հակամարմինների, տոքսինների և մի շարք դեղանյութերի փոխադրմանը: Էրիթրոցիտների կյանքի տևողությունը կազմում է 120 օր: Ծերացած էրիթրոցիտները քայքայվում են հիմնականում փայծաղում, որի արդյունքում անջատված երկաթը օգտագործվում է կարմիր ոսկրածուծում նոր էրիթրոցիտների առաջացման համար: Ամեն օր մահանում են մոտ 200միլիոն էրիթրոցիտներ:

ԼԵՅԿՈՑԻՏՆԵՐ

Լեյկոցիտները կան արյան սպիտակ բջիջները բաժանվում են 2 մեծ խմբի՝ համաձայն ցիտոպլազմայում հատիկների առկայության կամ բացակայության.

1. հատիկավոր լեյկոցիտներ կամ գրանուլոցիտներ - ունեն հատվածավորված կորիզ, նրանց ցիտոպլազմայում առկա են հատիկներ,

2. ոչ հատիկավոր լեյկոցիտներ կամ ագրանուլոցիտներ-չունեն հատվածավորված կորիզ, նրանց ցիտոպլազմայում հատիկները բացակայում են:

Գրանուլոցիտները ըստ իրենց ցիտոպլազմայում առկա հատիկների ներկման /ըստ Ռոմանովսկի-Գիմզայի/ բաժանվում են հետևյալ ենթախմբերի՝

ա/ նեյտրոֆիլներ

բ/ էոզինոֆիլներ

գ/ բազոֆիլներ

Ագրանուլոցիտները իրենց հերթին բաժանվում են 2 ենթախմբերի

ա/ լիմֆոցիտներ

բ/ մոնոցիտներ

Արյան մեջ լեյկոցիտների ընդհանուր քանակը և նրանց տոկոսային հարաբերությունը կարող է փոփոխվել սննդի ընդունումից, ֆիզիկական և մտավոր լարվածությունից, և հատկապես, տարբեր հիվանդություններից կախված: Լեյկոցիտների տոկոսային հարաբերությունը կամ լեյկոգրաման /լեյկոցիտար ֆորմուլան/ նորմայում հաստատուն է և ունի հետևյալ պատկերը՝

նեյտրոֆիլներ – 48–78%, լիֆոցիտներ- 20-35%

էոզինոֆիլներ – 1– 5%, մոնոցիտներ - 6-8%

բազոֆիլներ - 0 -1%

ԳՐԱՆՈՒԼՈՑԻՏՆԵՐ

Նեյտրոֆիլները կազմում են լեյկոցիտների ամենամեծաքանակ խումբը: Դրանք ունեն 9 -12մկմ տրամագիծ և հատվածավորված կորիզ /2-5սեգմենտ/: Նեյտրոֆիլների պոպուլյացիայում տարբերվում են տարբեր հասունացման աստիճանի բջիջներ: Դրանք են՝ երիտասարդ ձևերը, ցուպիկակորիզավորները և սեգմենտակորիզավորները: Սրանցից առաջինը ունի լոբաձև կորիզ և արյան մեջ նորմայում չի գերազանցում 0,5%-ը, իսկ ցուպիկակորիզավորները ունեն S-աձև կորիզ և արյան մեջ նորմայում կազմում են 1-6%: Դրանցից երրորդը այս բջջի հասուն ձևն է և ըստ բջջի հասունացման աստիճանի կորիզի սեգմենտների քանակը ավելանում է: Նեյտրոֆիլների ցիտոպլազմայում առկա հատիկները ըստ Ռոմանովսկի-Գիմզայի ներկվում են թթվային և հիմնային ներկերով: Նրանց ցիտոպլազմայի արտաքին շերտում հատիկներն ու օրգանոիդները բացակայում են, սակայն առկա են ակտինային ֆիլամենտներ և միկրոխողովակներ, որոնք ապահովում են կեղծ ոտիկների (պսևդոպոդիաների) առաջացումը: Վերջիններս անհրաժեշտ են բջջի շարժման համար: Նեյտրոֆիլ հատիկների քանակը, որոնք օրգանոիդների հետ միասին տեղակայված են ցիտոպլազմայի կենտրոնական մասում, տատանվում է և կազմում՝ 50-200: Այստեղ տարբերում են 2 տիպի հատիկներ.

1. առաջնային կամ ազուրոֆիլ հատիկներ
2. երկրորդային կամ սպեցիֆիկ հատիկներ

Ազուրոֆիլ կամ առաջնային հատիկները ի հայտ են գալիս ավելի վաղ և չափերով ավելի խոշոր են: Սրանք համարվում են առաջնային լիզոսոմներ և պարունակում են թթու ֆոսֆատազա, միելոպերօքսիդազա և այլն:

Սպեցիֆիկ կամ երկրորդային հատիկներն ավելի լուսավոր, չափերով ավելի փոքր, սակայն ավելի մեծաքանակ են քան ազուրոֆիլները և պարունակում են բակտերիոցիդ և բակտերիոստատիկ նյութեր՝ լիզոցիմ /մուրոմիդազա/ և հիմնային ֆոսֆատազա, ինչպես նաև լակտոֆերին սպիտակուլ: Վերջինս կապում է երկաթի իոնները, որը բերում է բակտերիաների սոսնձման:

Նեյտրոֆիլների հիմնական ֆունկցիան միկրոօրգանիզմների ֆագոցիտոզն է և նրանց անվանում են միկրոֆագեր: Նրանց կյանքի տևողությունը 5-9 օր է: Նեյտրոֆիլները մահանում են բակտերիաները ֆագոցիտոզի ենթարկելուց անմիջապես հետո: Ի դեպ, պետք է նշել, որ նեյտրոֆիլները սկզբում սպանում են բակտերիաներին, իսկ հետո ենթարկում ֆագոցիտոզի: Բորբոքային օջախներում, սպանված բակտերիաներից ու մահացած նեյտրոֆիլներից ձևավորվում է թարախը:

Էոզինոֆիլները 10-14մկմ տրամագծով, երկսեգմենտ կորիզով և էոզինոֆիլ հատիկներով հարուստ ցիտոպլազմայով գրանուլոցիտներ են: Էոզինոֆիլ հատիկները հանդիսանում են մոդիֆիկացված լիզոսոմներ և պարունակում են լիզոսոմային ֆերմենտներ, պերօքսիդազա, էոզինոֆիլ կատիոնային սպիտակուլ, հիստամինազա և գլխավոր հիմնական սպիտակուլ /major basic protein/՝ հարուստ արգինինով: Վերջինս պայմանավորում է հատիկների օքսիֆիլությունը և էոզինոֆիլների հակապարազիտային ֆունկցիան: Էոզինոֆիլների բջջաթաղանթին առկա են ընկալիչներ IgE-ի IgG-ի և IgM-ի համար, ինչպես նաև C₃- և C₄- ընկալիչներ: Սրանք շարժուն բջիջներ են և ունակ են ֆագոցիտոզի, սակայն նեյտրոֆիլների մոտ դա ավելի լավ է արտահայտված: Էոզինոֆիլները հիստամինի և լիմֆոկինների նկատմամբ օժտված են դրական քենոտաքսիսով, որոնք արտազատվում են համապատասխանաբար պարարտ բջիջների /ինչպես նաև արյան բազոֆիլների/ և T-լիմֆոցիտների կողմից: Էոզինոֆիլների հիմնական ֆունկցիան հյուսվածքներում հիստամինի քանակի նվազեցումն է, որն իրականացվում է մի քանի ճանապարհով.

1. քայքայում են հիստամինը հիստամինազա ֆերմենտի օգնությամբ,
2. ֆագոցիտոզի են ենթարկում հիստամին պարունակող հատիկները,
3. արդսորբում են հիստամինը՝ ընկալիչների օգնությամբ կապելով այն բջջաթաղանթին,
4. արտադրում են հատուկ գործոն, որը արգելակում է պարարտ բջիջների դեգրանուլյացիան:

Ալերգիկ վիճակների, մակաբուծային հիվանդությունների ժամանակ էոզինոֆիլների քանակը օրգանիզմում կտրուկ բարձրանում է, իսկ ստրես-ռեակցիաների ժամանակ նրանց քանակը իջնում է, որը պայմանավորված է արյան մեջ մակերիկանների հորմոնների բարձրացումով:

Բազոֆիլները 9-12մկմ տրամագծով, սեզմենտավորված կորիզով /2-3սեզմենտ/ և ցիտոպլազմայում խոշոր, բազոֆիլ հատիկներով գրանուլոցիտներ են: Բազոֆիլները արտադրում են «էոզինոֆիլային քենոտաքսիսի գործոն»: Բազոֆիլ հատիկները պարունակում են պրոտեոգլիկաններ, հիստամին, հեպարին, չեզոք պրոտեազներ: Այս բջիջները ունեն կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ նմանություն հյուսվածքային բազոֆիլների հետ: Բազոֆիլները ունեն ընկալիչներ IgE-ի համար, որն արտադրվում է ի պատասխան օրգանիզմ մուտք գործած անտիգենների /ալերգենների/: Այսպիսով ալերգենի մուտքը օրգանիզմ բերում է այս բջիջների ապահատիկավորման /դեգրանուլյացիայի/, հետևապես և ալերգիկ ռեակցիաների զարգացման /ալերգիկ ռիմիտ, ասթմա և այլն/: Արյան բազոֆիլները, ինչպես նաև պարարտ բջիջները, արտազատելով հիստամին և հեպարին, մասնակցում են արյան մակարդանի և անոթների թափանցելիության կարգավորման պրոցեսներին: Հեպարինը հակամակարդիչ նյութ է, իսկ հիստամինը՝ անոթալայնիչ:

ԱԳՐԱՆՈՒԼՈՑԻՏՆԵՐ

Ագրանուլոցիտները ի տարբերություն գրանուլոցիտների իրենց ցիտոպլազմայում չունեն յուրահատուկ հատիկներ, նրանց կորիզը հատվածավորված չէ:

Լիմֆոցիտները - 5-10մկմ տրամագծով բջիջներ են, որոնք ունեն կլոր կորիզ, որը շրջապատված է բազոֆիլ ցիտոպլազմայի նեղ շերտով: Տարբերում են փոքր, միջին և խոշոր լիմֆոցիտներ: Խոշոր լիմֆոցիտները հանդիպում են նորածինների և երեխաների մոտ, իսկ մեծահասակների մոտ դրանք բացակայում են: Հասուն մարդու մոտ լիմֆոցիտների 85-90%-ը կազմում են փոքր լիմֆոցիտները, իսկ 10-12%-ը՝ միջին լիմֆոցիտները:

Տարբերում են երեք տիպի լիմֆոցիտներ՝ T-լիմֆոցիտներ, B-լիմֆոցիտներ և զրոյական լիմֆոցիտներ: Վերջիններս անհրաժեշտության դեպքում կարող են տարբերակվել T- և B-լիմֆոցիտների: T- և B-լիմֆոցիտները միմյանցից տարբերվում են միայն իրենց բջջաթաղանթին առկա ընկալիչներով: Ի դեպ, զրոյական լիմֆոցիտները չունեն ընկալիչներ:

B-լիմֆոցիտները ապահովում են օրգանիզմի հումորալ իմունիտետը և կազմում են լիմֆոցիտների պոպուլյացիայի 30%-ը: Նրանց հիմնական ֆունկցիան հակամարմնի արտադրումն է, որը տեղի է ունենում անտիգենի առկայության և ազդեցության արդյունքում: Անտիգենի ազդեցությամբ B-լիմֆոցիտները տարբերակվում են պլազմոցիտների, որոնք ունակ են արտադրել հակամարմին տվյալ անտիգենի նկատմամբ: Դրանք իմունոգլոբուլիններ են, որոնք անցնում են արյան մեջ և ապահովում օրգանիզմի հումորալ իմունիտետը:

T-լիմֆոցիտները կամ թիմուսակախյալ լիմֆոցիտները կազմում են շրջանառող լիմֆոցիտների 70%-ը և ապահովում են օրգանիզմի բջջային իմունիտետը:

T- լիմֆոցիտները ի տարբերություն B լիմֆոցիտների ունեն ավելի քիչ իմունոգլոբուլինային ընկալիչներ, սակայն T- լիմֆոցիտները ունեն յուրահատուկ

ընկալիչներ, որոնք ճանաչում և կապում են անտիգենները: Բացի բջջային իմունիտետից, T լիմֆոցիտները կարգավորում են նաև հումորալ իմունիտետը՝ խթանելով կամ ճնշելով B-լիմֆոցիտների տարբերակումը պլազմատիկ բջիջների: T-լիմֆոցիտներին բնորոշ է վերաշրջանառային /ռեցիրկուլյատոր/ երևույթը, այսինքն նրանք արյունից անցնում են հյուսվածքներ, այնուհետև ավշային ուղիներով նորից վերադառնում արյուն, այսպիսով ապահովելով իմունոլոգիական հսկողություն բոլոր օրգանների վրա:

Տարբերում են T-լիմֆոցիտների հետևյալ ֆունկցիոնալ խմբերը.

1. T-օգնականներ / հելպերներ /
2. T- ճնշողներ / սուպրեսորներ /
3. T- սպանիչներ / քիլերներ /
4. T- ամպլիֆայերներ

T- լիմֆոցիտների նախորդները առաջանում են կարմիր ոսկրածուծի ցողունային բջիջներից, իսկ հասունացումը տեղի է ունենում թիմուսում:

Լիմֆոցիտների կյանքի տևողությունը մի քանի շաբաթից մինչև մի քանի տարի է: T-լիմֆոցիտները համարվում են երկարակյաց /ամիսներ և տարիներ/, իսկ B-լիմֆոցիտները ապրում են ավելի կարճ /շաբաթներ և ամիսներ/:

Բացի վերը նշված T-քիլերներից առկա են նաև բնական քիլերներ (NK), որոնք ինչպես T-քիլերները, ևս մասնակցում են բջջային իմունիտետի ռեակցիաներին: NK բջիջներն օրգանիզմում առաջացնում են պաշտպանական առաջին օղակը: Սրանք արագորեն քայքայում են ուռուցքային բջիջները, տարբեր ախտահարված բջիջներ: T- քիլերներն օրգանիզմում առաջացնում են պաշտպանական երկրորդ օղակը և պաշտպանական գործընթացին ներգրավվում են ավելի ուշ, քան NK բջիջները: NK բջիջներն ունեն 12-15մկմ տրամագիծ, անկանոն կորիզ և ազուրոֆիլ հատիկներ (լիզոսոմներ):

Մոնոցիտները - 9-12մկմ տրամագծով և հիմնականում լոբաձև կորիզով բջիջներ են, որոնց ցիտոպլազման ավելի թույլ բազոֆիլ է, քան լիմֆոցիտներինը և պարունակում է մանր /էլեկտրոնային մանրադիտակով տեսանելի/ ազուրոֆիլ հատիկներ կամ լիզոսոմներ: Մոնոցիտները կարող են առաջացնել կեղծ ոտիկներ /պսևդոպոդիաներ/, որոնք օգնում են ինչպես ամեբոբիդ շարժմանը, այնպես էլ կլանելու օտար մարմինները: Մոնոցիտները համարվում են օրգանիզմի մոնոցիտար-մակրոֆագային համակարգի կենտրոնական օղակը: Նրանք առաջանում են կարմիր ոսկրածուծում, և անցնելով արյան մեջ, շրջանառում են այնտեղ 36-104 ժամ: Այնուհետև մոնոցիտները արյունից անցնում են տարբեր օրգաններ և, այնտեղ մասնագիտանալով, վերածվում են համապատասխան հյուսվածքային մակրոֆագերի, որոնք ևս ներառված են օրգանիզմի մոնոցիտար-մակրոֆագային համակարգի կազմում:

ԹՐՈՍԲՈՑԻՏՆԵՐ

Թրոմբոցիտները կամ արյան թիթեղիկները 2-4մկմ տրամագծով անկորիզ սկավառակներ են, որոնք ունեն կլոր, ձվաձև կամ իլիկաձև տեսք: Սրանք ձևավորվում են մեգակարիոցիտների ցիտոպլազմայի ֆրագմենտացիայի /հատվածավորման/

արդյունքում և մասնակցում են արյան մակարդման պրոցեսին: Նրանց մասնակցությամբ գոյացած խցանը /թրոմբը/ փակում է վնասված անոթի լուսանցքը և կանխում հետագա արյունահոսությունը: Արյան 1մմ³ ծավալում գոյություն ունեն 200.000 – 400.000 քանակությամբ թրոմբոցիտներ: Արյան թիթեղիկներն ապրում են 9 -10օր: Ծերացած թրոմբոցիտները փայծաղում ֆագոցիտոզի են ենթարկվում մակրոֆագերի կողմից: Արյան մեջ թրոմբոցիտների քանակի պակասի դեպքում խթանվում է կարմիր ոսկրածուծում մեգակարիոցիտներից արյան թիթեղիկների առաջացումը: Այս գործընթացը տեղի է ունենում թրոմբոպոետինի ազդեցությամբ:

ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂԾՈՒՄ /ՅԵՄՈՊՈՒԶ/

Տարբերում են սաղմնային և հետսաղմնային հեմոպոեզ: Սաղմնային հեմոպոեզը տեղի է ունենում սաղմնային շրջանում և բերում է արյան, որպես հեղուկ շարակցական հյուսվածքի զարգացմանը, իսկ հետսաղմնային հեմոպոեզը իրենից ներկայացնում է որպես արյան ֆիզիոլոգիական վերականգնման գործընթաց:

Սաղմնային հեմոպոեզը

Սաղմնային հեմոպոեզը կարելի է բաժանել երեք հիմնական շրջանների, որոնք հաջորդում են միմյանց:

1. Մեզոբլաստիկ - այս շրջանում արյան բջիջները զարգանում են արտասաղմնային օրգանում՝ դեղնուցապարկի պատում /3-9շաբաթում/, որտեղ ի հայտ է գալիս արյան ցողունային բջիջների առաջին գեներացիան /սերունդը/:
2. Լյարդային – սկսվում է սաղմնային զարգացման 5-6-րդ շաբաթից, երբ լյարդը դառնում է հիմնական հեմոպոետիկ օրգան և այնտեղ առաջանում է արյան ցողունային բջիջների երկրորդ սերունդը /գեներացիան/: Լյարդում հեմոպոեզը առավելագույնի է հասնում 5 ամսից հետո և դադարում է մինչև երեխայի ծնվելը: Այս շրջանում ցողունային բջիջները բնակություն են հաստատում նաև թիմուսում, փայծաղում և ավշային հանգույցներում, որոնք ևս համարվում են սաղմնային արյունաստեղծ օրգաններ:
3. Ոսկրածուծային - այս շրջանում ոսկրածուծում ի հայտ է գալիս արյան ցողունային բջիջների երրորդ գեներացիան /սկսած 12-րդ շաբաթից/: Այստեղ տեղի է ունենում արյան բոլոր ձևավոր տարրերի առաջացումը: Այսպիսով կարմիր ոսկրածուծը դառնում է կենտրոնական արյունաստեղծ օրգան և որպես այդպիսին պահպանվում է հետսաղմնային կյանքի ընթացքում:

Հետսաղմնային հեմոպոեզ

Հետսաղմնային հեմոպոեզը արյան ֆիզիոլոգիական վերականգնման գործընթաց է: Այն որպես ամբողջական գործընթաց իր մեջ է ներառում երկու առանձին ուղիներ՝ միելոպոեզը և լիմֆոպոեզը: Միելոպոեզը ի տարբերություն լիմֆոպոեզի սկսվում և ավարտվում է կարմիր ոսկրածուծում, որի պարենքիման ներկայացված է միելոիդ հյուսվածքով, մինչդեռ լիմֆոպոեզը սկսվում է կարմիր ոսկրածուծում, այնուհետև շարունակվում և ավարտվում է լիմֆոիդ հյուսվածքներում, որոնք ներկայացված են թիմուսում, փայծաղում և ավշային հանգույցներում:

Կարմիր ոսկրածուծը առկա է տափակ ոսկրերում և խողովակավոր ոսկրերի էպիֆիզներում: Կարմիր ոսկրածուծի հենքը /ստրոման/ կազմված է ռետիկուլյար շարակցական հյուսվածքից, որը միկրոմիջավայր է ստեղծում զարգացող արյան ձևավոր տարրերի համար: Այստեղ հեմոպոեզի համար միկրոմիջավայր են ապահովում նաև օստեոգեն, ճարպային, ադվենտիցիալ, էնդոթելային բջիջները և մակրոֆագերը: Դա իրականացվում է ինչպես կոնտակտի, այնպես էլ յուրահատուկ գործոնների արտադրման ճանապարհով: Այդ գործոններն են՝ գաղութաբանիչ գործոնը, էրիթրոպոետինը, թրոմբոպոետինը, ինտերլեյկինները և այլն: Համաձայն հետաադմնային հեմոպոեզի սխեմայի (էջ 21), հեմոպոետիկ բջիջներում տարբերում են վեց դաս:

Առաջինը՝ ցողունային պոլիպոտենտ /պլուրիպոտենտ/ բջիջների դասն է, որը սկիզբ է տալիս արյան բոլոր ձևավոր տարրերին: Ցողունային պոլիպոտենտ բջիջները միտոզով կիսվում և սկիզբ են տալիս երկու կիսացողունային հեմիպլուրիպոտենտ բջիջների, որոնք ներկայացնում են հեմոպոեզի շղթայի երկրորդ դասը: Կիսացողունային բջիջներից մեկը սկիզբ է տալիս հեմոպոեզի լիմֆոիդ շարքին /լիմֆոպոեզին/ և կոչվում է լիմֆոպոեզին նախորդող մուլտիպոտենտ բջիջ: Կիսացողունային բջիջներից երկրորդը սկիզբ է տալիս հեմոպոեզի միելոիդ շարքին /միելոպոեզին/ և կոչվում է միելոպոեզին նախորդող մուլտիպոտենտ բջիջ: Լիմֆոպոեզին նախորդող մուլտիպոտենտ բջիջը սկիզբ է տալիս T- և B-լիմֆոցիտներին, իսկ միելոպոեզին նախորդող մուլտիպոտենտ բջիջը սկիզբ է տալիս էրիթրոցիտներին, գրանուլոցիտներին, մոնոցիտներին և թրոմբոցիտներին:

Մուլտիպոտենտ կիսացողունային բջիջները պրոլիֆերացվում և դիֆերենցվում են՝ սկիզբ տալով օլիգոպոտենտ և ունիպոտենտ բջիջներին, որոնք ներկայացնում են հեմոպոետիկ բջիջների երրորդ դասը: Տարբերում են ինչպես մոնոցիտ առաջացնող ունիպոտենտ բջիջ, այնպես էլ նեյտրոֆիլ, էոզինոֆիլ, բազոֆիլ, էրիթրոցիտ, մեգակարիոցիտ, T- և B-լիմֆոցիտներ առաջացնող ունիպոտենտ բջիջներ:

Ցողունային, կիսացողունային և ունիպոտենտ բջիջները մորֆոլոգիապես չեն տարբերվում:

Հեմոպոետիկ բջիջների չորրորդ դասը կազմում են բլաստները կամ բջիջ-նախորդները, որոնք ձևավորվում են ունիպոտենտ բջիջների դիֆերենցման արդյունքում: Այս դասի ներկայացուցիչներն են՝ էրիթրոբլաստները /էրիթրոցիտների նախորդները/, միեոբլաստները /գրանուլոցիտների նախորդները/, լիմֆոբլաստները /լիմֆոցիտների նախորդները/, մեգակարիոբլաստները /թրոմբոցիտների նախորդները/ և մոնոբլաստները /մոնոցիտների նախորդները/: Չորրորդ դասի ներկայացուցիչները մորֆոլոգիապես տարբերվում են միմյանցից:

Բլաստների հասունացումը բերում է բջիջների որոշակի պոպուլյացիայի ձևավորմանը, որը կազմում է հեմոպոետիկ բջիջների հինգերորդ դասը կամ հասունացող բջիջների դասը: Հասունացման փուլում յուրաքանչյուր բջիջ ձեռք է բերում իրեն բնորոշ կառուցվածքային առանձնահատկություններ: Օրինակ՝ գրանուլոցիտների կորիզը սեգմենտավորվում է, իսկ նրանց ցիտոպլազմայում ի հայտ են գալիս յուրահատուկ հատիկներ /էոզինոֆիլ, բազոֆիլ, նեյտրոֆիլ/, էրիթրոբլաստները սինթեզում և կուտակում են հեմոգլոբին՝ կորցնելով կորիզը,

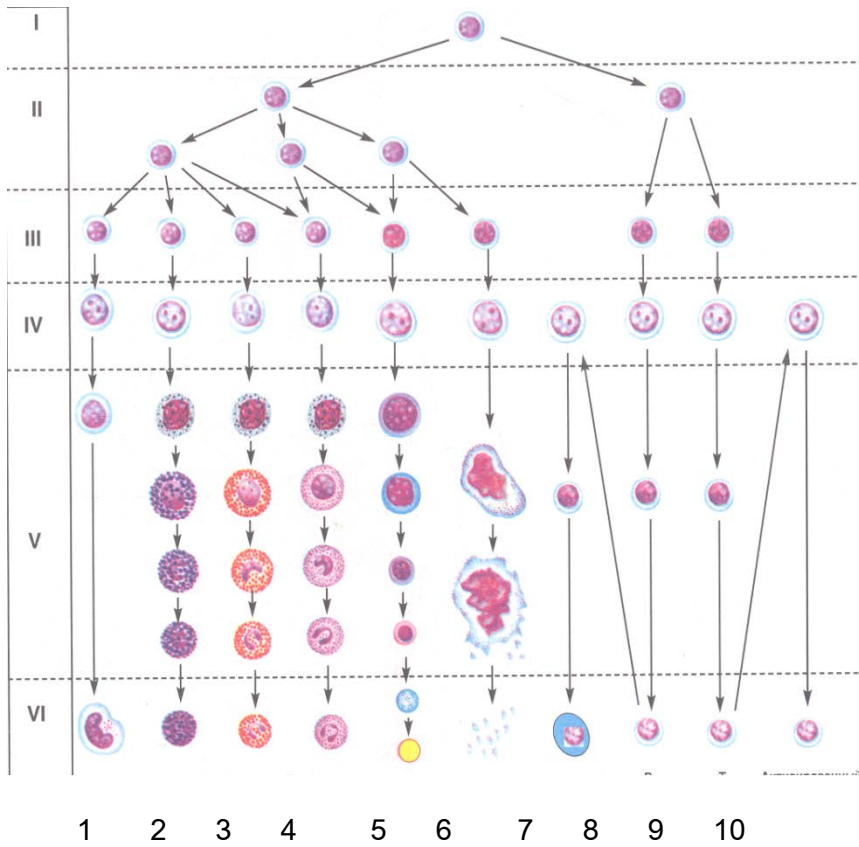
մեզակարիոբլաստները վերածվում են մեզակարիոցիտների, որոնց ցիտոպլազմայի ֆրագմենտացիայի /հատվածավորման/ արդյունքում ձևավորվում են թրոմբոցիտները և այլն: Բջջիջների ոչ հասուն ձևերի կամ բլաստների դիֆերենցումը հասուն ձևերի ընթանում է բջջիջների չափերի փոքրացմամբ և բերում է հեմոպոետիկ բջջիջների վեցերորդ դասի ձևավորմանը, որը ներկայացված է արյան հասուն ձևավոր տարրերով /երիթրոցիտներ, թրոմբոցիտներ, մոնոցիտներ, նեյտրոֆիլներ, էոզինոֆիլներ, բազոֆիլներ/:

Էրիթրոցիտների ձևավորման պրոցեսը կոչվում է էրիթրոպոեզ, որի շղթան ունի հետևյալ տեսքն ու ընթացքը: Ցողունային բջիջ, կիսացողունային բջիջ, ունիպոտենտ բջիջ, էրիթրոբլաստ, որը սինթեզելով և կուտակելով հեմոգլոբին, ինչպես նաև կորցնելով կորիզը, ենթարկվում է մի շարք փոփոխությունների: Սկզբում այն վերածվում է պրոէրիթրոբլաստի, այնուհետև բազոֆիլ էրիթրոբլաստի, ապա պոլիքրոմատոֆիլ, իսկ հետո էլ օքսիֆիլ էրիթրոբլաստների: Բազոֆիլ էրիթրոբլաստներն ավելի փոքր չափի բջիջներ են քան իր նախորդները: Նրանց ցիտոպլազմայի բազոֆիլությունը պայմանավորված է մեծ քանակությամբ ռիբոսոմներով, որտեղ տեղի է ունենում հեմոգլոբինի սինթեզը: Պոլիքրոմատոֆիլ էրիթրոբլաստները չափերով ավելի փոքր են քան բազոֆիլ էրիթրոբլաստները: Նրանց ցիտոպլազմայում սինթեզվում և կուտակվում է հեմոգլոբին, որը չի հասնում մեծ չափերի և պայմանավորում է ցիտոպլազմայի պոլիքրոմատոֆիլությունը (գորշամանուշակագույն երանգ): Հաջորդն օքսիֆիլ էրիթրոբլաստներն են (նորմոբլաստներ), որոնց ցիտոպլազմայում կուտակված մեծ քանակությամբ հեմոգլոբինն պայմանավորում է էրիթրոբլաստների ցիտոպլազմայի օքսիֆիլությունը (վարդագույն երանգ): Վերջինս, կորցնելով կորիզը, վերածվում է ռետիկուլոցիտի, որի ցիտոպլազմայում առկա է ցանցանման կառուցվածք: Ռետիկուլոցիտներն էլ դիֆերենցվում են հասուն էրիթրոցիտների: Բազոֆիլ և պոլիքրոմատոֆիլ էրիթրոբլաստները ընդունակ են միտոզով կիսվելու, մինչդեռ օքսիֆիլ էրիթրոբլաստները միտոզով չեն կիսվում:

Կաթնասունների և մարդու մոտ էրիթրոպոեզը տեղի է ունենում կարմիր ոսկրածուծում առկա հատուկ էրիթրոբլաստային կղզյակներում, որոնք կազմված են մեկ կամ երկու մակրոֆագերից՝ շրջապատված էրիթրոիդ շարքի բջիջներով, որոնք սկիզբ են առնում էրիթրոցիտ առաջացնող ունիպոտենտ բջջից: Սովորաբար հասուն օրգանիզմում էրիթրոցիտների պահանջարկը ապահովվում է ի հաշիվ պոլիքրոմատոֆիլ էրիթրոբլաստների բազմացման, իսկ արյունահոսությունների ժամանակ և այլ ախտաբանական վիճակներում, երբ էրիթրոցիտների պահանջը օրգանիզմում մեծանում է, ակտիվանում են ավելի վեր գտնվող օղակների բազմացման գործընթացները /ցողունային, կիսացողունային և այլն/: Նորմայում ոսկրածուծից արյան մեջ են անցնում միայն էրիթրոցիտներն ու ռետիկուլոցիտները:

Պետք է նշել, որ T- և B- լիմֆոբլաստների հետագա պրոլիֆերացիան և դիֆերենցումը տեղի է ունենում ոսկրածուծից դուրս /թիմուս, փայծաղ, ավշային հանգույցներ/:

ՀԵՏԱԱՂՄՆԱՅԻՆ ԱՐՅՈՒՆԱՍԵՂԾՈՒՄ / սխեմա/



I. Յողունային բջիջների դաս

II. Կիսացողունային բջիջների դաս

III. Ունիպոտենտ բջիջների դաս

IV. Բլաստների դաս

V. Հասունացող բջիջների դաս

VI. Հասուն բջիջների դաս

1.Մոնոցիտ, 2.բազոֆիլ լեյկոցիտ, 3.եռլինոֆիլ լեյկոցիտ, 4.նեյտրոֆիլ լեյկոցիտ, 5.երիթրոցիտ, 6.թրոմբոցիտ, 7.պլազմոցիտ, 8.Բ-լիմֆոցիտ, 9,10.Տ-լիմֆոցիտ

ԱՐՅՈՒՆԱՍՏԵՂԾՄԱՆ ԵՎ ԻՍՈՒՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ

ՊԱՇՏՊԱՆՈՒԹՅԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐ

Արյունաստեղծման և իմուն պաշտպանության օրգաններին են պատկանում կարմիր ոսկրածուծը, թիմուսը, փայծաղը, ավշային հանգույցները, ինչպես նաև մարսողական խողովակի և այլ օրգանների ավշային ֆուկկուլները: Այս օրգանները բաժանվում են երկու խմբի՝

1. կենտրոնական – կարմիր ոսկրածուծ, թիմուս
2. ծայրամասային–փայծաղ, ավշային հանգույցներ և մարսողական խողովակի և այլ օրգանների ավշային ֆուկկուլներ:

Կարմիր ոսկրածուծում տեղի է ունենում ցողունային բջիջներից արյան բոլոր ձևավոր տարրերի առաջացումը, իսկ թիմուսը հանդիսանում է լիմֆոպոեզի կենտրոնական օրգան, որտեղ տեղի է ունենում T-լիմֆոբլաստների /T-լիմֆոցիտների նախորդների/ պրոլիֆերացիան և հասունացումը՝ առանց անտիգենի ազդեցության, այսինքն տեղի է ունենում անտիգեն-անկախ դիֆերենցում, որի արդյունքում ձևավորվում են հասուն T-լիմֆոցիտներ: Իսկ անտիգեն-կախյալ դիֆերենցումը ինչպես T-լիմֆոցիտների, այնպես էլ B-լիմֆոցիտների տեղի է ունենում ծայրամասային արյունաստեղծ օրգաններում, որտեղ անտիգենի ազդեցությամբ T- և B-լիմֆոցիտներից ձևավորվում են էֆեկտոր բջիջներ, որոնք էլ իրականացնում են օրգանիզմի իմուն պաշտպանական ռեակցիաները: Արյունաստեղծ օրգաններն ունեն կառուցվածքային որոշ նմանություններ: Նրանք բոլորն էլ կազմված են հենքից /ստրոմայից/ և պարենքիմայից: Արյունաստեղծ օրգանների ստրոման ներկայացված է ռետիկուլյար շարակցական հյուսվածքով: Բացառություն է կազմում միայն թիմուսը, որի ստրոման ներկայացված է էպիթելային հյուսվածքով: Արյունաստեղծ օրգանների պարենքիման կազմված է հասունացման տարբեր փուլերում գտնվող արյան ձևավոր տարրերից: Կարմիր ոսկրածուծի պարենքիման ներկայացված է միելոիդ հյուսվածքով, իսկ թիմուսի, փայծաղի և ավշային հանգույցների պարենքիման՝ լիմֆոիդ հյուսվածքով:

ԿԱՐՄԻՐ ՈՍԿՐԱԾՈՒԾ

Կարմիր ոսկրածուծը կենտրոնական արյունաստեղծ օրգան է, որն առաջին անգամ սաղմի մոտ ի հայտ է գալիս անրակում, սաղմնային զարգացման 2-րդ ամսում: Այն առկա է տափակ ոսկրերի սպունգանման նյութում, խողովակավոր ոսկրերի էպիֆիզներում և կազմում է օրգանիզմի զանգվածի 4-5%-ը: Կարմիր ոսկրածուծը ունի մուգ կարմիր գույն և կիսահեղուկ կազմություն, որը թույլ է տալիս նրանից քսուք պատրաստել ապակու վրա: Քսուքում կարելի է հայտնաբերել ոսկրածուծի պարենքիման ներկայացնող միելոպոետիկ շարքի արյան ձևավոր տարրեր՝ զարգացման տարբեր փուլերում, ինչպես նաև T- և B-լիմֆոցիտների նախորդներ: Կարմիր ոսկրածուծի ստրոման կազմող ռետիկուլյար շարակցական հյուսվածքը, բացի հենարանային ֆունկցիա կատարելուց, նաև միկրոմիջավայր է ստեղծում հենոպոեզի համար՝ արտադրելով աճի գործոններ: Կարմիր ոսկրածուծի կառուցվածքային բաղադրիչներից են նաև սինուսոիդալ մազանոթները,

ադիպոցիտները, ադվենտիցիալ բջիջները, մակրոֆագերը, էնդոթելային բջիջները /անոթային/, օստեոգեն բջիջները: Այս բջիջները ևս արտադրելով աճի գործոններ /գաղութաթանհ գործոն, ինտերլեյկիններ, էրիթրոպոետին և այլն/ միկրոմիջավայր են ստեղծում հենոպոեզի համար:

Մակրոֆագերը, արյունից կլանելով երկաթ պարունակող միացությունները, մտնում են էրիթրոբլաստիկ կղզյակների կազմի մեջ՝ փոխանցելով երկաթը զարգացող էրիթրոիդ բջիջներին: Էրիթրոբլաստիկ կղզյակների մակրոֆագերը հանդիսանում են «կերակրող» բջիջներ զարգացող էրիթրոբլաստների համար: Մակրոֆագերն ունեն լավ զարգացած լիզոսոմներ և ֆագոսոմներ: Նրանք ոսկրածուծը մաքրում են մահացած բջիջներից, օտար մարմիններից և էրիթրոբլաստներից դուրս մղված կորիզներից:

Բացի էրիթրոբլաստային կղզյակներից, ոսկրածուծում կղզյակներ են առաջացնում նաև գրանուլոցիտոպոետիկ բջիջները, որոնց ոչ հասուն ձևերը շրջապատված են պրոտեոզիկաններով:

Ոսկրածուծում ձևավորված մեգակարիոցիտները սերտ հպվում են սինուսիդալ մազանոթի պատին այնպես, որ նրանց ցիտոպլազմայի ծայրամասային հատվածը մազանոթի ճեղքով ուղղվում է դեպի մազանոթի լուսանցք: Դա նպաստում է մեգակարիոցիտների ցիտոպլազմայի հատվածավորման /ֆրագմենտացիայի/ արդյունքում առաջացած թրոմբոցիտների անմիջապես անցմանը արյան հուն:

Այսպիսով, ոսկրածուծի սինուսիդալ մազանոթները օժտված են ընտրողական թափանցելիությամբ, և նրանց միջով դեպի արյան հուն են անցնում միայն արյան հասուն բջիջները: Բացառություն են կազմում T- և B- լիմֆոբլաստները, որոնց հետագա զարգացումը տեղի է ունենում լիմֆոիդ հյուսվածքներում:

ԹԻՄՈՒՄ / ՈՒՐՑԱԳԵՂՁ /

Թիմուսը հանդիսանում է արյունաստեղծման և իմուն պաշտպանության կենտրոնական օրգան, որտեղ տեղի է ունենում T-լիմֆոցիտների անտիգեն-անկախ դիֆերենցումը T-լիմֆոբլաստներից, որոնք այստեղ են գալիս կարմիր ոսկրածուծից:

Թիմուսը արտաքինից պատված է շարակցահյուսվածքային պատիճով, որից խտրոցներ են գնում դեպի ներս և օրգանը բաժանում բլթակների: Յուրաքանչյուր բլթակ կազմված է կեղևից և միջուկից: Կեղևը բլթակի ավելի մուգ ներկված ծայրամասային հատվածն է, իսկ միջուկը՝ բլթակի կենտրոնում տեղակայված թույլ ներկված հատվածը: Կեղևում լիմֆոցիտները ավելի խիտ են բնակեցված, քան միջուկում, որն էլ պայմանավորում է կեղևի և միջուկի ներկման աստիճանը:

Թիմուսի հենքը /ստրոման/ ներկայացված է էպիթելային հյուսվածքով, որտեղ էպիթելոցիտները կազմում են ցանց, այդ իսկ պատճառով բջիջները կոչվում են նաև էպիթելոռետիկուլոցիտներ:

Թիմուսի պարենքիման ներկայացված է լիմֆոիդ հյուսվածքով, որը հիմնականում կազմված է հասունացման տարբեր փուլերում գտնվող T-լիմֆոցիտներից: T-լիմֆոցիտների ոչ հասուն ձևերը /T-լիմֆոբլաստները/ մտնելով թիմուս՝ տեղակայվում են կեղևային նյութի ենթապատիճային գոտում: T-լիմֆոբլաստների պրոլիֆերացիան և հասունացումը տեղի է ունենում կեղևում՝

թիմոզինի ազդեցությամբ: Բջիջները, հասունացմանը զուգընթաց, կեղևի արտաքին շերտերից ուղղվում են դեպի կեղևի ավելի խորանիստ շերտերը: Իսկ արդեն հասունացած T-լիմֆոցիտները անցնում են արյան մեջ՝ չմտնելով միջուկային նյութ: Կեղևային T-լիմֆոցիտները իրենց ընկալիչների կազմով տարբերվում են միջուկում առկա T-լիմֆոցիտներից: Արյան հոսքի հետ T-լիմֆոցիտները /կեղևային/ անցնում են ծայրամասային արյունաստեղծ օրգաններ, որտեղ և տեղի է ունենում նրանց անտիգեն-կախյալ դիֆերենցումը: Ի դեպ, թիմուսում հասունացող T-լիմֆոցիտների նշանակալի մասը մահանում է /ծրագրավորված մահ/, քանի որ ձեռք են բերում ընկալիչներ սեփական անտիգենի նկատմամբ:

Կեղևային նյութում գտնվող սոմատիկ մազանոթները օժտված են ընտրողական թափանցելիությամբ և նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում T-լիմֆոցիտների բազմացման և հասունացման համար: Այսպիսով, կեղևային նյութում առկա է հեմատո-թիմուսային պատնեշը, որը արգելում է հասունացող բջիջների կոնտակտը անտիգենների հետ:

Հեմատո-թիմուսային պատնեշի բաղադրիչներն են՝

1. մազանոթի էնդոթելը՝ իր բազալ թաղանթով.
2. շուրջմազանոթային շարակցական հյուսվածքը.
3. թիմուսի ստրոման կազմող էպիթելիոցիտները՝ իրենց բազալ թաղանթով:

Թիմուսի միջուկային նյութում առկա T-լիմֆոցիտներին բնորոշ է ռեցիրկուլյատոր երևույթը, այսինքն նրանք կարող են անցնել արյուն և նորից հետ վերադառնալ միջուկ՝ այստեղ առկա հետմազանոթային երակիկներով: Միջուկում առկա են Հասալի կամ շերտավոր էպիթելային մարմնիկներ, որոնք կազմված են միմյանց վրա խիտ դասավորված էպիթելային բջիջներից: Տարիքի հետ Հասալի մարմնիկների քանակը և չափերը մեծանում են:

Թիմուսում տարբերում են էպիթելոռետիկուլոցիտների հետևյալ տարատեսակները՝

1. հենարանային, որոնց մի մասը մասնակցում է կեղևում հեմատո-թիմուսային պատնեշի կազմավորմանը,
2. սեկրետոր, որոնք արտադրում են թիմոպոետին, թիմոզին և թիմուլին,
3. դայակ բջիջներ, որոնք հիմնականում առկա են հարպատիճային զոտում և կեղևի արտաքին շերտերում: Նրանք առաջացնում են խորը ինվազիոնացիաներ, որտեղ տեղակայված են 10-20 լիմֆոցիտներ,
4. էպիթելոցիտներ, որոնք միջուկում ձևավորում են Հասալի մարմնիկներ:

Բացի էպիթելոցիտներից թիմուսում առկա են նաև մակրոֆագեր և դենդրիտային բջիջներ, որոնք պարունակում են հյուսվածք-համատեղելիության գլխավոր կոմպլեքսի պրոդուկտներ, արտադրում են աճի գործոններ /դենդրիտային բջիջներ/՝ խթանելով T-լիմֆոցիտների դիֆերենցումը:

Տարբերում են թիմուսի տարիքային և ակցիդենտալ ինվոլյուցիա /հետզարգացում/:

Տարիքային ինվոլյուցիան սկսվում է 20 տարեկանից և ուղեկցվում է թիմուսում լիմֆոցիտների քանակի նվազումով և ճարպային հյուսվածքի զարգացումով:

Ակցիդենտալ ինվոլյուցիան կարող է զարգանալ օրգանիզմի վրա ուժեղ ազդակների ազդեցության արդյունքում /վնասվածքներ, թունավորումներ, սով,

ինՖեկցիաներ և այլն/։ Այն ուղեկցվում է արյան մեջ մեծ քանակությամբ T-լիմֆոցիտների արտանետումով, ինչպես նաև գեղձում լիմֆոցիտների զանգվածային ոչնչացումով։ Ակցիդենտալ ինվոլյուցիան ի տարբերություն տարիքային ինվոլյուցիայի դարձելի պրոցես է։

Ի դեպ, թիմուսում արտադրվում են մի շարք կենսաբանական ակտիվ նյութեր՝ ինսուլինանման գործոն, կալիցիտոնինանման գործոն և աճի գործոն։

ԱՎՇԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐ

Ավշային հանգույցները հանդիսանում են արյունաստեղծման և ինուն պաշտպանության ծայրամասային օրգաններ, որոնք տեղակայված են ավշային անոթների ճանապարհին։ Որպես ծայրամասային արյունաստեղծ օրգան, այստեղ տեղի է ունենում T- և B-լիմֆոցիտների անտիգեն-կախյալ դիֆերենցում։ Շնորհիվ ավշային հանգույցների տեղակայման, նրանց մեջ մտնում և դուրս են գալիս ավշային անոթներ, որոնցով հոսող ավիշը հանգույցներում մաքրվում է օտարածին մասնիկներից, հարստանում լիմֆոցիտներով և հակամարմիններով, այսինքն տեղի է ունենում ավշի ֆիլտրում։

Ավշային հանգույցը արտաքինից պատված է շարակցահյուսվածքային պատիճով, որից խտրոցներ են գնում դեպի ներս։ Հանգույցի ստրոման ներկայացված է ռետիկուլյար շարակցական հյուսվածքով, իսկ պարենքիման՝ լիմֆոիդ հյուսվածքով։ Այստեղ տարբերում են՝

- Կեղևային նյութը, որը կազմված է ավշային ֆոլիկուլներից /հանգույցիկներից/ և ներկայացնում է ավշային հանգույցի ավելի խիտ ծայրամասային հատվածը։ Սա կոչվում է նաև B-գոտի, քանի որ բնակեցված է B-լիմֆոցիտներով։

- Միջուկային նյութը, որը կազմված է միջուկային ձգաններից /փափկալարերից/ և ծոցերից։ Այն ներկայացնում է հանգույցի ավելի նոսր կենտրոնական հատվածը։

- Պարակորտիկալ գոտին, որը տեղակայված է կեղևային և միջուկային նյութերի սահմանում։ Սա կոչվում է նաև T-գոտի կամ թիմուսակախյալ գոտի, քանի որ բնակեցված է T-լիմֆոցիտներով։

Մանրադիտակային հետազոտությունը ցույց է տալիս, որ կեղևում առկա ավշային ֆոլիկուլների կենտրոնական հատվածը ավելի թույլ է ներկված, քանի որ այստեղ առկա են լուսավոր կորիզով

B-լիմֆոբլաստներ, որոնք այստեղ են գալիս կարմիր ոսկրածուծից և գտնվում են միտոտիկ կիսման տարբեր փուլերում։ Այդ իսկ պատճառով կենտրոնական հատվածը կոչվում է գերմինատիվ կամ բազմացման կենտրոն։ Բացի B-լիմֆոցիտներից, այստեղ առկա են նաև տիպիկ մակրոֆագեր և դենդրիտային բջիջներ։ Կենտրոնական հատվածը կոչվում է նաև ռեակտիվ կենտրոն, քանի որ ինտոքսիկացիաների ժամանակ ցուցաբերում է բարձր ռեակտիվություն։ Ավշային ֆոլիկուլների ծայրամասային, ավելի մուգ ներկված հատվածը բնակեցված է փոքր լիմֆոցիտներով /դիֆերենցված ձևերով/, որոնք կազմում են ֆոլիկուլի պսակը։

Տիպիկ մակրոֆագերը օտար մասնիկները ֆագոցիտոզի ենթարկող բջիջներ են, որոնք անտիգենը կորպուսկուլյար ձևից վերածում են մոլեկուլյար ձևի։ Այնուհետև անտիգենի առկայությամբ և T- հելպերների մասնակցությամբ տեղի է ունենում

մոտակա տեղակայված B-լիմֆոցիտների պրոլիֆերացիա և դիֆերենցում, որի արդյունքում առաջանում են հիշողության բջիջներ և պլազմոցիտներ:

Դենդրիտային բջիջները հանդիսանում են մակրոֆագերի տարատեսակ և կոչվում են նաև անտիգեն ներկայացնող բջիջներ: Սրանք ունեն ճյուղավորված ելուստներ և հանդիպում են B-գոտում: Այս բջիջները անտիգենը պահպանում են իրենց մակերեսին և կոնտակտի մեջ մտնելով B-լիմֆոցիտների հետ, խթանում են նրանց անտիգեն-կախյալ պրոլիֆերացիան և դիֆերենցումը, որի արդյունքում ձևավորվում են պլազմոցիտներ: Վերջիններս ապահովում են օրգանիզմի հումորալ իմունիտետը:

Պարակորտիկալ գոտին հիմնականում բնակեցված է T-լիմֆոցիտներով, որոնք այստեղ են գալիս թիմուսից և հանգույց են մտնում հետմազանոթային երակիկներով: Վերջիններս տեղակայված են պարակորտիկալ գոտում: Այս գոտում T-լիմֆոցիտները անցնում են իրենց անտիգեն-կախյալ դիֆերենցումը, որի արդյունքում ձևավորվում են էֆեկտոր բջիջները, որոնք էլ ապահովում են օրգանիզմի բջջային իմունիտետը, ինչպես նաև մասնակցում են հումորալ իմունիտետի կարգավորմանը: Պարակորտիկալ գոտում առկա են նաև ինտերդիգիտացնող բջիջներ, որոնք ևս հանդիսանում են մակրոֆագերի տարատեսակ և անտիգեն են ներկայացնում T-լիմֆոցիտներին: Ինչպես դենդրիտային մակրոֆագերը, ինտերդիգիտացնող մակրոֆագերը ևս պահպանում են անտիգենը իրենց մակերեսին և ինդուկցում են կոնտակտի մեջ գտնվող T-լիմֆոցիտների անտիգեն-կախյալ դիֆերենցումը:

Միջուկային նյութում գտնվող միջուկային ձգանները արյան անոթների շուրջը գոյացած լիմֆոիդ հյուսվածքի կուտակումներ են՝ կազմված հիմնականում պլազմատիկ բջիջներից: Սակայն հանդիպում են B-լիմֆոցիտներ, մակրոֆագեր և ստրոման կազմող ռետիկուլյար բջիջներ: Պլազմատիկ բջիջները արտադրում են հակամարմիններ, որոնք ավշային հանգույցներից դեպի ընդհանուր շրջանառություն են անցնում դուրս բերող ավշային անոթներով: Վերջիններս դուրս են գալիս ավշային հանգույցների դրոնքից: Միջուկային նյութում, բացի միջուկային ձգաններից, գտնվում են նաև ծոցեր, որոնք տեղակայված են շարակցահյուսվածքային խտրոցների և միջուկային ձգանների միջև:

Ավշային ծոցերը համարվում են ավշային հանգույցների կարևոր բաղկացուցիչ մասը: Տարբերում են՝

- ենթապատիճային կամ եզրային ծոցեր, որոնք տեղակայված են պատիճի և ավշային ֆոլիկուլների միջև,
- կեղևային կամ շուրջհանգույցիկային ծոցեր, որոնք տեղակայված են ավշային ֆոլիկուլների և խտրոցների միջև,
- միջուկային ծոցեր, որոնք տեղակայված են միջուկային ձգանների և խտրոցների միջև:

Ավշային ծոցերի պատը կազմված է ռետիկուլոէնդոթելային բջիջներից, որոնք իրենց կառուցվածքով և ֆունկցիայով նման են բերող ավշային անոթները ծածկող էնդոթելային բջիջներին: Պատը կազմող բջիջների շարքում հանդիպում են նաև ափային մակրոֆագեր, որոնք ավիշը մաքրում են օտարածին մասնիկներից: Ավշային ծոցերի պատը չունի բազալ թաղանթ, իսկ բջիջները տեղակայված են ռետիկուլյար

թելերի վրա: Բացառություն են կազմում միայն ենթապատիճային ծոցի արտաքին պատի բջիջները, որոնք տեղակայված են բազալ թաղանթի վրա և հարում են պատիճին:

ՓԱՅՃԱԴ

Փայծաղը հանդիսանում է արյունաստեղծման և իմունոլոգիական պաշտպանության ծայրամասային օրգան: Այն տեղակայված է որովայնի խոռոչի ձախ կողմում՝ ստոծանու տակ: Փայծաղում տեղի է ունենում T- և B-լիմֆոցիտների անտիգեն-կախյալ դիֆերենցում, ինչպես նաև կարմիր ոսկրածուծում էրիթրոպոեզը ճնշող գործոնների արտադրում: Փայծաղը նաև հանդես է գալիս որպես արյան դեպո, իսկ էրիթրոցիտների և թրոմբոցիտների համար՝ «գերեզման»:

Փայծաղը արտաքինից պատված է շարակցահյուսվածքային պատիճով և որովայնամզով: Պատիճից խտրոցներ են գնում դեպի ներս: Պատիճում և խտրոցներում առկա են հարթ մկանային բջիջներ /պատիճում դրանք ավելի շատ են, քան խտրոցներում/:

Փայծաղի հենքը /ստրոման/ կազմված է ռետիկուլյար շարակցական հյուսվածքից, իսկ պարենքիման՝ սպիտակ և կարմիր կակղանից: Փայծաղի սպիտակ կակղանը կազմված է լիմֆոիդ հյուսվածքից, որը ներկայացված է դիֆուզ տեղակայված ավշային ֆոլիկուլներով: Ավշային ֆոլիկուլներով անցնում են կենտրոնական զարկերակները, որոնք ունեն ապակենտրոն դասավորություն:

Ավշային ֆոլիկուլներում տարբերում են հետևյալ չորս գոտիները՝

- Շուրջզարկերակային գոտի- տեղակայված է կենտրոնական զարկերակի շուրջը և կազմված է T-լիմֆոցիտներից ու ինտերդիգիտացնող բջիջներից: Վերջիններս, ինչպես ավշային հանգույցներում, այստեղ ևս անտիգեն ներկայացնող բջիջներ են և հանդիպում են T-լիմֆոցիտների հարևանությամբ: Այս գոտին համանման է ավշային հանգույցի պարակորտիկալ գոտուն:

- Բազմացման և ռեակտիվ կենտրոն- տեղակայված է ֆոլիկուլի կենտրոնում և համենատաքար թույլ է ներկված: Այն կազմված է պրոլիֆերացվող B-լիմֆոբլաստներից, տիպիկ մակրոֆագերից և դենդրիտային բջիջներից: Վերջիններս, ինչպես ավշային հանգույցներում, այստեղ ևս հանդիպում են B-գոտիներում և հանդիսանում են անտիգեն ներկայացնող բջիջներ: Այս գոտին համանման է ավշային հանգույցի բազմացման կենտրոնին:

- Թիկնոցային գոտի - շրջապատում է բազմացման և շուրջզարկերակային գոտիները: Այն հիմնականում կազմված է B-լիմֆոցիտներից, սակայն հանդիպում են նաև T-լիմֆոցիտներ, պլազմոցիտներ և մակրոֆագեր:

- Եզրային կամ մարգինալ գոտի - տեղակայված է սպիտակ և կարմիր կակղանների սահմանում: Այն կազմված է T- և B-լիմֆոցիտներից և քիչ քանակությամբ մակրոֆագերից՝ շրջապատված մարգինալ սինուստիդալ մազանոթներով և երակային ծոցերով:

Կարմիր կակղանը տեղակայված է շարակցահյուսվածքային խտրոցների միջև և կազմված է փայծաղային ձգաններից և երակային ծոցերից: Փայծաղային ձգանները կազմված են արյան ձևավոր տարրերից՝ էրիթրոցիտների և թրոմբոցիտների գերակշռությամբ: Սակայն հանդիպում են նաև մակրոֆագեր և պլազմոցիտներ:

Փայծաղային ձգանները կազմող արյան ձևավոր տարրերը տեղակայված են ցանցանման ստրոմայում, որը կազմված է ռետիկուլյար բջիջներից և թելերից:

Անոթավորումը

Փայծաղի դրունք է մտնում փայծաղային զարկերակը, որը խտրոցներում վերածվում է խտրոցային զարկերակի: Վերջիններս սկիզբ են տալիս պուլսար զարկերակների, որոնք մտնելով ավշային ֆուկուլներ վերածվում են կենտրոնական զարկերակների: Կենտրոնական զարկերակը ավշային ֆուկուլում, առաջացնում է հեմոնազանոթներ կամ կոլատերալներ, իսկ ֆուկուլից դուրս գալով՝ սկիզբ է տալիս վրձնանման զարկերակիկների: Վերջիններիս դիստալ ծայրերը շարունակվում են որպես էլիպսոիդ կամ պարկուճային զարկերակիկներ: Սրանք էլ ճյուղավորվում և սկիզբ են տալիս կարճ մազանոթների, որոնց մի մասը հոսում է դեպի երակային ծոցեր՝ ապահովելով փայծաղի փակ արյան շրջանառությունը: Մազանոթների մյուս մասը անմիջապես բացվում է փայծաղի կարմիր կակղանի փայծաղային ձգանների մեջ՝ ապահովելով փայծաղի բաց արյան շրջանառությունը: Վերջինս ընթանում է ավելի դանդաղ և ապահովում է ձևավոր տարրերի շփումը մակրոֆագերի հետ:

Երակային ծոցերը հանդիսանում են փայծաղի երակային համակարգի առաջին օղակը, որոնք հավաքելով արյան բաց և փակ շրջանառությամբ հոսող արյունը ուղղում են դեպի պուլսար երակներ: Վերջիններս էլ բացվում են խտրոցային երակների մեջ և փայծաղից դուրս են գալիս փայծաղային երակով՝ դրունքի տեղում:

Է Պ Ի Թ Ե Լ Ա Յ Ի Ն Յ Յ ՈՒ Ս Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր

Էպիթելային հյուսվածքները ծածկում են մարմնի, ներքին օրգանների (ստամոքս, աղիներ, միզապարկ և այլն) լորձային և շճային թաղանթների մակերեսները և առաջացնում են գեղձերի մեծամասնությունը: Ըստ ֆունկցիայի տարբերում են

1. Ծածկութային
2. Գեղձային էպիթելային հյուսվածքներ

Ծածկութային էպիթելը սահմանային հյուսվածք է: Այն սահմանազատում է օրգանիզմի ներքին միջավայրը արտաքին միջավայրից, բայց և միաժամանակ մասնակցում է օրգանիզմի նյութափոխանակությանը շրջակա միջավայրի հետ՝ իրականացնելով նյութերի կլանման (ներծծում) և փոխանակության արգասիքների արտաթորման գործառույթները: Օրինակ՝ աղիքային էպիթելով աղիների խոռոչից արյան և ավշի մեջ են ներծծվում սննդի մարսողության վերջնանյութերը, որոնք օրգանիզմի համար ենթագիայի աղբյուր և շինանյութ են, իսկ երիկամային էպիթելը արտաթորում է ազոտային փոխանակության մի շարք արգասիքներ, որոնք օրգանիզմի համար խարամ են: Ծածկութային էպիթելը կատարում է նաև կարևոր պաշտպանական դեր՝ պաշտպանելով ստորին հյուսվածքներն արտաքին տարբեր ազդակներից՝ քիմիական, մեխանիկական, ախտաբանական և այլն: Օրինակ՝ մաշկի էպիթելը հզոր պատնեշ է շատ միկրոօրգանիզմների և թույների համար: Մարմնի խոռոչներում գտնվող ներքին օրգանները ծածկող էպիթելը պայմաններ է ստեղծում դրանց շարժունակության, օրինակ, թոքերի շարժման համար:

Գեղձային էպիթելն իրականացնում է հյութազատիչ գործունեություն, այսինքն ստեղծում և արտազատում է յուրահատուկ նյութեր՝ սեկրետներ (արտադրուկներ), որոնք օգտագործվում են օրգանիզմի տարբեր գործընթացներում: Օրինակ՝ ենթաստամոքսային գեղձի արտադրուկը մասնակցում է բարակ աղիքում սպիտակուցների, ճարպերի և ածխաջրերի մարսմանը:

Էպիթելային հյուսվածքներին բնորոշ են հետևյալ առանձնահատկությունները.

1. Էպիթելային բջիջների միջև չկա միջբջջային նյութ, և բջիջները սերտորեն կապված են միմյանց հետ տարբեր կոնտակտներով՝ դեսմոսոմներ, հոծ կոնտակտներ և այլն:
2. Էպիթելային բջիջները տեղադրված են հիմային թաղանթի վրա: Հիմային թաղանթներն ունեն մոտ 1 մկմ հաստություն, կազմված են ամորֆ նյութից և թելակազմ կառուցվածքներից: Էպիթելիոցիտները հիմային թաղանթի հետ կապված են կիսադեսմոսոմներով, որոնք իրենց կառուցվածքով համանման են դեսմոսոմների կեսերին:
3. Էպիթելային հյուսվածքները չեն պարունակում արյունատար անոթներ: Դրանց սնուցումն իրականացվում է դիֆուզ կերպով, հիմային թաղանթով, ենթադիր շարակցական հյուսվածքի կողմից, որի հետ էպիթելը գտնվում է սերտ փոխազդեցության մեջ:
4. Էպիթելային բջիջները բևեռացված են, այսինքն ունեն բազալ բևեռ, որը հարում է հիմային թաղանթին և նրան հակառակ՝ ապիկալ:
5. Էպիթելերն ունեն ռեգեներացիայի բարձր ընդունակություն: Այդ վերականգնումը տեղի է ունենում միտոզի և ցողունային բջիջների տարբերակման հաշվին:

6. Էպիթելային բջիջների ցիտոպլազմայում պարունակվում են հատուկ բնույթի օրգանոիդներ՝ տոնոֆիբրիլներ: Վերջիններս կատարում են հենարանային ֆունկցիա, ապահովվելով բջջի ձևը:

Ղասակարգումը

Հայտնի է էպիթելի մի քանի ղասակարգում, որոնց հիմքում ընկած են տարբեր հատկանիշներ՝ ծագումը, կառուցվածքը, գուրծունեությունը: Սրանցից ամենատարածվածը ձևաբանական կամ մորֆոլոգիական ղասակարգումն է, որի հիմքում ընկած է բջիջների ձևը և հարաբերությունը հիմային թաղանթին: Համաձայն այս ղասակարգման՝ առաջին հերթին տարբերում են

1. Միաշերտ էպիթելային հյուսվածքներ
2. Բազմաշերտ էպիթելային հյուսվածքներ

Միաշերտ էպիթելում բոլոր բջիջները կապված են հիմային թաղանթին մեկ շերտով, իսկ բազմաշերտում՝ հիմային թաղանթին անմիջականորեն կապված է բջիջների միայն ստորին շերտը, մյուս շերտերը այդպիսի կապից զուրկ են և միացած են միմյանց:

Միաշերտ էպիթելը կարող է լինել միաշարք և բազմաշարք: Միաշարք էպիթելի բոլոր բջիջներն ունեն միևնույն ձևը՝ տափակ, խորանարդաձև կամ պրիզմայաձև, հետևաբար դրանց կորիզները դասավորված են մեկ մակարդակի վրա, այսինքն մեկ շարքով: Այն միաշերտ էպիթելը, որի բջիջներն ունեն տարբեր բարձրություն ու ձև, և կորիզները գտնվում են տարբեր մակարդակի վրա, այսինքն մի քանի շարքով, կոչվում է բազմաշարք կամ կեղծ բազմաշերտ:

Ըստ բջիջների ձևի միաշերտ էպիթելները բաժանվում են՝

1. Միաշերտ տափակ,
2. Միաշերտ խորանարդաձև
3. Միաշերտ պրիզմայաձև (գլանաձև) էպիթելերի
4. Միաշերտ բազմաշարք թարթչավոր

Կառուցվածքը

Միաշերտ տափակ էպիթել: Այս տիպի էպիթելը մեզոթելն է և էնդոթելը:

Մեզոթելը ծածկում է շճային թաղանթները (պլևրայի թերթիկները, առապատային և ընդերային որովայնամիզը, սրտապարկը և այլն): Մեզոթելի բջիջները՝ մեզոթելիոցիտները, տափակ են, բազմանկյուն և ունեն անհարթ եզրեր: Որոշ բջիջներ ունեն մեկից ավելի (2-3) կորիզ: Բջջի ազատ մակերեսին կան եզակի միկրոթավիկներ: Մեզոթելով տեղի է ունենում շճային հեղուկի արտաթորումը և ներծծումը: Շնորհիվ նրա հարթ մակերեսի՝ ներքին օրգանների սահքը շատ հեշտ է տեղի ունենում: Մեզոթելը խոչընդոտում է շարակցահյուսվածքային կաուկների առաջացումը որովայնի և կրծքի խոռոչների օրգանների միջև, ինչը կարող է տեղի ունենալ մեզոթելի անբողջականության խախտման պայմաններում: Էնդոթելը ծածկում է արյունատար անոթները և ունի մեզենթիմալ ծագում:

Միաշերտ խորանարդաձև էպիթել: Էպիթելի այս տիպը ծածկում է երիկամային խողովակիկների մի մասը՝ նրա պռոքսիմալ բաժինները: Մոտակա խողովակիկների բջիջներն ունեն խոզանակային երիզ (այսինքն, միկրոթավիկներ) և հիմային գծավորություն: Վերջինս պայմանավորված է միտոքոնդրիոլների ուղղահայաց կուտակմամբ բջիջների հիմային բաժիններում և բջջաթաղանթի խորը ծալքերի առկայությամբ: Երիկամային խողովակիկների էպիթելը կատարում է առաջնային մեզից մի շարք նյութերի հետ ներծծում (ռեաբսորբցիա) դեպի արյան շրջանառության հուն:

Միաշերտ գլանաձև էպիթել: էպիթելի այս տիպը բնորոշ է երիկամների դիստալ խողովակներին և մարսողական համակարգի միջին բաժնին: Այն ծածկապատում է ստամոքսի, հաստ և բարակ աղիների, լեղապարկի, լյարդի և ենթաստամոքսային գեղձի մի շարք ծորանների ներքին մակերեսը: Աղիների էպիթելը պարունակում է միկրոթավիկներ, որի պատճառով այն անվանում են երիզավոր: Այս էպիթելին բնորոշ է ներծծման, ինչպես նաև արտազատական ֆունկցիաները:

Միաշերտ բազմաշարք (կեղծ բազմաշերտ) էպիթել: Ծածկում է օդատար ուղիները. քթի խոռոչը, շնչափողը, բրոնխները և մի շարք այլ օրգանների լորձաթաղանթը: Օդատար ուղիների էպիթելը թարթիչավոր է, որտեղ տարբերում են բջիջների չորս տեսակ. թարթիչավոր, հիմային /կամբիալ/, լորձային (գավաթաձև), ինչպես նաև ներգատիչ:

Բազմաշերտ էպիթելում հաշվի է առնվում բազմաշերտությունը և միայն արտաքին շերտի բջիջների ձևը: Օրինակ՝ եղջերաթաղանթի էպիթելը բազմաշերտ տափակ է, մինչդեռ ստորին շերտերը կազմված են պրիզմայաձև և թևավոր բջիջներից:

Բազմաշերտ էպիթելը լինում է

1. Բազմաշերտ տափակ եղջերացող,
2. Բազմաշերտ տափակ չեղջերացող
3. Բազմաշերտ փոփոխական

Բազմաշերտ տափակ եղջերացող էպիթել: Ծածկում է մաշկն արտաքինից՝ առաջացնելով վերնամաշկը (էպիդերմիս): Սրանում տեղի է ունենում եղջերացումը՝ էպիթելային բջիջների ձևափոխումը (տրանսֆորմացիան) եղջերային թեփուկների: Եղջերացման ընթացքում էպիթելային բջիջներում սինթեզվում ու կուտակվում են յուրահատուկ սպիտակուցներ՝ կերատիններ, որոնք բջիջների ստորին շերտից աստիճանաբար տեղափոխվում են ավելի վեր գտնվող շերտեր: Մատների, ձեռքի ափային և ոտնաթաթի ներբանային վերնամաշկում տարբերում են հինգ հիմնական շերտ. հիմային, փշավոր, հատիկավոր, փայլուն և եղջերային: Մարմնի մյուս մասերի էպիդերմիսում բացակայում է հատիկավոր և փայլուն շերտը:

Հիմային շերտի էպիթելիոցիտները գլանաձև են, պարունակում են տոնոֆիբրիլներ: Միմյանց հետ բջիջները կապված են դեսմոսոմներով, իսկ հիմային թաղանթի հետ կիսադեսմոսոմներով:

Փշային շերտը կազմված է բազմանկյուն բջիջներից, որոնք իրար հետ ամուր կապված են բազմաթիվ դեսմոսոմներով: Դեսմոսոմների տեղում բջիջների մակերեսին կան մանրագույն ելուստներ՝ »փշիկներ«, որտեղից էլ շերտը ստացել է համապատասխան անվանումը: Հիմային և փշային շերտերում կան ցողունային բջիջներ, որոնք կիսվում են, նորագոյացած բջիջների մի մասը տարբերակվում է և տեղափոխվում ավելի բարձրադիր շերտեր: Այդ պատճառով հիմային և փշավոր շերտերը կոչվում են նաև *ծլային կամ սաղմնային*:

Հատիկավոր շերտը կազմված է տափակ բջիջներից, որոնց ցիտոպլազման պարունակում է տոնոֆիբրիլներ և կերատոհիալինի հատիկներ: *Կերատոհիալինը* ֆիբրիլյար սպիտակուց է, հետագայում կարող է ավելի բարձրադիր բջիջներում վերածվել էլեիդիների, իսկ հետո՝ *կերատինի* (եղջերային նյութ):

Փայլուն շերտը բաղկացած է տափակ բջիջներից: Դրանց ցիտոպլազման պարունակում է լույսն ուժեղ բեկող էլեիդին, որը կերատոհիալինի և տոնոֆիբրիլների համալիրն է: Էլեիդինը ապահովում է տվյալ շերտի փայլունությունը:

Եղջերային շերտը շատ հաստ է ձեռնաթաթի ափային, ոտնաթաթի ներբանային մակերեսների մազագուրկ մաշկում և հարաբերականորեն բարակ է մարմնի մնացած տեղերում: Փայլուն շերտից դեպի եղջերային շերտ անցմանը զուգընթաց՝

լիզոսոմների »օգնությամբ« բջիջներից աստիճանաբար անհետանում են կորիզը, օրգանելները, իսկ կերատոհիալինի և տոնոֆիբրիլների համալիրը փոխարինվում են կերատինային ֆիբրիլներով ու բջիջները վերածվում են եղջերային թեփուկների, որոնք նման են տափակ բազմանկյունների: Դրանք լցված են կերատինով (եղջերային նյութով): Արտաքին եղջերային թեփուկները լիզոսոմների ֆերմենտների ազդեցությամբ կորցնում են կապը միմյանց հետ և անջատվում, թափվում են էպիթելի մակերեսից: Սրանց փոխարինելու են գալիս նոր բջիջներ՝ ստորև դասավորված շերտերից: Սա տեղի է ունենում այդ բջիջների բազմացման, տարբերակման և դեպի վեր շարժման հաշվին:

Բազմաշերտ, տափակ չեղջերացող էպիթել: Արտաքինից ծածկում է աչքի եղջերաթաղանթը, պատում է բերանի և կերակրափողի խոռոչները: Այստեղ տարբերում են բջիջների երեք շերտ. հիմային (գլանաձև), փշավոր (միջանկյալ) և տափակ (մակերեսային):

Հիմային շերտը կազմված է պրիզմայաձև էպիթելիոցիտներից, որոնք դասավորված են հիմային թաղանթի վրա: Դրանց մեջ կան միտոտիկ բաժանման ունակ ցողունային բջիջներ:

Փշավոր շերտը կազմված է անկանոն բազմանկյան ձև ունեցող բջիջներից: Այս երկու շերտերի էպիթելիոցիտներում լավ են զարգացած տոնոֆիբրիլները (տոնոֆիլամենտների խրճեր), իսկ էպիթելիոցիտների միջև՝ դեսմոսոմները և կոնտակտների ուրիշ տեսակները:

էպիթելի մակերեսային շերտերը ձևավորված են տափակ բջիջներով:

Փոփոխական (անցումային) էպիթել: էպիթելի այս տիպը բնորոշ է միզատար օրգաններին՝ երիկամների ավազաններ, միզածորաններ, միզապարկ, որոնց պատերը ենթարկվում են ձգումների՝ մեզով լցվելու ժամանակ: Փոփոխական էպիթելում տարբերում են բջիջների երեք շերտ՝ հիմային, միջանկյալ, մակերեսային: *Հիմային շերտը* կազմված է մանր, կլոր (մութ) բջիջներից: *Միջանկյալ շերտում* տեղադրված են տարբեր, բազմանկյան ձև ունեցող բջիջներ, որոնք իրենց հիմային հատվածներով կապված են հիմային թաղանթի հետ: *Մակերեսային շերտը* կազմված է շատ խոշոր, հաճախ երկու կամ երեք կորիզով բջիջներից, որոնք կան գմբեթաձև են, կան տափակած՝ կախված օրգանի պատի վիճակից: Պատի ձգման ժամանակ էպիթելը դառնում է ավելի բարակ: Այդ ժամանակ միջանկյալ շերտի որոշ բջիջները սեղմվում են և մխրճվում բազալ շերտի բջիջների միջև: Պատի կծկման ժամանակ էպիթելի հաստությունը կտրուկ աճում է:

էպիթելը զարգանում է բոլոր երեք սաղմնային թերթիկներից՝ էկտոդերմայից, մեզոդերմայից և էնտոդերմայից: Բազմաշերտ տափակ եղջրացող և չեղջրացող էպիթելային հյուսվածքները զարգանում են էկտոդերմայից: Աղիների, ստամոքսի, գեղձերի միաշերտ գլանաձև էպիթելները ինչպես նաև միաշերտ բազմաշարք թարթչավոր էպիթելը զարգանում են էնտոդերմայից: Շճային թաղանթների մեզոթելը, երիկամային խողովակների միաշերտ գլանաձև և խորանարդաձև էպիթելները, միզուղիների բազմաշերտ փոփոխական էպիթելը զարգանում են մեզոդերմայից: Արյան անոթների պատերը պաստառող էնդոթելը զարգանում է մեզոմերիմայից:

Գ Ե Ղ Չ Ա Յ Ի Ն Է Պ Ի Թ Ե Լ Ի Կ Ա Ռ ՈՒ Ց Վ Ա Ծ Ք Ը

Գեղձային էպիթելը կազմված է գեղձային կամ սեկրետոր բջիջներից՝ *գլանդուլոցիտներից*: Դրանք իրականացնում են յուրահատուկ նյութերի՝ արտադրուկների (սեկրետ) սինթեզումը և արտազատումը մաշկի, լորձաթաղանթների

վրա, օրգանների խոռոչների (արտաքին կամ էկզոկրին սեկրեցիա) կամ արյան ու ավշի մեջ (ներքին կամ էնդոկրին սեկրեցիա):

Սեկրեցիայի ճանապարհով օրգանիզմում իրականացվում են մի շարք գործողություններ՝ կաթի, թքի, ստամոքսային և աղիքային հյուսքերի, լեղու առաջացում, ներզատիչ կարգավորում և այլն: Արտազատիչ գեղձային բջիջների մեծամասնությունն բնորոշվում է ցիտոպլազմայում սեկրետոր ներառուկների առկայությամբ, լավ զարգացած էնդոպլազմատիկ ցանցով, օրգանելների և սեկրետոր հատիկների բևեռացված դասավորությամբ: Սեկրեցիան բարդ գործընթաց է, որը ներառում է չորս փուլ. գլանդուլոցիտների կողմից ելային նյութերի *կլանում*, նրանց մեջ արտադրուկի *սինթեզ և կուտակում*, գլանդուլոցիտների միջից նրա դուրս բերում՝ էքստրուզիա, և գլանդուլոցիտների կառուցվածքի *վերականգնում*: *Սեկրեցիայի առաջին փուլում* արյունից և ավշից գեղձային բջիջների մեջ՝ նրանց հիմային կողմից, թափանցում են տարբեր անօրգանական միացություններ, ջուր և ցածրմոլեկուլային օրգանական նյութեր՝ ամինաթթուներ, մոնոսախարիդներ, ճարպաթթուներ և այլն: Պինոցիտոզի ճանապարհով երբեմն բջիջներ են թափանցում օրգանական նյութերի խոշոր մոլեկուլներ (օրինակ՝ սպիտակուցների մոլեկուլներ): *Երկրորդ փուլում* այս նյութերից սինթեզվում են արտադրուկները: Ընդ որում սպիտակուցային նյութերը հատիկավոր, իսկ ոչ սպիտակուցային նյութերը՝ հարթ էնդոպլազմատիկ ցանցի մասնակցությամբ: Սինթեզված նյութերը տեղափոխվում են դեպի Գոլջիի համալիր, ուր աստիճանաբար կուտակվելով, ենթարկվում են քիմիական վերակառուցման և ձևավորվում են որպես հատիկներ: *Երրորդ փուլում* առաջացած հատիկները դուրս են գալիս բջիջ: Սեկրետի դուրս բերումը տարբեր բջիջներում տեղի է ունենում ոչ միանման, ինչի հետ կապված տարբերում են սեկրեցիայի երեք տիպ. *մերոկրինային (էկրինային), ապոկրինային և հոլոկրինային*: Սեկրեցիայի մերոկրինային տիպի դեպքում գեղձային բջիջներն ամբողջությամբ պահպանում են իրենց կառուցվածքը (օրինակ՝ թքագեղձերի բջիջները): Ապոկրինային տիպի դեպքում տեղի է ունենում գեղձային բջիջների մասնակի քայքայում (օրինակ՝ կաթնագեղձերի, շականակագեղձի, խոշոր քրտնագեղձերի բջիջները), այսինքն՝ սեկրետի հետ անջատվում են նաև բջիջների ցիտոպլազմայի գազաթային մասերը: Ընդ որում, տարբերում են միկրո- և մակրոապոկրինային սեկրեցիա: Հոլոկրինային տիպի ժամանակ գեղձային բջիջներն ամբողջությամբ քայքայվում են (օրինակ՝ ճարպագեղձերի բջիջները):

Չորրորդ փուլի ժամանակ գեղձային բջիջները վերականգնում են իրենց ելային վիճակը:

Գ Ե Ղ Ձ Ե Ր

Գեղձերն օրգանիզմում կատարում են սեկրետոր դեր: Գեղձերը բաժանվում են երկու խմբի. ներքին սեկրեցիայի կամ ներզատիչ (էնդոկրին) գեղձեր և արտաքին սեկրեցիայի կամ արտազատիչ (էկզոկրին) գեղձեր:

Ներզատիչ գեղձերն արտադրում են բարձրակտիվ նյութեր՝ հորմոններ, որոնք անմիջականորեն անցնում են արյան մեջ: Այդ գեղձերը կազմված են միայն գեղձային բջիջներից և չունեն ծորաններ: Ներզատիչ գեղձերն են էպիֆիզը, հիպոֆիզը, վահանաձև և հարվահանաձև գեղձերը, մակերիկամները:

Արտազատիչ գեղձերի արտադրուկը արտաթորվում է արտաքին միջավայր, այսինքն՝ մաշկի մակերես կամ էպիթելերով ծածկված օրգանների խոռոչների մեջ: Սրանով պայմանավորված՝ արտազատիչ գեղձերը կազմված են երկու մասից. *սեկրետոր* բաժինից և *արտատար ծորաններից*: Սեկրետոր բաժինները ձևավորվում

են հիմային թաղանթի վրա դասավորված գլանդուլոցիտներով: Արտազատիչ գեղձերը չափազանց բազմազան են, իրարից տարբերվում են կառուցվածքով, սեկրեցիայի տիպով, սեկրետի բաղադրությամբ: Նշված հատկանիշներն ընկած են գեղձերի դասակարգման հիմքում:

Արտազատիչ գեղձերը լինում են միաբջիջ (օրինակ, լորձ արտադրող գավաթաձև բջիջները) և բազմաբջիջ: Բազմաբջիջ գեղձերը բաժանվում են հետևյալ տեսակների` պարզ և բարդ: Եթե գեղձը ունի մեկ արտազատիչ ծորան, ապա այն կոչվում է պարզ: Մեկից ավելի արտազատիչ ծորաններ ունեցող գեղձերը համարվում են բարդ: Ըստ սեկրետոր բաժնի ձևի գեղձերը լինում են` ավելոյար կամ բշտաձև, խողովակակազմ և ավելոլխողովակակազմ: Ըստ սեկրետոր բաժնի կառուցվածքի պարզ և բարդ գեղձերը լինում են ճյուղավորված և չճյուղավորված: Պարզ գեղձերի ծորանը չի ճյուղավորվում, իսկ բարդ գեղձերինը` ճյուղավորված է:

Այսպիսով, տարբերում ենք` պարզ խողովակակազմ, պարզ ավելոյար, պարզ խողովակակազմ ճյուղավորված, պարզ ավելոյար ճյուղավորված գեղձեր, ինչպես նաև բարդ ավելոյար ճյուղավորված, բարդ ավելոլխողովակակազմ ճյուղավորված:

Էկտոդերմալ ծագման որոշ գեղձերում, օրինակ` թքագեղձերում, բացի սեկրետոր բջիջներից հանդիպում են նաև *միոէպիթելային բջիջներ*, որոնք ունակ են կծկվելու: Նրանք էկտոդերմալ ծագման բջիջներ են, որոնք ֆունկցիայով հիշեցնում են հարթ մկանային բջիջներին: Ելուստավոր ձև ունեցող այս բջիջները շրջապատում են սահմանային բաժինները: Սրանց ցիտոպլազմայում առկա են միկրոֆիլամենտներ, որոնք պարունակում են կծկողական սպիտակուցներ: Միոէպիթելային բջիջների կծկման ժամանակ սեղմվում են գեղձային բաժինները, ինչով և հեշտացվում է արտադրուկի դուրս բերումը: Արտադրուկի քիմիական կազմը կարող է լինել տարբեր` ըստ որի արտազատիչ գեղձերը բաժանվում են սպիտակուցային (շճային), լորձային, շճալորձային և ճարպային տիպերի:

Մ Կ Ա Ն Ա Յ Ի Ն Յ Յ ՈՒ Մ Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր

Մ Ո Ր Ֆ Ո Ֆ ՈՒ Ն Կ Ց Ի Ո Ն Ա Լ
Ք Ն ՈՒ Թ Ա Գ Ի Ր Ը Ե Վ Դ Ա Ս Ա Կ Ա Ր Գ ՈՒ Մ Ը

Մկանային հյուսվածքների (textus muscularis) գլխավոր դերը տարածության մեջ ամբողջ օրգանիզմի և նրա առանձին մասերի տեղափոխության ապահովումն է: Դա պայմանավորված է նրանով, որ գրգռների ազդեցությամբ այս հյուսվածքները ընդունակ են կծկվելու:

Մկանային հյուսվածքների կծկվող տարրերի ձևի փոփոխությունը հետևանք է կծկվող սպիտակուցների մոլեկուլների՝ ակտինի և միոզինի փոխազդեցության, որն իրականանում է այլ սպիտակուցների և կալցիումի իոնների մասնակցությամբ: Քանի որ կծկման համար պահանջվում է մեծ քանակությամբ էներգիա, այդ պատճառով մկանային հյուսվածքները հարուստ են միտոքոնդրիումներով: Նրանց ցիտոպլազմայում կան նաև մեծ քանակով գլիկոգեն և միոգլոբին:

Մորֆոֆունկցիոնալ դասակարգումը: Բոլոր մկանային հյուսվածքները կազմում են մորֆոֆունկցիոնալ խումբ, բայց կծկվող օրգանոիդների կառուցվածքով պայմանավորված՝ բաժանվում են երկու ենթախմբի:

Առաջին ենթախումբը հարթ (չգծավորված) մկանային հյուսվածքներն են : Հարթմկանային բջիջների՝ միոցիտների ցիտոպլազմայում գտնվող ակտինի թելերը (ակտինային միոֆիլամենտներ) և միոզինի թելերը (միոզինային միոֆիլամենտներ) առաջացնում են կծկվող միոֆիբրիլներ և չունեն միջաձիգ գծավորություն:

Երկրորդ ենթախումբը միջաձիգ (գծավորված) զուլավոր մկանային հյուսվածքներն են: Սրանք կազմված են մկանային տարրերից, որոնց կազմում միշտ առկա են հատուկ օրգանելներ՝ և՛ ակտինային, և՛ միոզինային միոֆիլամենտներ, որոնցից կազմավորվում են միոֆիբրիլները: Ակտինային և միոզինային միոֆիլամենտների փոխադարձ դասավորությունը պայմանավորում է միջաձիգ գծավորությունը:

Միջաձիգ զուլավոր մկանային հյուսվածքները ավելի արագ են կծկվում, քան հարթմկանային հյուսվածքները:

Մ Կ Ա Ն Ա Յ Ի Ն Յ Յ ՈՒ Մ Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր Ի Զ Ա Ր Գ Ա Ց Մ Ա Ն
Ա Ղ Բ Յ ՈՒ Ր Ն Ե Ր Ը

Հայտնի է մկանային հյուսվածքների զարգացման 5 աղբյուր, որոնք համատասխանաբար ստորաբաժանվում են հիստոգենետիկ 5 խմբի՝ մեզենքիմային, էպիդերմալ, նյարդային, ցելոմային և սոմատիկ: Առաջին երեք խումբը վերաբերում է հարթմկանային հյուսվածքներին, իսկ չորրորդն ու հինգերորդը՝ միջաձիգ զուլավոր մկանային հյուսվածքների ենթախմբին:

Հ Ա Ր Թ Մ Վ Ա Ն Ա Յ Ի Ն Հ Յ ՈՒ Մ Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր

Մեզենքինային ծագում ունեցող մկանային հյուսվածք

Հարթ միոցիտը իլիկաձև բջիջ է, որի երկարությունը 20-500 մկմ է, հաստությունը՝ 5-8մկմ: Կորիզը ցուպիկաձև է և գտնվում է բջջի ցիտոպլազմայի կենտրոնում: Երբ միոցիտը կծկվում է, վերջինս ծռվում է (նույնիսկ պարուրվում):

Ընդհանուր նշանակության օրգանոիդները, որոնցում կան շատ միտոքոնդրիումներ, կենտրոնացված են էնդոպլազմայում՝ կորիզի բևեռների մոտ: Գուլջիի կոմպլեքսը և էնդոպլազմատիկ ցանցը՝ հատկապես հատիկավոր, թույլ են զարգացած, որը վկայում է սինթետիկ ֆունկցիաների ցածր մակարդակի մասին: Ցիտոլեման առաջացնում է բազմաթիվ ներփքումներ (պինոցիտոզային բշտիկներ և խորշիկներ), որոնցով ցիտոպլազմա են մտնում մասնավորապես կալցիումի իոնները:

Ակտինային միոֆիլամենտները ցիտոպլազմայում առաջացնում են եռաչափ ցանց: Ակտինային միոֆիլամենտները կազմված են α -ակտինին սպիտակուցից:

Միոցիտի ցիտոպլազմայում միոզինային միոֆիլամենտներն ունեն երկայնակի դասավորություն: Կծկվելու ժամանակ նկատվում է ակտինային և միոզինային թելերի միմյանց նկատմամբ վերադասավորման գործընթաց: Միոզենի միջմուկեկուլային փոխազդեցության շնորհիվ՝ զուգահեռ դասավորված ակտինային թելերը տեղաշարժվում են իրար ընդառաջ, լարվածության էներգիան փոխանցվում է ցիտոլեմային, և բջիջը փոխում է իր ձևը:

Յուրաքանչյուր միոցիտ շրջապատված է հիմնային թաղանթով: Վերջինիս մեջ կան անցքեր: Դրանցում և հարևան միոցիտների միջև առաջանում են ծեղքման միացումներ (նեքսուս), որոնք ապահովում են միոցիտների ֆունկցիոնալ փոխազդեցությունը: Մկանային բջիջների շուրջը ռետիկուլային, էլաստիկ և բարակ կոլագենային թելերն առաջացնում են եռաչափ ցանց՝ էնդոմիզիում, որը միավորում է հարևան միոցիտները:

Ռեզեներացիան: Հարթմկանային հյուսվածքի ֆիզիոլոգիական ռեզենարացիան կատարվում է հիպերտրոֆիայով: Այն ավելի ակնառու երևում է արգանդի մկանային թաղանթում՝ հղիության շրջանում: Միոցիտներում ուժեղանում են սինթետիկ գործընթացները՝ ակտիվանում են կորիզները, մեծանում են էնդոպլազմատիկ ցանցի տարրերի քանակը, ռիբոսոմների թիվը և Գուլջիի կոմպլեքսը: Որոշ միոցիտներ սկսում են կիսվել: Չի բացառվում նաև միոֆիբրոբլաստների՝ միոցիտների վերափոխման հնարավորությունը: Ռեպարատիվ ռեզեներացիայի դեպքում հյուսվածքի վերականգնումը հիմնականում կատարվում է այս երկու աղբյուրների շնորհիվ:

Է Պ Ի Դ Ե Ր Մ Ա Լ Ծ Ա Գ ՈՒ Մ ՈՒ Ն Ե Ց Ո Ղ
Մ Վ Ա Ն Ա Յ Ի Ն Հ Յ ՈՒ Մ Վ Ա Ծ Ք

Այս հյուսվածքի տարրերից են միոէպիթելային բջիջները, որոնք զարգանում են մաշկային էկտոդերմից: Դրանք տեղակայված են քրտնագեղձերում, կաթնագեղձերում, թքագեղձերում, արցունքագեղձերում: Միոէպիթելային բջիջներն անմիջականորեն հավում են էպիթելային բջիջներին, այնպես որ շարակցական հյուսվածքից դրանց առանձնացնում է ընդհանուր հիմնային թաղանթը:

ՄիոՒպիթեւային բջիջներն աստղածն են և իրենց ելուստներով ընդգրկում են գեղծերի վերջնական հատվածները և փոքր գեղծային ծորանները: Սրանց այլ կերպ անվանում են գամբյուղավոր:

Բջջի կենտրոնական մասում տեղադրված են կորիզը և ընդհանուր նշանակության օրգանոիդները: Կծկվելով՝ ելուստները նպաստում են գեղծի արտագատուկի դուրս բերմանը:

Ն Յ Ա Ր Դ Ա Յ Ի Ն Ծ Ա Գ ՈՒ Մ ՈՒ Ն Ե Ց Ո Ղ Մ Կ Ա Ն Ա Յ Ի Ն Հ Յ ՈՒ Մ Վ Ա Ծ Ք

Այս հյուսվածքի միոցիտները զարգանում են նյարդային սկզբնակի բջիջներից: Կառուցվածքով այս բջիջները չգծավորված միոցիտներ են՝ համապատասխան կծկողական ապարատով: Սրանք մտնում են աչքի ծիածանաթաղանթի 2 մկանների կազմի մեջ (բիբը լայնացնող և նեղացնող մկաններ):

Օ Ր Գ Ա Ն Ն Ե Ր Ի Կ Ա Ձ Մ Ի Մ Ե Ջ Մ Տ Ն Ո Ղ Հ Ա Ր Թ Մ Կ Ա Ն Ա Յ Ի Ն Հ Յ ՈՒ Մ Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր

Օրգաններում հարթ (չգծավորված) միոցիտները միավորվում են խրձերի մեջ, որոնց միջև տեղադրված են փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի բարակ թիթեղներ (պերիմիզիում), իսկ խրձերի ամբողջությունը կազմում է մկանը՝ որը շրջապատված է թելակազմ շարակցական հյուսվածքի ավելի հաստ շերտով (էպիմիզիում): Այստեղով անցնում են արյունատար անոթները՝ սնուցելով հարթ մկանը և նյարդային թելերը, որոնք վերջանում են ոչ թե անմիջականորեն միոցիտներում, այլ դրանց միջև: Հարթ մկաններ կան մի շարք ներքին օրգանների պատերում, որտեղ նրանք առաջացնում են շերտեր և թաղանթներ (օրինակ՝ շնչառական օրգաններում, աղեստամոքսային ուղում, արյունատար անոթներում և այլն):

Մ Ի Ջ Ա Ձ Ի Գ Ջ Ո Լ Ա Վ Ո Ր Մ Կ Ա Ն Ա Յ Ի Ն Հ Յ ՈՒ Մ Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր

Սրտի միջածիգ գոյավոր մկանային հյուսվածք

Հիստոգենեզը: Սրտի միջածիգ գոյավոր մկանային հյուսվածքը զարգանում է սպլանխնոտոմի ընդերային թերթիկից, որը կոչվում է միկոՒպիկարդիալ թիթեղ:

Հիստոգենեզի ընթացքում տարբերակվում են մի քանի տիպի կարդիոմիոցիտներ՝ կծկվող, հաղորդող, անգումային (միջանկյալ), ինչպես նաև սեկրետոր:

Կծկվող կարդիոմիոցիտների կառուցվածքը: Բջիջները երկարավուն (100-150 մկմ) են, գլանաձև: Սրանք ծայրերով միանում են միմյանց, այնպես, որ կարդիոմիոցիտների շղթաները կազմում են ֆունկցիոնալ թելեր՝ 10-20 մկմ հաստությամբ, իսկ միացման տեղերում առաջանում են միջադիր սկավառակներ: Կարդիոմիոցիտները ճյուղավորվում և առաջացնում են տարածքային ցանց: Սրանց կողմնային մակերեսները ծածկված են հիմնային թաղանթով:

Միոցիտի կորիզը (կամ կորիզները՝ եթե 2-ն են), ձվածն է, գտնվում է բջջի կենտրոնական մասում: Կորիզի բևեռների մոտ՝ ցիտոպլազմայում, կենտրոնացված են օրգանոիդները, այդ թվում՝ բջջային կենտրոնը, Գոլջիի կոմպլեքսը, թույլ զարգացած հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցը, առանձին լիզոսոմներ:

Հարթ էնդոպլազմատիկ ցանցը լավ է զարգացած: Այն առաջացնում է ենթասարկոլեմային ցիստեռներ, որոնք սերտ հաված են T- համակարգերին, Միտոքոնդրիոմները հատուկ օրգանոիդների՝ միոֆիբրիլների շուրջն առաջացնում են շղթաներ:

Միոֆիբրիլները կազմված են կծկվող սպիտակուցների ակտինի և միոզինի թելերից, որոնք ունեն կանոնավոր դասավորություն: Սրանք ամրանում են հատուկ կառուցվածքներով՝ տելոֆրազմաներ և մեզոֆրազմաներ, որոնք կազմված են այլ սպիտակուցներից: Տելոֆրազմաներն սպիտակուցային մոլեկուլների ցանցեր են, որոնք ձգվում են բջջի լայնությամբ և ամրացած են ցիտոլեմային:

Տելոֆրազմաները անվանում են Z- գծեր: Երկու տելոֆրազմաների միջև ընկած միոֆիբրիլի հատվածը անվանում են սարկոմեր: Դրա կենտրոնում գտնվում են մեզոֆրազմաները (երկայնակի կտրվածքի վրա M գծերը): Մեզոֆրազմայից դեպի տելոֆրազմա ձգվում են միոզինի թելերը, իսկ տելոֆրազմայից՝ ակտինի թելերը: Սրանք հանդիպում են և որոշ տարածություն ընթանում են իրար զուգահեռ, ընդ որում, յուրաքանչյուր հաստ (միոզինային) ֆիլամենտ ուղեկցվում է 6 բարակ (ակտինային) ֆիլամենտներով:

Սարկոմերի կենտրոնական մասում, որտեղ տեղակայված է M- գիծը և որում դասավորված են միայն միոզինային թելեր, անվանում են H գոտի (լուսավոր գոտի): Իսկ այն տեղամասը, որի մեջ տեղադրված են միոզինի և մասամբ ակտինի թելերը, կոչվում է A դիսկ: Երկու հարևան սարկոմերների տեղամասերը՝ անջատված են միայն ակտինի թելեր պարունակող Z գծերով, միասին կազմում են I դիսկ: I շերտում բևեռված լույսի ճառագայթների բեկումը իզոտրոպ է, իսկ A շերտում՝ անիզոտրոպ: Միոֆիբրիլների միջև զետեղված են միտոքոնդրիոմները և հարթ էնդոպլազմատիկ ցանցը:

Ցիտոլեման տելոֆրազմայի մակարդակում առաջացնում է խոր խողովակաձև մանր ներփքուններ, որոնք կոչվում են T խողովակներ, որոնց մեջ է մտնում հիմնային թաղանթը: Այսպիսի համակարգն ունի չափազանց կարևոր ֆունկցիոնալ նշանակություն՝ այն ապահովում է գործողության պոտենցիալի արագ փոխանցումը յուրաքանչյուր միոֆիբրիլին: T խողովակների միջև հարում են հարթ էնդոպլազմատիկ ցանցի ցիստերները, որոնք T խողովակների հետ առաջացնում են տրիադներ, իսկ կարդիոմիոցիտներում դիադներ:

Միջադիր դիսկերի շրջանում կարդիոմիոցիտները առաջացնում են մատնանման միացումներ (ինտերդիգիտացիա), ինչպես նաև բազմաթիվ դեսմոսոմներ: Ինտերդիգիտացիաների ու դեսմոսոմների շրջանում բջիջներն ամուր կապվում են միմյանց, որն ապահովում է ընդհանուր լարումը հարևան բջիջների կծկման ժամանակ: Նեքսուսների շրջանում իրականանում են իոնային և քիմիական փոխազդեցությունները, որոնք մասնավորապես ապահովում են կարդիոմիոցիտների կծկման միաժամանակությունը (սինխրոնիզացիա):

Կծկման հիստոֆիզիոլոգիան: Երբ կարդիոմիոցիտը թույլ է, հարթ էնդոպլազմատիկ ցանցի ցիստերներում կուտակվում են կալցիումի իոններ: Գործողության պոտենցիալի ազդեցությամբ, որը տարածվում է ցիտոլեմայով և T խողովակներով, կալցիումի իոններն ազատվում են, շրջապատում են միոֆիբրիլներին՝ ապահովելու կծկվելու ունակությունը: Սրանք փոխազդում են կարգավորիչ սպիտակուցների՝ տրոպոնինի և տրոպոմիոզինի հետ, որից հետո

ակտինային և միոզինային միոֆիլամենտները հնարավորություն են ստանում փոխազդելու միմյանց հետ մասնագիտացված կողմնային շղթաներով և տեղաշարժվում են իրար ընդառաջ: Քանի որ այդ դեպքում ակտինային թելերի ծայրերը մոտենում են M- գծերին, ապա H- գոտին նեղանում է, հավասար չափով նեղանում է նաև I- սկավառակը պայմանավորված այն հանգամանքով, որ միոզինային թելերի ծայրերը մոտենում են տելոֆրագմաներին: Միևնույն ժամանակ A- սկավառակի լայնությունը չի փոխվում: Ակտինի և միոզինի թելերն միմյանց ընդառաջ շարժվելու հետևանքով տելոֆրագմաները մոտենում են, իսկ քանի որ սրանք ամրացած են ցիտոլեմային, ուստի կարճանում է նաև ամբողջ կարդիոմիոցիտը:

Սրտի մկանային հյուսվածքի ռեգեներացիայի հնարավորությունները:

Տարբերակված սրտի մկանային հյուսվածքում չեն պահպանվում ոչ՝ ցողունային բջիջներ, ոչ՝ էլ բջիջ-նախորդներ: Այդ պատճառով էլ վնասվածքի կամ արյունատար անոթներով թթվածնի և սննդանյութերի մատակարարման դադարեցման դեպքում կարդիոմիոցիտները մահանում են (ինֆարկտ), իսկ սրտամկանի հյուսվածքը չի վերականգնվում:

**ԿՄԱԽՔԱՅԻՆ ՄԻՋԱԶԻԳ ԶՈԼԱՎՈՐ
ՄԿԱՆԱՅԻՆ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔ**

Հիստոգենեզը: Կմախքային միջաձիգ զոլավոր մկանային հյուսվածքի տարրերի զարգացման սկզբնաղբյուր են միոտոմների բջիջները:

Կմախքային մկանային հյուսվածքի կառուցվածքային տարրերը: Հիմնական միավորը մկանաթելն է, որը կազմված է **միոսիմպլաստից** և **միոսաթելիտներից**: Մկանաթելը շրջապատված է **սարկոլեմայով**: Այն կազմված է **սիմպլաստի պլազմոլեմայից** և **հիմնային թաղանթից**: Պլազմոլեմի տակ տեղադրված են կորիզները: Միոսիմպլաստում կորիզների թիվը կարող է հասնել մի քանի տասնյակ հազարի:

Քանի որ սիմպլաստը բջիջ չէ, ուստի »ցիտոպլազմա« տերմինի փոխարեն օգտագործում են, »սարկոպլազմա« տերմինը (հուն. sarcos-միս):

Կորիզների բևեռների մոտ տեղակայվում են ընդհանուր նշանակություն ունեցող օրգանոիդները՝ Գոլջիի կոմպլեքսը, ոչ հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցի հատվածները, միտոքոնդրիումները: Հատիկավոր էնդոպլազմային ցանցը տարբերված միոսիմպլաստում թույլ է զարգացած: Հատուկ օրգանոիդները կազմված են միոֆիբրիլներից: Մկանաթելերի կծկման մեխանիզմը նման է կարդիոմիոցիտների կծկման մեխանիզմին:

Սրանց մոտ սարկոպլազմատիկ ցանցի տեղամասերը միաձուլվում են և առաջացնում **ծայրային գիստեռներ**, որոնք զուգահեռ դասավորվում են T-խողովակի երկու կողմերում, այնպես որ առաջանում է **տրիադա**: Սարկոպլազմատիկ ցանցի ֆունկցիան նույնն է, ինչ որ կարդիոմիոցիտների համապատասխան կառուցվածքինը:

Մկանաթելերի գործունեության մեջ մեծ դեր են խաղում ներառուկները՝ հատկապես միոզոլոբինը և գլիկոգենը: Գլիկոգենը էներգիայի հիմնական աղբյուրն է, որն անհրաժեշտ է ինչպես մկանային աշխատանքի կատարման, այնպես էլ ամբողջ օրգանիզմի ջերմային հաշվեկշռի պահպանման համար:

Միոսաթելիտոցիտները տեղակայված են սիմպլաստի մակերևույթին այնպես, որ նրանց պլազմոլեմաները հպվում են իրար անմիջապես հիմային թաղանթի տակ: Մեկ սիմպլաստի հետ միացած է սատելիտոցիտների զգալի քանակություն: Յուրաքանչյուր միոսատելիտոցիտ միակորիզ բջիջ է: Միոսատելիտոցիտները կմախքային հյուսվածքի **կամբիալ տարրերն են:**

Կմախքային հյուսվածքի ռեգեներացիան: Միոսիմպլաստներում չկան բջջակենտրոններ, դրանց կորիզները ընդունակ չեն բաժանման: Որպես կամբիալ տարրեր են ծառայում միոսատելիտոցիտները: Մկանաթելերը կտրվելու դեպքում վնասվածքի տեղից որոշ հեռավորության վրա տեղի է ունենում սարկոլեմայի և միոսատելիտոցիտների լրիվ քայքայում: Կտրված մասից այն կողմ մկանաթելը պահպանում է իր կենսունակությունը: Մակրոֆագերը ֆագոցիտոզի են ենթարկում մահացած հատվածները: Մկանաթելի կառուցվածքի վերականգնումը տեղի է ունենում երկու մեխանիզմով՝ միոսիմպլաստի պահպանված մասերի ռեակտիվ փոփոխություններով և միոսատելիտոցիտների բազմացմամբ:

Մ Կ Ա Ն Ը Ո Ր Պ Ե Ս Օ Ր Գ Ա Ն

Մկանաթելերի միջև գտնվում են փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի շերտեր՝ **էնդոմիզիում:** Նրա ռետիկուլային և կոլագենային թելերը միահյուսված են սարկոլեմայի թելերին, որն էլ կծկման ժամանակ նպաստում է միասնական լարման առաջացմանը:

Տարբեր տիպի մկանաթելերն, որոշակի համակցություններով խմբավորվում են խրձերի մեջ, որոնց միջև տեղադրված են փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի ավելի հաստ շերտեր՝ **պերիմիզիում:** Դրանցում կան նաև էլաստիկ թելեր: Շարակցական հյուսվածքը, որը շրջապատում է ամբողջ մկանը, կոչվում է **էպիմիզիում:**

ՆՅԱՐՂԱՅԻՆ ԴՅՈՒՄՎԱԾՔ

(Texus nervosus)

Օրգանիզմում նյարդային հյուսվածքի նշանակությունը որոշվում է նյարդային բջիջների (նեյրոններ, նեյրոցիտներ) հիմնական հատկություններով՝ գրգիռների ընդունում, դրված վիճակի անցում, նյարդային իմպուլսի գեներացիա և նրա հաղորդումը: Նյարդային հյուսվածքը իրականացնում է հյուսվածքի ու օրգանների գործունեության կարգավորումը, նրանց կապը միմյանց և արտաքին միջավայրի հետ:

Նյարդային հյուսվածքը կազմված է նեյրոններից, որոնք կատարում են յուրահատուկ ֆունկցիա և նեյրոգլիայից, որն ապահովում է նեյրոնների գոյությունն ու յուրահատուկ ֆունկցիան և իրականացնում է հենարանային, սնուցող, սահմանազատող, արտազատող և պաշտպանական ֆունկցիաներ:

ՆՅԱՐՂԱՅԻՆ ԴՅՈՒՄՎԱԾՔԻ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Նյարդային հյուսվածքը զարգանում է էկտոդերմի դորսալ հաստատումից՝ **նյարդային թիթեղից**: Թիթեղի եզրերը հաստանում են և բարձրանում իբրև **նյարդային գլանիկներ**: Նրանց միջև առաջանում է **նյարդային ակոս**: Նյարդային գլանիկները մոտենում են իրար և միաձուլվում: Դրա հետևանքով նյարդային թիթեղը վերածվում է **նյարդային խողովակի** և առանձնանում նրա վրա ընկած էպիդերմալ էկտոդերմից: Նյարդային թիթեղի մի մասը չի մտնում ոչ էպիդերմալ էկտոդերմի կազմի մեջ, և ոչ էլ նյարդային խողովակի կազմի մեջ, այլ տեղակայվում է նրանց միջև՝ առաջացնելով բջիջների փուխր կուտակում՝ **նյարդային կատար**: Կատարի բջիջները սկսում են գաղթել կողմնային և փորային ուղղություններով: Գլխային բաժնի կատարի բջիջները մասնակցում են գանգուղեղային նյարդերի կորիզների կազմավորմանը, որոնց առաջացման երկրորդ աղբյուրը **նյարդային պլակոդներն են**:

Ի տարբերություն երիտասարդ նեյրոնների (**նեյրոբլաստներ**), որոնք կորցնում են բազմանալու ընդունակությունը վեցերորդ օրվա, սուրբ - և էքստրավենտրիկուլյար գերմինատիվ գոտիներից գաղթելուց անմիջապես հետո, ոչ հասուն գլխալ բջիջները (գլիոբլաստները), պահպանում են բարձր պրոլիֆերատիվ ակտիվության գաղթման պրոցեսների ավարտից հետո: Պրոլիֆերատիվ ակտիվությունը լրիվ չեն կորցնում նաև հասուն աստրոցիտները և օլիգոդենդրոցիտները:

ՆԵՅՐՈՆՆԵՐ

Նյարդային համակարգի տարբեր բաժինների նեյրոնները կան նեյրոցիտները (neuronum, neurocytus) միմյանցից նկատելիորեն տարբերվում են կառուցվածքային առանձնահատկություններով և ֆունկցիոնալ նշանակությամբ: Կախված ֆունկցիայից նեյրոնները ստորաբաժանվում են **ռեցեպտորային** (զգացող կամ աֆերենտ), **ասոցիատիվ** և **էֆեկտորային** (էֆերենտ): Առաջինները արտադրում են նյարդային իմպուլս արտաքին կամ օրգանիզմի ներքին միջավայրի զանազան ազդեցության տակ, միջադիր նյարդային բջիջները իրականացնում են նեյրոնների միջև զանազան կապեր: Էֆեկտոր նեյրոնները դրդումը փոխանցում են աշխատող օրգանի հյուսվածքներին՝ դրդելով նրանց

գործունեության: Նեյրոցիտների չափերը տատանվում են լայն սահմաններում: Այսպես օրինակ՝ ուղեղի հատիկավոր շերտի բջիջների մարմինների տրամագիծը տատանվում է 4-6 մկմ սահմանում, գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի կեղևի հսկա բրգածն բջիջների չափերը հասնում է 130 մկմ-ի:

Ըստ ֆունկցիոնալ նշանակության նեյրոնների ելուստները բաժանվում են երկու տեսակի: Նրանք, որոնք տանում են նյարդային իմպուլսը նեյրոնի մարմնից, կոչվում են **ակսոներ** (հուն. axon առանցք) կամ **նեյրիտներ**: Նեյրիտն ավարտվում է ծայրային ապարատով կամ այլ նեյրոնի վրա, կամ էլ աշխատող օրգանի՝ մկանների, գեղձերի հյուսվածքներում: Ելուստների մյուս տիպն անվանում են **դենդրիտներ** (հուն. dendron ծառ): Մեծ մասամբ սրանք խիստ ճյուղավորվում են, որով և պայմանավորված է անունը: Դենդրիտների թիվն ու երկարությունը, նրանց ճյուղավորվածության բնույթը յուրահատուկ են նեյրոցիտների տարբեր տիպերի համար: Այսպես, ողնուղեղի շարժիչ նեյրոնների դենդրիտները կարճ են և համեմատաբար քիչ ճյուղավորված: Ուղեղիկի կեղևի տանձածն բջիջների դենդրիտների խիտ ճյուղավորումը նրանց տալիս է խիտ սաղարթով ծառի տեսք: Գլխուղեղի կեղևի բրգածն նեյրոնների դենդրիտները դուրս են գալիս բրգի գագաթից և կողմնային մակերևույթներից ու նույնպես ունեն բնորոշ ձև: Ուղեղիկի հատիկածն բջիջների դենդրիտները շատ կարճ են և ծայրերին տալիս են մի քանի կարճ ճյուղեր: Դենդրիտները իմպուլսը բերում են դեպի նեյրոնի մարմին: Ըստ ելուստների թվի նեյրոնները բաժանվում են երեք խմբի՝ ունիպոլյար՝ բջիջներ, որոնք ունեն մեկ ելուստ, բիպոլյար երկու ելուստ ունեցող բջիջներ, **մուլտիպոլյար՝** բջիջներ, որոնք ունեն երեք և ավելի ելուստներ: Վերջին խումբն ավելի տարածված է և մարդու և մյուս կաթնասունների մոտ: Այդպիսի նեյրոնների բազմաթիվ ելուստներից մեկը հանդիսանում է նեյրիտը, իսկ մնացածները՝ դենդրիտներ: Երկբևեռ բջիջներն ունեն երկու ելուստ՝ նեյրիտ և դենդրիտ: Մարդու մոտ իսկական բիպոլյար բջիջներ հազվադեպ են հանդիպում: Նրանց թվին են դասվում աչքի ցանցաթաղանթի բջիջների մի մասը, ներքին ականջի պարուրածն հանգույցի և մի քանի այլ բջիջներ: Բայց փաստորեն, իրենց կառուցվածքով երկբևեռ բջիջների խմբին պետք է դասել նաև գանգուղեղի և ողնուղեղի նյարդային հանգույցների աֆերենտ նեյրոնների մի խումբ, որոնց անվանում են **կեղծ միաբևեռ**: Կեղծ միաբևեռ են կոչվում այն պատճառով, որ այս բջիջների նեյրիտն ու դենդրիտը սկսվում են մարմնի ընդհանուր ելուստից՝ թողնում են մեկ ելուստի տպավորություն, հետագայում T-աձև բաժանվելով: Իսկական միաբևեռ (ունիպոլյար) նեյրոնները՝ այսինքն, բջիջներ, որոնք ունեն միայն նեյրիտ, մարդու օրգանիզմում չկան: Ունիպոլյար ձև ունեն միայն նեյրոբլաստները:

Նեյրոնի կորիզը: Մարդու նեյրոնները մեծ մասամբ ունեն մեկ կորիզ, որը գտնվում բջիջ կենտրոնում, հազվադեպ ունի ապակենտրոն դասավորություն: Երկկորիզ և առավել ևս բազմակորիզ նեյրոններ հանդիպում են խիստ հազվադեպ: Բացառություն են կազմում վեգետատիվ նյարդային համակարգի մի շարք հանգույցների նեյրոնները՝ օրինակ, շագանակագեղձում և արգանդի վզիկում, երբեմն հանդիպում են մինչև 15 կորիզ ունեցող նեյրոններ: Նեյրոնների կորիզները կլթրավուն են, բշտածե:

Նեյրոցիտների մետաբոլիկ բարձր ակտիվության համապատասխան նրանց կորիզներում քրոմատինը դիսպերգիրացված է: Կորիզում կա 1, երբեմն էլ 2-3 խոշոր կորիզակ: Նեյրոնների ֆունկցիոնալ ակտիվության բարձրացումը սովորաբար ուղեկցվում է կորիզակների ծավալի և թվի ավելացմամբ:

Նեյրոնների ցիտոպլազման: Կախված ֆունկցիոնալ ակտիվության յուրահատկության հետ նեյրոններն ունեն մասնագիտացված պլազմոլեմա, նրանց ցիտոպլազման հարուստ է օրգանոիդներով: Ցիտոպլազմայում ներկայացված են էնդոպլազմատիկ ցանցը, ռիբոսոմները, միտոքոնդրիումները, Գոլջիի կոմպլեքսը, բջջակենտրոնը, լիզոսոմները, նյարդախողովակները և նեյրոֆիլամենտները:

Նյարդային հյուսվածքն անիլինային ներկանյութով ներկելիս (թիոնին, տոլուիդին կապույտ և այլն) նեյրոնների ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում է քրոմատոֆիլ սուբստանցիան՝ (*substntia crimatophilica*) տարբեր չափսի ու ձևի բազոֆիլ հատիկների և բեկորների ձևով: Բազոֆիլ բեկորները տեղակայված են նեյրոնների և նրանց **կոնաձև հիմքում** (*segmentum inciale*).

Նեյրոնների ցիտոպլազմայի բազոֆիլ բեկորները պարունակում են մեծ քանակությամբ ռիբինուկլեոպրոտեիդներ: Էլեկտրոնամանրադիտակային հետազոտություններով ցույց է տրված, որ բազոֆիլային բեկորներին համապատասխանում են ցիտոպլազմայի տեղամասեր, որոնք պարունակում են հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցի տափակ ցիստեռններ՝ դասավորված իրար զուգահեռ:

Լուսային մանրադիտակի տակ Գոլջիի կոմպլեքսը նյարդային բջիջներում երևում է օղերի, ոլորված թելերի, հատիկների կուտակումների ձևով: Գոլջիի կոմպլեքսի ուլտրակառուցվածքը սովորական է:

Նյարդաթելերը (*neurofibrilla*): Նյարդային հյուսվածքի նեյրոնների ցիտոպլազմայում հայտնաբերվում են նյարդաթելեր՝ նեյրոֆիբրիլներ, որոնք պերիկարիոնում խիտ ցանց են առաջացնում և զուգահեռ ուղղություն ունեն նեյրիտների ու դենդրիտների կազմի մեջ, ներառյալ նրանց բարակ ծայրային ճյուղավորումները:

ՍԵԿՐԵՏՈՐ ՆԵՅՐՈՆՆԵՐ

Բոլոր նեյրոցիտներն օժտված են կենսաբանական ակտիվ նյութերով, մասնավորապես միջնորդանյութեր սինթեզելու և արտազատվելու ընդունակությամբ: Կան նեյրոցիտներ, որոնք մասնագիտացված են գլխավորապես այդ ֆունկցիան կատարելու ուղղությամբ: Դրանք **սեկրետոր նեյրոններ են** (*neuronum secretorium*): Նեյրոսեկրետորի հատիկները ներմուծվում են արյան կամ ուղեղային հեղուկի մեջ: Շատ սեկրետոր նեյրոններ ունեն անկանոն ձևի կորիզ, որը վկայում է նրանց բարձր ֆունկցիոնալ ակտիվության մասին: Նեյրոսեկրետորները կատարում են նեյրոկարգավորիչների դեր՝ մասնակցելով նյարդային և հումորալ ինտեգրացիոն համակարգերի փոխազդեցությանը:

ՆԵՅՐՈՂԻԱ

Նյարդային հյուսվածքում նեյրոգլիան (neuroglia) կատարում է հենարանային, սահմանազատող, սնուցող (տրոֆիկ), արտազատական (սեկրետոր) և պաշտպանական ֆունկցիաներ: Նեյրոգլիայի բոլոր բջիջները բաժանվում են երկու տարբեր խմբերի՝ **գլիոցիտներ** (մակրոգլիա) և **միկրոգլիա**: Գլիոցիտների խմբին են դասվում **էպենդիմոցիտները, աստրոցիտները և օլիգոդենդրոցիտները**:

էպենդիմոցիտները (ependymocyt): Սրանք կազմում են բջջային տարրերի խիտ շերտ, որը պաստառում է ողնուղեղային խողովակը և գլխուղեղի փորոքները: Նյարդային հյուսվածքի հիստոգենեզի պրոցեսում էպենդիմոցիտները առաջինն են տարբերակվում նյարդային խողովակի **գլիոբլաստներից** և զարգացման այդ շրջանում կատարվում են սահմանազատող և հենարանային ֆունկցիաներ: Գլիոբլաստների ձգված մարմինները նյարդային խողովակի ներքին մակերևույթին առաջացնում են էպիթելանման բջիջների շերտ: Բջիջների դեպի խողովակի լուսանցքն ուղղված մակերևույթին տարբերակվում են թարթիչներ, որոնք շարժվելով, նպաստում են գլխուղեղ-ողնուղեղային (ցերեբրոսպինալ) հեղուկի շարժմանը: Էպենդիմոցիտների հիմային ծայրերն ունեն երկար ելուստներ, որոնք ճյուղավորվելով կտրում-անցնում են ամբողջ նյարդային խողովակի արտաքին մակերևույթը, մասնակցում են **մակերևույթային գլիալ սահմանային թաղանթի** (membrana limitans gliae superficialis) կազմավորմանը, որը բաժանվում է նյարդային խողովակը շրջապատող հյուսվածքներից:

Որոշ էպենդիմոցիտներ կատարում են արտազատական (սեկրետոր) ֆունկցիա՝ արտազատելով զանազան ակտիվ նյութեր անմիջականորեն արյան կամ ուղեղային փորոքների մեջ:

Աստրոցիտները (astrocyti) առաջացնում են կենտրոնական նյարդային համակարգի հենարանային ապարատը: Սրանք փոքր բջիջներ են՝ բոլոր կողմերն ուղղված բազմաթիվ ելուստներով: Տարբերում են աստրոցիտների երկու տիպ՝ պրոտոպլազմատիկ և թելակազմ: Նրանց միջև կան անցումային ձևեր:

Պրոտոպլազմատիկ աստրոցիտներ (astrocyti protoplasmatic) գետնելված են հիմնականում կենտրոնական նյարդային համակարգի գորշ նյութում: Սրանք բնորոշվում են խոշոր, կլոր, լուսավոր կորիզի և բազմաթիվ խիստ ճյուղավորված կարճ ելուստների առկայությամբ: Ցիտոպլազման պարունակում է էնդոպլազմային ցանցի ցիստեռների ոչ մեծ քանակություն, ազատ ռիբոսոմներ և միկրոխողովակներ, հարուստ է միտոքոնդրիումներով: Պրոտոպլազմատիկ աստրոցիտները կատարում են սահմանազատող և սնուցող ֆունկցիաներ:

Թելակազմ աստրոցիտներ (astrocyti fibrosi) տեղակայվում են հիմնականում ուղեղի սպիտակ նյութում:

Օլիգոդենդրոցիտներ (oligodendrocyti): Սա նեյրոգլիայի բջիջների ամենամեծաքանակ խումբն է: Օլիգոդենդրոցիտները շրջապատում են նեյրոնների մարմինները կենտրոնական և ծայրամասային նյարդային համակարգում, մտնում են նյարդաթելերի թաղանթների և նյարդային վերջույթների կազմի մեջ: Նյարդային համակարգի տարբեր բաժիններում

օլիգոդենդրոցիտներն ունեն տարբեր ձև: Ուղեղի գորշ նյութի մեջ նրանք ոչ մեծ չափի են: Բջջի մարմիններից, որոնք ունեն օվալ կամ անկյունաձև տեսք, դուրս են գալիս մի քանի կարճ, քիչ ճյուղավորված ելուստներ: Օլիգոդենդրոցիտների կառուցվածքի առանձնահատկությունները ծայրամասային նյարդային հանգույցներում, թելերում և վերջավորություններում կնկարագրվեն համապատասխան բաժիններում:

Էլեկտրոնային միկրոսկոպիայի մեթոդով հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ցիտոպլազմայի խտությամբ օլիգոդենդրոլզիայի բջջիները մոտ են նյարդային բջջիներին, բայց ի տարբերություն վերջիններիս չունեն նեյրոֆիլամենտներ: Այս բջջիների ֆունկցիոնալ նշանակությունը շատ բազմազան է: Սրանք կատարում են տրոֆիկ ֆունկցիա՝ մասնակցելով նյարդային բջջիների նյութափոխանակությանը: Օլիգոդենդրոցիտները նշանակալից դեր են կատարում բջջի ելուստների շուրջը գտնվող թաղանթների գոյացման պրոցեսում, ընդ որում այս դեպքում սրանք կոչվում են **նեյրոլեմոցիտներ** (լեմոցիտները Շվանի բջջիներ են): Այս բջջիները մեծ դեր են խաղում նյարդաթելերի դեգեներացիայի և ռեգեներացիայի պրոցեսներում:

Միկրոգլիա (microglia): Միկրոգլիայի ծագման, ինչպես նաև նրա մակրոֆագային բնույթի հարցը ներկայումս դեռ վիճարկվում է: Վարկածներից մեկի համաձայն միկրոգլիայի բջջիները հանդիսանում են գլիալ մակրոֆագեր և ծագում են ոսկրածուծի պրոնոնոցիտներից: Միկրոգլիայի բջջիները ոչ մեծ չափի են՝ գերազանցապես ելուստավոր, ընդունակ են ամեոբիոիդ շարժման: Խոշոր ելուստներից երկուսը կամ երեքը իրենց մակերևույթին ունեն երկրորդային և երրորդային կարճ ճյուղավորումներ:

Միկրոգլիայի բջջիները գրգռվելուց փոխում են իրենց ձևը՝ ելուստները ներքաշվում են, բջջիները ձեռք են բերվում յուրահատուկ բնույթ, կլորանում են: Այս վիճակում նրանք կոչվում են **հատիկավոր գնդեր**:

ՆՅԱՐԴԱԹԵԼԵՐ

Նյարդային բջջիների ելուստները, որոնք սովորաբար ծածկված են թաղանթներով, կոչվում են նյարդաթելեր (neurofibra):

Նյարդային համակարգի տարբեր բաժիններում նյարդաթելերի թաղանթները զգալիորեն տարբերվում են միմյանցից և կախված են նյարդաթելերի կառուցվածքի առանձնահատկություններից: Նյարդաթելերը բաժանվում են երկու հիմնական խմբի՝ **միելինապատ** և **միելինազուրկ**: Թե մեկ և թե մյուս խմբին դասվող թելերը կազմված են նյարդային բջջի ելուստից, որը գտնվում է կենտրոնում և կոչվում է **առանցքային գլան** (cylinder axis), և թաղանթից՝ կազմված օլիգոդենդրոգլիայի բջջիներից, որոնք այստեղ կոչվում են նեյրոլեմոցիտներ (Շվանի բջջիներ):

ՄԻԵԼԻՆԱԶՈՒՐԿ ՆՅԱՐԴԱԹԵԼԵՐ

Միելինազուրկ (ոչ միելինապատ) նյարդային թելերը (neurofibra amyelinata) մտնում են հիմնականում վեգետատիվ նյարդային համակարգի կազմության մեջ: Միելինազուրկ նյարդաթելերի թաղանթը կազմող օլիգոդենդրոգլիայի բջջիները դասավորվում են խիտ՝ կազմելով ձգաններ, որոնցում իրարից որոշակի հեռավորության վրա երևում են օվալաձև

կորիզները: Ներքին օրգանների նյարդաթելերում, որպես կանոն, այդպիսի ձգանի մեջ տեղադրված են ոչ թե մեկ, այլ մի քանի առանցքային գլաններ, որոնք պատկանում են տարբեր նեյրոններին: Սրանք կարող են թողնելով մի թելը՝ անցնել նրանց կից թելին: Այդպիսի թելերը, որոնք կազմված են մի քանի առանցքային գլաններից, կոչվում են **կաբելային տիպի թելեր**: Միելինազուրկ նյարդաթելերը էլեկտրոնային մանրադիտակով հետազոտելիս երևում է, որ լեմոցիտների ձգանի մեջ առանցքային գլանների ընկղմվելուն զուգընթաց, լեմոցիտներն ամբողջովին ընդգրկում են իրենց մեջ: Այդ դեպքում լեմոցիտների թաղանթները կորանում են՝ կիպ գրկելով առանցքային գլանները, նրանց վրա միանում են իրար՝ առաջացնելով խոր ծալքեր, որոնց հատակին և տեղակայվում են առանձին առանցքային գլաններ: Ծալքի շրջանում իրար մոտեցած նեյրոլեմոցիտի թաղանթներն առաջացնում են կրկնակի մեմբրան՝ **մեզաքսոն**, որից կարծես թե կախված է առանցքային գլանը: Նեյրոլեմոցիտների թաղանթները շատ բարակ են, այդ պատճառով էլ լուսային մանրադիտակով հնարավոր չէ տարբերել ոչ մեզաքսոնը, ոչ էլ այդ բջջիների սահմանները: Միելինազուրկ նյարդաթելերի թաղանթը այդ պայմաններում, երևում է ցիտոպլազմայի համասեռ ձգանի ձևով, որը «գրգռում» է առանցքային գլաններին: Յուրաքանչյուր նյարդաթել արտաքինից պատված է հիմնային թաղանթով:

ՄԻԵԼԻՆԱՊԱՏ ՆՅԱՐԴԱԹԵԼԵՐ

Միելինապատ նյարդային թելերը (neurofibra myelinata), հանդիպում են ինչպես կենտրոնական, այնպես էլ պերիֆերիկ նյարդային համակարգում: Սրանք զգալիորեն հաստ են միելինազուրկ թելերից: Լայնական հատույթի տրամագիծը տատանվում է 1-ից 20մկմ սահմաններում: Սրանք նույնպես կազմված են **առանցքային գլանից**, որին «հագցված է» **նեյրոլեմոցիտների** թաղանթը, բայց այս տիպի առանցքային գլանի տրամագիծն ավելի մեծ է, իսկ թաղանթն ավելի բարդ: Ձևավորված միելինային նյարդաթելերում տարբերվում են թաղանթի երկու շերտ, ներքին՝ ավելի հաստ, **միելինային շերտ**, (stratum myelini), և արտաքին՝ բարակ, կազմված նեյրոլեմոցիտների կորիզներից ու ցիտոպլազմայից՝ **նեյրոլեմա** (neurolemma): Միելինային շերտի կազմում կան լիպիդներ, այդ պատճառով, եթե թելերը մշակում են օսմիական թթվով, այն ինտենսիվորեն ներկվում է մուգ դարչնագույն: Այս դեպքում ամբողջ թելը ներկայացվում է միատարր գլանի տեսքով, որի վրա իրարից որոշակի հեռավորության վրա գտնվում են միելինի կտրումները (incisura myelini): Որոշ տեղամասեր հետո (մի քանի միկրոմետրից մինչև մի քանի միլիմետր) հանդիպում են թելի միելինազուրկ տեղամասեր՝ **հանգուցային սեղմվածքներ** (nodus neurofibrae): Սեղմվածքները համապատասխանում են հարևան նեյրոլեմոցիտների սահմանին: Նյարդաթելի հատվածը, որը ընկած է երկու հարևան հանգուցային սեղմվածքների միջև կոչվում է **միջհանգուցային սեղմնոտ**, իսկ նրա թաղանթը ներկայացված է գլիալ բջջով: Միելինապատ թելի զարգացման ընթացքում առանցքային գլանը ընկղմվում է նեյրոլեմոցիտի մեջ, ներփթելով նրա թաղանթը՝ առաջանում է խոր ծալք, որի դեպքում ձևավորվում է **մեզաքսոնը**: Հետագա զարգացման ընթացքում մեզաքսոնը երկարում է շրջանաձև, շերտավորվում է առանցքային գլանի վրա և

Որա շուրջն առաջացնում է խիտ շերտավոր գոտի՝ **միելինային շերտ**: Էլեկտրոնային մանրադիտակով մեզաքսոնի յուրաքանչյուր պարույրը երևում է լուսավոր շերտի տեսքով, որն ունի մոտ 8-12 նմ լայնություն և համապատասխանում է նեյրոլեմնոցիտների պլազմոլեմայի երկու թիթեղների լիպիդային շերտերին: Նրա միջին մասում և մակերևույթում երևում են բարակ մութ գծեր, որոնք առաջացնում են սպիտակուցի մոլեկուլները:

Արտաքին շերտ (նեյրոլեմա) կոչվում է նյարդաթելի ծայրամասային գոտին, որը պարունակում է այսպես արտահրված նեյրոլեմնոցիտների (Շվանի բջիջներ) ցիտոպլազման և կորիզները: Օսմիական թթվով մշակելիս այս գոտին մնում է լուսավոր:

Նյարդաթելի **առանցքային գլանը** կազմված է **նեյրոպլազմայից** նյարդային բջջի ցիտոպլազմա, որը պարունակում է երկայնակի դասավորված նեյրոֆիլամենտներ և **նյարդային խողովակներ**: Առանցքային գլանի նեյրոպլազմայում գետեղված են միտոքոնդրիումները, որոնց քանակն ավելի շատ է, սեղմվածքների մոտ և հատկապես թելի ծայրային ապարատներում:

Առանցքային գլանն արտաքինից ծածկված է թաղանթով, արտոլեմայով, որն ապահովում է նյարդային իմպուլսի հաղորդումը: Նյարդային իմպուլսի հաղորդման արագությունը միելինապատ նյարդաթելերով ավելի մեծ է, քան միելինազուրկ թելերով:

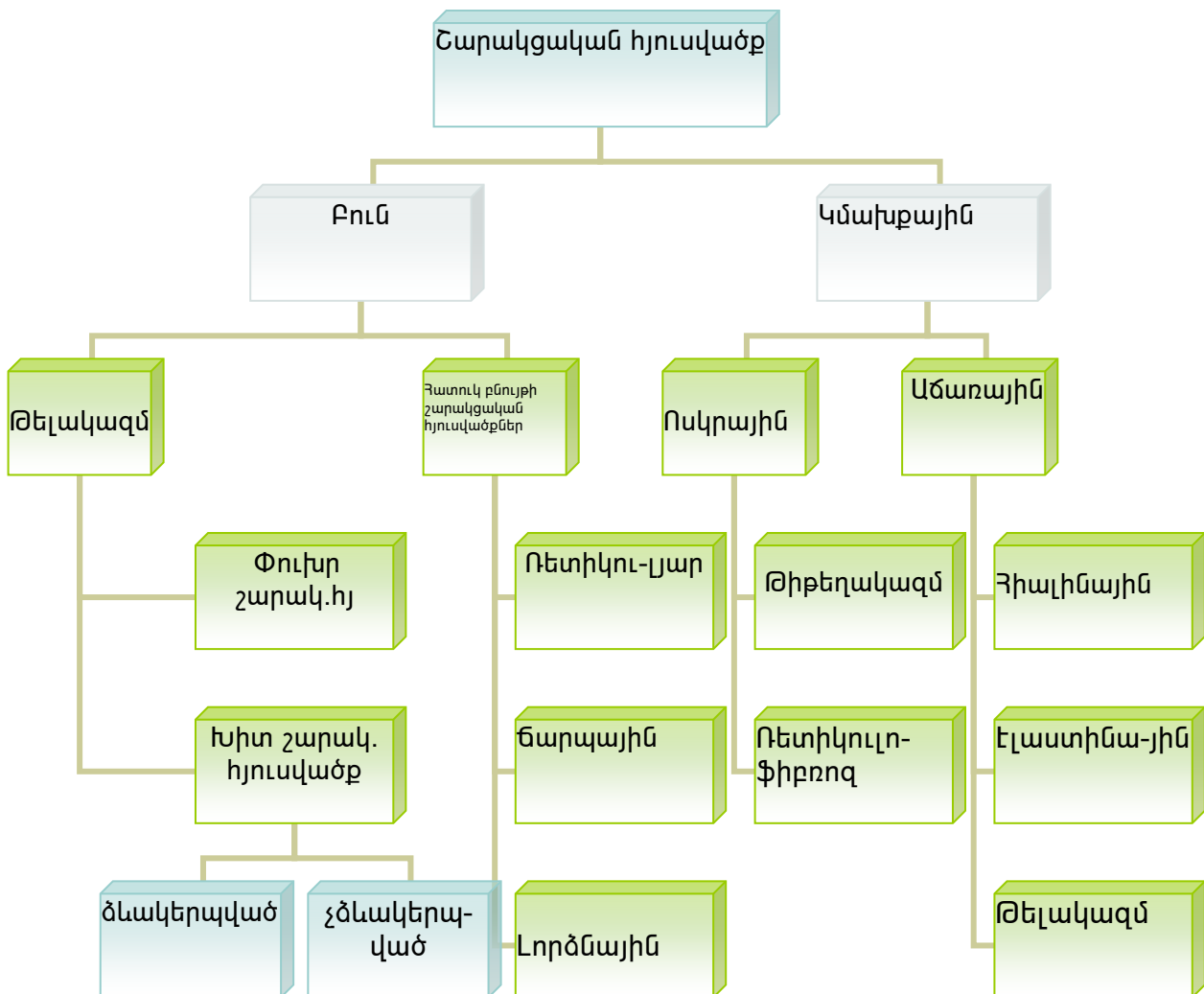
Շ Ա Ր Ա Կ Ց Ա Կ Ա Ն Յ Յ ՈՒ Ս Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր

Շարակցական հյուսվածքները կազմում են մարմնի զանգվածի 50%: Այս հյուսվածքները ունեն մեզենքիմալ ծագում, բնորոշվում են բջիջների բազմազանությամբ և լավ զարգացած միջբջջային նյութով, որը կազմված է հիմնական ամորֆ նյութից և թելերից:

Ֆունկցիաները: Շարակցական հյուսվածքները կատարում են մեխանիկական, հենարանային և կառուցվածքաձևավորող ֆունկցիաներ՝ մտնում են բազմաթիվ օրգանների պատիճների և հենքերի կազմության մեջ: Պաշտպանական ֆունկցիան իրականացվում է մեխանիկական ճանապարհով (ոսկորներ, աճառներ, փակեղներ), ֆագոցիտոզով և իմուն մարմինների արտադրությամբ: Պլաստիկ ֆունկցիան արտահայտվում է ադապտացիոն գործընթացներին ակտիվորեն մասնակցելու, ռեգեներացիայի և վերքերի լավացման ընթացքում: Տրոֆիկ ֆունկցիան (սնուցող) պայմանավորված է տվյալ շրջանում կառուցվածքների սնուցմամբ, նրանց մասնակցությամբ նյութավիճակափոխության և օրգանիզմի ներքին միջավայրի հոմեոստազի պահպանման մեջ:

Դասակարգումը: Շարակցական հյուսվածքի դասակարգման հիմքում ընկած է բջիջների, ամորֆ բաղադրամասի և թելերի փոխհարաբերությունը:

Ուստի ըստ մորֆոլոգիական դասակարգման տարբերում են՝



ԲՈՒՆ ՇԱՐԱԿԳԱԿԱՆ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔ

ԹԵԼԱԿԱԶՍ ՇԱՐԱԿԳԱԿԱՆ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐ

Փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածք

Փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը հայտնաբերվում է բուրբ օրգաններում, քանի որ այն ուղեկցում է արյունատար և ավշային անոթներին՝ կազմելով շատ օրգանների հենքը: Չնայած օրգանային առանձնահատկություններին՝ փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքը տարբեր օրգաններում ունի միանման կառուցվածք: Այն կազմված է բջիջներից և միջբջջային նյութից: Ընդ որում, բջիջները և ամորֆ բաղադրամասը գերազանցում են թելերին:

Բջիջները

Փուխր շարակցական հյուսվածքում տարբերում են հիմնական բջջային տարրեր և ոչ մշտական բջիջներ: Հիմնական բջջային տարրերն են՝ ֆիբրոբլաստները, մակրոֆագերը, պլազմոցիտները, պարարտ բջիջները: Ոչ մշտական բջիջներն են՝ ադիպոցիտները, պիգմենտոցիտները, ադվենտիցիալ բջիջները, անոթների պերիցիտները, ինչպես նաև լեյկոցիտներ, որոնք այստեղ են գաղթել արյունից:

Ֆիբրոբլաստները (ֆիբրոբլաստոցիտներ, լատ. fibra թել, հուն. blastos սաղմ) բջիջների ամենաբազմաթիվ խումբն է: Սրանք առանձնանում են տարբերակման աստիճանով, որը բնորոշվում է նախ և առաջ ֆիբրիլյար սպիտակուցներ (կոլագեն, էլաստին) և գլիկոզամինոգլիկոններ (սուլֆատացված և չսուլֆատացված) սինթեզելու ունակությամբ, որոնք անցնում են միջբջջային տարածություն:

Էմբրիոգենեզի ընթացքում ֆիբրոբլաստները զարգանում են մեզենքիմայի բջիջներից, իսկ հետծննդյան (պոստնատալ) շրջանում՝ ցողունային բջիջներից:

Տարբերակման ընթացքում առաջանում են մի շարք բջիջներ՝ (դիֆերոն) ցողունային բջիջներ, կիսացողունային բջիջ-նախորդներ, քիչ մասնագիտացված, տարբերակված ֆիբրոբլաստներ (հասուն, ակտիվ գործող), ֆիբրոցիտներ (բջիջների ծերացած ձևեր), ինչպես նաև միոֆիբրոբլաստներ և ֆիբրոկլաստներ: Ֆիբրոբլաստների գործունեությամբ է պայմանավորված հիմնական նյութի և թելերի (կոլլագենային և էլաստինային) առաջացումը, վերքերի լավացումը, սպիների զարգացումը, օտարածին մարմնի շուրջը շարակցահյուսվածքային պատիճի առաջացումը և այլն: Հասուն, ակտիվ գործող ֆիբրոբլաստները իլիկաձև, կարճ ելուստներով բջիջներ են, կորիզը օվալ, դասավորած է կենտրոնում և պարունակում է 1-2 կորիզակներ, ցիտոպլազման բազոֆիլ է: Բջիջները ունեն լավ զարգացած սպիտակուցային սինթեզի համար նախատեսված օրգանոիդներ՝ հատիկավոր էնդոպլազմային ցանց, Գոլջիի կոմպլեքս, միտոքոնդրիումները նույնպես լավ են զարգացած: Ֆիբրոբլաստները սովորական պայմաններում անշարժ են. նրանց շարժումը պայմանավորված է ֆիբրոնեկտինով, որը հատուկ սպիտակուց է:

Հաստատված է, որ ֆիբրոբլաստները կարող են վերափոխվել միոֆիբրոբլաստների, որոնք ֆունկցիոնալ նմանություն ունեն հարթ մկանային բջիջների հետ: Այդպիսի բջիջները հայտնաբերվում են հատիկավոր (գրանուլացիոն) հյուսվածքում վերքերի լավացման ժամանակ և արգանդում հղիության շրջանում:

Օրգանների ապաճման (ինվոլյուցիա) շրջանում (օրինակ՝ արգանդը հղիությունից հետո) շարակցական հյուսվածքներում հայտնաբերվում են ֆիբրոկլաստներ բջիջներ, որոնք ունեն ավելի բարձր ֆագոցիտար և հիդրոլիտիկ ակտիվություն, մասնակցում են միջբջջային նյութի քայքայմանը: Նրանցում պարունակվում է մեծ քանակությամբ լիզոսոմներ:

Մակրոֆագերը (մակրոֆագոցիտները, հուն. makros - մեծ, երկար, fagos -խժռող) թափառող, ակտիվ ֆագոցիտային բջիջներ են, որոնք հարուստ են լիզոսոմներով՝

կլանված նյութերի ներբջջային մարսման, հակաբակտերային և կենսաբանական ակտիվ նյութերի (պիրոզեն, ինտերֆերոն, լիզոցիմ և այլն) սինթեզի համար: Շփման մեջ մտնելով իմունոկոմպետենտ բջիջների հետ (լիմֆոցիտներ)՝ մակրոֆագերը փոխանցում են դրանց անտիգենային ինֆորմացիան, որն անհրաժեշտ է հակամարմինների առաջացման համար:

Մակրոֆագերն առաջանում են արյան մոնոցիտներից: Մակրոֆագերի ձևերը բազմազան են, հանդիպում են տափակ, կլորավուն, ձգված և անկանոն ձևերի բջիջներ: Դրանց սահմանները պարզորոշ երևում են, իսկ եզրերը անհարթ են: Մակրոֆագերի բջջաթաղանթն առաջացնում է խոր ծալքեր և երկար ելուստներ, որոնցով դրանք »բռնում« են օտարածին մարմիններին: Մակրոֆագի բջջաթաղանթի մակերեսին կան ընկալիչներ՝ ուռուցքային բջիջների և էրիթրոցիտների, T և B լիմֆոցիտների, անտիգենների, իմունոգլոբուլինների համար: Իմունոգլոբուլինների համար նախատեսված ընկալիչների առկայությունն ապահովում է նրանց մասնակցությունն իմունային ռեակցիաներին: Սովորաբար մակրոֆագերն ունեն մեկ լրբաձև կորիզ, բացառությամբ որոշ տեսակների (օստեոկլաստներ): Բջջապլազման բազոֆիլ է, հարուստ լիզոսոմներով, ֆագոսոմներով ու պինոցիտոզային բշտիկներով: Պարունակում է միտոքոնդրիումներ, հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանց, Գոլջիի կոմպլեքս, գլիկոգեն, լիպիդների ներառուկներ և այլն:

Մակրոֆագերը միջբջջային նյութի մեջ արտազատում են կենսաբանորեն ակտիվ նյութեր ու ֆերմենտներ (ինտերֆերոն, լիզոցիմ, պիրոզեններ, պրոտեազներ, թթու հիդրոլազներ և այլն), որոնցով և ապահովում են նրանց բազմազան պաշտպանական ֆունկցիաները:

Մակրոֆագերի կատարած ֆունկցիաներում մեծ դեր ունեն հենց իրենց կողմից արտադրվող միջնորդանյութ-մոնոկինները, ինտերլեյկին առաջինը, որն ակտիվացնում է ԴՆԹ-ի սինթեզը լիմֆոցիտներում, գործոն, որն ակտիվացնում է B- լիմֆոցիտների տարբերակումը պլազմատիկ բջիջների, գործոններ, որոնք խթանում են T- և B- լիմֆոցիտների տարբերակումը, գործոններ, որոնք առաջացնում են T- լիմֆոցիտների քեմոտաքսիսը և ակտիվացնում են T- հելփերներին, ցիտոլիտիկ գործոններ, որոնք ընտրողաբար քայքայում են ուռուցքային բջիջները:

Հասկացողություն մակրոֆագային համակարգի մասին

Այս համակարգին է պատկանում բոլոր այն բջիջների ամբողջությունը, որոնք ունակ են կատարելու ֆագոցիտոզ: Այս բջիջների թվին են պատկանում փուխր չձևակերպված թելակազմ շարակցական հյուսվածքի մակրոֆագերը (հիստիոցիտներ), լյարդի սինուսոիդալ մազանոթների Կուպֆերյան բջիջները, արյունաստեղծ օրգանների (ոսկրածուծ, փայծաղ, ավշային հանգույցներ) ազատ ու կապված մակրոֆագերը, թոքերի մակրոֆագերը, բորբոքային էքսուդատների պերիտոնեալ մակրոֆագերը, օստեոկլաստները, օտարածին մարմինների հսկա բջիջները և նյարդային հյուսվածքի գլիալ մակրոֆագերը (միկրոգլիա): Սրանք բոլորն օժտված են ակտիվ ֆագոցիտային հատկությամբ, իրենց մակերեսին ունեն ընկալիչներ իմունոգլոբուլինների նկատմամբ և ծագում են արյան մոնոցիտներից:

Պլազմատիկ բջիջներ (պլազմոցիտներ)

Այս բջիջներն ապահովում են հումորալ իմունիտետը: Դրանք սինթեզում են հակամարմիններ՝ զամմա իմունոգլոբուլիններ (սպիտակուցներ), որոնք արտադրվում են օրգանիզմում անտիգենի հայտնվելու ժամանակ և վնասագերծում են վերջիններիս:

Սրանք առաջանում են B- լիմֆոցիտներից:

Բջիջների ձևը օվալ է: Ունեն ոչ մեծ չափի կլոր կորիզ՝ ապակենտրոն դասավորությամբ: Ցիտոպլազման խիստ բազոֆիլ է ՌՆԹ-ի բարձր քանակի շնորհիվ, պարունակում է լավ զարգացած հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանց, որտեղ սինթեզվում են սպիտակուցներ (հակամարմիններ): Բազոֆիլությունից զուրկ է միայն

կորիզի շուրջը գտնվող մի ոչ մեծ հատված, որը կազմում է այսպես կոչված սֆերան կամ մակուլան: Այստեղ հայտնաբերվում են Գոլջիի կոմպլեքսը և ցենտրիոլները:

Յուսվածքային բազոֆիլներ (պարարտ բջիջներ կամ լաբրոցիտներ)

Յուսվածքային բազոֆիլներ են բջիջները, որոնց բջջապլազմայում կա յուրահատուկ հատիկավորություն, որը հիշեցնում է բազոֆիլ էյկոցիտների հատիկները: Յուսվածքային բազոֆիլները շարակցական հյուսվածքի տեղային հոմեոստազի կարգավորիչներ են: Սրանք իջեցնում են արյան մակարդեղիությունը, բարձրացնում են անոթահյուսվածքային պատնեշի թափանցելիությունը՝ իմունոգենեզի, բորբոքային զարգացումների ժամանակ և այլն: Սրանք հաճախ դասավորվում են խմբերով՝ միկրոցիրկուլատոր հունի անոթներին զուգընթաց:

Յուսվածքային բազոֆիլների ձևը շատ բազմազան է: Դրանք կարող են լինել անկանոն, կլոր կամ օվալ: Լաբրոցիտների կորիզները համեմատաբար փոքր են, սովորաբար կլոր կամ օվալ են: Բջջաթաղանթի վրա կան ընկալիչներ իմունոգլոբուլինների նկատմամբ: Բջջապլազմայում դասավորված են մեծ քանակությամբ հատիկներ (գրանուլներ): Հատիկների մեծ մասը տարբերվում են մետաքրոմազիայով, պարունակում են հեպարին, հիստամին, հիալուրոնաթթու, խոնդրոիտին ծծմբական թթուներ, (որոշ կենդանիների մոտ հայտնաբերված է նաև սերոտոնին): Պարարտ բջիջների օրգանոիդները (միտոքոնդրիումներ, Գոլջիի կոմպլեքս, էնդոպլազմատիկ ցանց) թույլ են զարգացած: Յուսվածքային բազոֆիլները կարող են կորցնել իրենց հատիկները (ապահատիկավորում): Հատիկներում պարունակվող նյութերի արտազատումը նպաստում է շարակցական հյուսվածքի միջբջջային նյութի փոփոխությանը: Մասնավորապես՝ հեպարինը իջեցնում է արյունահյուսվածքային պատնեշի թափանցելիությունը, արյան մակարդեղիությունը, ունենում է հակաբորբոքային ազդեցություն: Իսկ հիստամինը հանդես է գալիս որպես հեպարինի անտոգոնիստ: Յուսվածքային բազոֆիլների նախորդները դեռ վերջնականապես բացահայտված չեն:

Ադիպոցիտներ (ճարպային բջիջներ)-Ադիպոցիտներն այն բջիջներն են, որոնք ընդունակ են կուտակելու մեծ քանակությամբ պահեստային ճարպ, որը մասնակցում է սնուցմանը, էներգիայի առաջացմանը և ջրի մետաբոլիզմին: Ադիպոցիտները դասավորվում են արյունատար անոթների մոտ խմբերով, հազվադեպ՝ միայնակ: Այս բջիջների մեծ կուտակումներից առաջանում է ճարպային հյուսվածքը:

Միայնակ դասավորված ճարպային բջիջները գնդաձև են: Հասուն ճարպային բջիջը սովորաբար պարունակում է մեկ մեծ կաթիլ չեզոք ճարպ (տրիգլիցերիդ), որը գտնվում է բջջի կենտրոնական մասում: Կորիզը ունի ապակենտրոն դասավորություն:

Լիպիդները սուղան III-ով ներկվում են նարնջագույն, իսկ օսմիական թթվով՝ սև: Հասուն օրգանիզմում շարակցական հյուսվածքի ճարպային նոր բջիջներ կարող են առաջանալ արյունատար մազանոթներին հարող ադվենտիցիալ բջիջներից:

Պիգմենտոցիտներ (գունային բջիջներ)

Պիգմենտոցիտները բջիջներ են, որոնց բջջապլազման պարունակում է մելանին պիգմենտի հատիկներ, որով և պայմանավորված է մաշկի գույնը: Պիգմենտոցիտները (մելանոցիտները) ունեն կարճ, փոփոխվող ելուստներ: Այդ բջիջները լոկ ձևականորեն են դասվում շարակցական հյուսվածքին, քանի որ գտնվում են նրա մեջ: Ինչ վերաբերում է սրանց ծագմանը, ապա հաստատված է, որ մելանոցիտները ծագում են ոչ թե մեզենքիմայից, այլ նյարդային կատարներից:

Ադվենտիցիալ բջիջներ

Ադվենտիցիալ բջիջները քիչ մասնագիտացված բջիջներ են, որոնք ուղեկցում են արյունատար անոթներին: Սրանք տափակ են կամ իլիկաձև՝ թույլ բազոֆիլ բջջապլազմայով, օվալ կորիզով ու վատ զարգացած օրգանոիդներով: Տարբերակման

գործընթացում այս բջիջները վերածվում են ֆիբրոբլաստների, միոֆիբրոբլաստների և ադիպոցիտների:

Պերիցիտները բջիջներ են, որոնք շրջապատում են արյունատար մազանոթները:

Միջբջջային նյութ

Շարակցական հյուսվածքի միջբջջային նյութը կազմված է կոլագենային, ռետիկուլային, էլաստիկ թելերից և հիմնական նյութից:

Կոլագենային թելեր: Ապահովում են շարակցական հյուսվածքի ամրությունը: Կոլագենային թելերը դասավորված են խրձերով, ունեն միջաձիգ գծավորություն, ալիքաձև են: Կոլագենային թելի ներքին կառուցվածքը ֆիբրիլային սպիտակուց է՝ կոլագեն, որը սինթեզվում է ֆիբրոբլաստների հատիկավոր էնդոպլազմատիկ ցանցի ռիբոսոմներում:

Տարբերում են կոլագենի 12 տիպ, որոնք բնորոշվում են մոլեկուլային կազմավորմամբ, օրգանային և հյուսվածքային պատկանելությամբ: Առաջին տիպի կոլագենը հանդիպում է մաշկի, ոսկրերի, աչքի եղջերաթաղանթի, սկլերայի, զարկերակների պատերի շարակցական հյուսվածքում: Երկրորդ տիպը՝ հիալինային և ֆիբրոզ աճառներում, ապակենման մարմնում: Երրորդ տիպը՝ սաղմի մաշկահիմքում (բուն մաշկ), խոշոր արյունատար անոթների պատերում, ռետիկուլային թելերում: Չորրորդ տիպը՝ հիմային թաղանթներում, ոսպնյակի պատիճում: Վերջին ժամանակներում կարողացել են անջատել կոլագենի հինգերորդ տիպը, որը որպես արտաքին բջջային կմախք՝ շրջապատում է ֆիբրոբլաստները, էնդոթելիային և հարթկանային բջիջները: Կոլագենի 6-12 տիպերը լավ չեն ուսումնասիրված:

Կոլագենային թելերը բնորոշվում են քիչ առաձգականությամբ և մեծ ամրությամբ: Ջրում ջլերը 50%-ով ուռչում են, իսկ նոսր հիմքերում և թթուներում՝ մինչև 10 անգամ: Միաժամանակ կարճանում են 30%-ով: Ուռչելու հատկությունն ավելի արտահայտված է երիտասարդ թելերում:

Ռետիկուլային թելեր: Սրանք կոլագենային թելեր են, քանի որ պարունակում են կոլագեն (3-րդ տիպի): Առաջացնում են եռաչափ ցանց (ռետիկուլում), որտեղից էլ ստացել են իրենց անունը: Ներկվում են արծաթի աղերով, որի պատճառով անվանվում են արգիրոֆիլ:

Էլաստիկ թելեր: Սրանց առկայությունն ապահովում է շարակցական հյուսվածքի էլաստիկությունը: Այս թելերը բերանակցվում են իրար հետ առաջացնելով ցանց: Էլաստիկ թելերի հաստությունը սովորաբար ավելի փոքր է, քան կոլագենային թելերինը: Հիմնական քիմիական բաղադրամասը ֆիբրոբլաստների կողմից սինթեզվող գլոբուլյար սպիտակուց էլաստինն է՝ տարբերություն կոլագենային թելերի էլաստիկ թելերը չունեն միջաձիգ գծավորություն և չեն դասավորվում խրձերով: Նրանք հայտնաբերվում են օստեինով ներկելիս:

Մ Ի Զ Բ Զ Զ Ա Յ Ի Ն Ն Յ ՈՒ Թ Ի Ա Մ Ո Ր Ֆ Բ Ա Ղ Ա Դ Ր Ա Մ Ա Ս Ը

Շարակցական հյուսվածքի բջիջներն ու թելերը ընկղմված են ամորֆ բաղադրամասի կամ հիմնական նյութի մեջ: Դա դոմոդանման հիդրոֆիլ միջավայր է, որի առաջացմանը նպաստում են ֆիբրոբլաստները: Նրա կազմի մեջ մտնում են սուլֆատացված գլիկոզամինոգլիկաններ: Օրինակ՝ խոնդրոիդինոսոմբակայան թթու (խոնդրոիդին-սուլֆատներ), դերմատանսուլֆատ, կերատանսուլֆատ, հեպարինսուլֆատ և այլն, որոնք սովորաբար քիչ թե շատ ամուր կապված են սպիտակուցների հետ՝ կազմելով պրոտեոգլիկաններ, ինչպես նաև ոչ սուլֆատացված գլիկոզամինոգլիկաններ (հիալուրոնային թթու): Բացի նշված բաղադրամասերից, հիմնական նյութի կազմի մեջ մտնում են նաև արյան ալբումիններ և գլոբուլիններ, լիպիդներ, հանքային նյութեր (Na, K, Ca-ի աղեր և այլն):

Խ Ի Տ Թ Ե Լ Ա Կ Ա Զ Մ Շ Ա Ր Ա Կ Ց Ա Կ Ա Ն Հ Յ ՈՒ Ս Կ Ա Ծ Ք

Խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածքը ի տարբերություն փուխր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի բնորոշվում է մեծ քանակով խիտ դասավորված թելերով և չնչին քանակությամբ բջջային տարրերով ու դրանց միջև գտնվող հիմնական ամորֆ նյութով:

Կախված թելային կառուցվածքների դասավորության բնույթից՝ տարբերում են խիտ չձևակերպված և խիտ ձևակերպված շարակցական հյուսվածքներ: Առաջինը բնորոշվում է թելերի անկանոն դասավորությամբ: Օրինակ, բուն մաշկի ցանցավոր շերտը խիտ չձևակերպված շարակցական հյուսվածք է: Խիտ ձևակերպված շարակցական հյուսվածքում թելերն ունեն խիստ կարգավորված դասավորություն: Ձևակերպված թելակազմ շարակցական հյուսվածքը հանդիպում է ջլերում և կապաններում, ֆիբրոզ թաղանթներում:

Ջիլը կազմված է հաստ, իրար սերտ հպված գուգահեռ դասավորված կոլագենային թելերի խրձերից: Այս խրձերի միջև դասավորված են ֆիբրոցիտներ, ոչ մեծ քանակությամբ ֆիբրոբլաստներ և հիմնական ամորֆ նյութ: Կոլագենային թելերից կազմված յուրաքանչյուր խուրձ, որը ֆիբրոցիտներով բաժանված է հարևանից, կոչվում է առաջին կարգի խուրձ: Առաջին կարգի մի քանի խրձեր, որոնք շրջապատված են փուխր թելակազմ շարակցահյուսվածքային թիթեղիկներով, կազմում են երկրորդ կարգի խրձեր: Նշված շարակցահյուսվածքային թիթեղիկները անվանում են էնդոտենոնիում:

Երկրորդ կարգի խրձերից կազմավորվում են երրորդ կարգի խրձեր, որոնք իրարից բաժանված են նոսր թելակազմ շարակցական հյուսվածքի ավելի հաստ թիթեղներով (պերիտենոնիում): Երբեմն ինքը՝ ջիլը, երրորդ կարգի խուրձ է: Խոշոր ջլերում կարող են լինել նաև չորրորդ կարգի խրձեր: Պերիտենոնիումի և էնդոտենոնիումի մեջ գտնվում են ջիլը սնող անոթներ, նյարդեր:

Խիտ ձևակերպված թելակազմ շարակցական հյուսվածք է վզարմատային կապանը, սակայն նրա խրձերը կազմված են էլաստիկ թելերից և իրարից լավ չեն բաժանված:

Ֆիբրոզ թաղանթներ: Խիտ թելակազմ շարակցական հյուսվածքի այս տիպին են պատկանում փակեղները, ապոնևրոզները, ստոծանու ջլային կենտրոնը, որոշ օրգանների պատիճներ, ուղեղի կարծր պատյանը, սկլերան:

Հ Ա Տ ՈՒ Կ Հ Ա Տ Կ ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն Ն Ե Ր Ո Վ Շ Ա Ր Ա Կ Ց Ա Կ Ա Ն Հ Յ ՈՒ Ս Վ Ա Ծ Ք Ն Ե Ր

Ռետիկուլային հյուսվածք

Շարակցական հյուսվածքի տարատեսակներից է ռետիկուլային հյուսվածքը, որն ունի ցանցաձև կառուցվածք և կազմված է ռետիկուլային բջիջներից ու ռետիկուլային (արգիրոֆիլ) թելերից:

Ռետիկուլային բջիջների մեծամասնությունը կապված է ռետիկուլային թելերին, որոնք ելուստներով միանում են իրար: Թելերը և ելուստավոր բջիջները միասին առաջացնում են եռաչափ ցանց (reticulum), որից էլ ծագել է հյուսվածքի անունը:

Ռետիկուլային հյուսվածքը կազմում է արյունաստեղծ օրգանների (կարմիր ոսկրածուծի, ավշային հանգույցների, փայծախի) հենքը՝ ստրոման, ինչպես նաև դրանցում զարգացող արյան բջիջները շրջապատող միկրոմիջավայրը:

Ռետիկուլային թելերը ռետիկուլային բջիջների ածանցյալներն են, պարունակում են 3 կարգի կոլլագեն: Սրանք հայտնաբերվում են արծաթի աղերով ներկվելու ժամանակ, այդ պատճառով կոչվում են նաև արգիրոֆիլ (հուն. argentum- արծաթ):

Ճարպային հյուսվածք

Տարբերում են ճարպային հյուսվածքի 2 տեսակ՝ սպիտակ և գորշ: Այս տերմինները պայմանական են և բնութագրում են բջիջների գույնը: Սպիտակ ճարպային հյուսվածքը լայնորեն տարածված է չափահաս մարդու օրգանիզմում, իսկ գորշ ճարպային հյուսվածքը հանդիպում է գլխավորապես նորածինների, որոշ կենդանիների (կրծողներ և ձնռանը քուն մտնող կենդանիներ նաև ջրային կենդանիներ) օրգանիզմում:

Սպիտակ ճարպային հյուսվածքը տեղակայված է մաշկի տակ՝ հատկապես որովայնի պատի ստորին մասում՝ կազմելով ենթամաշկային ճարպային շերտ, ճարպոնում, միջընդերքում, հետորովայնամզային շրջանում: Ճարպային հյուսվածքը քիչ թե շատ նկատելի շարակցահյուսվածքային շերտերով բաժանվում է տարբեր չափի ու ձևի բլթակների: Ճարպային բջիջները տվյալ դեպքում կլոր են, կորիզը ապակենտրոն դասավորված և ցիտոպլազման պարունակում է ճարպի մեկ կաթիլ:

Ճարպային հյուսվածքում լավ արտահայտված ճարպաթթուների, ածխաջրերի ակտիվ նյութափոխանակային գործընթացներ և ածխաջրերից ճարպի առաջացումը: Ճարպերի ճեղքման ժամանակ անջատվում է մեծ քանակությամբ ջուր և էներգիա:

Այսպիսով, ճարպային հյուսվածքը ոչ միայն պահեստանյութ է, որից կարող են սինթեզվել մակրոերգիկ կապերով միացություններ, այլև ջրի անուղակի դեպո:

Գորշ ճարպային հյուսվածքի ադիպոցիտները բազմանկյուն են, կորիզը գտնվում է կենտրոնում, ցիտոպլազմայում կան ճարպի մանրագույն կաթիլների ներառուկներ: Ի տարբերություն սպիտակ ճարպային հյուսվածքի՝ այստեղ կան մեծ քանակությամբ միտոքոնդրիումներ: Գորշ գույնը պայմանավորված է երկաթ պարունակող պիգմենտներով՝ միտոքոնդրիումների ցիտոքրոմներով:

Լորձային հյուսվածք

Լորձային կամ դոնդողանման շարակցական հյուսվածքը հանդիպում է միայն սաղմի օրգանիզմում (մարդու սաղմի պորտալարում): Բջջային տարրերը կազմված են հիմնականում մուկոցիտներից, որոնք ֆիբրոբլաստների նման բջիջներ են:

Հղիության առաջին կեսում այդ բջիջները պարունակում են մեծ քանակությամբ հիալուրոնաթթու: Լորձային հյուսվածքի ֆիբրոբլաստները սինթեզում են քիչ քանակությամբ ֆիբրիլային սպիտակուցներ: Սաղմի զարգացման ավելի ուշ փուլերում դոնդողանման նյութում հայտնվում են փուխր դասավորված կոլագենային թելեր, որոնց քանակը շատանում է սաղմի զարգացմանը զուգընթաց:

Պիգմենտային հյուսվածք

Պիգմենտային շարակցական հյուսվածքում կան մեծ քանակությամբ գունակիր (պիգմենտային) բջիջներ՝ մելանոցիտներ: Ղրանք հանդիպում են ստինքների պտուկների մաշկում, անորձապարկում, հետանցքի շրջանում, աչքի անոթաթաղանթում ու ծիածանաթաղանթում, զանազան խալերում և այլն:

ԲԶՋԱԹԱՂԱՆԹ /պլազմոլեմնա/

Բջիջը կենդանի օրգանիզմի հիմնական բաղադրամասն է: Յուրաքանչյուր բջիջ կազմված է ցիտոպլազմայից, կորիզից և բջջաթաղանթից:

Բջջաթաղանթը ունիվերսալ կենսաբանական թաղանթ է, որը շրջապատում է բջիջը և բոլոր տեսակի բջիջներում ունի միևնույն կառուցվածքը: Նրա հաստությունը կազմում է 6-10նմ.: Նրա կազմում տարբերում են՝ լիպիդներ /40%/, սպիտակուցներ /60%/, ածխաջրեր /5-10%/:

Լիպիդները գլիկոլիպիդներ են, ֆոսֆոլիպիդներ, խոլեստերոլ: Լիպիդները դասավորվում են 2 շարքով: Յուրաքանչյուր լիպիդի մոլեկուլ կազմված է հիդրոֆիլ գլխիկից և հիդրոֆոբ պոչից:

Սպիտակուցների մեծ մասը մխրճվում է լիպիդների 2 շարքերի միջև: Տարբերում են տրանսմեմբրանային ինտեգրալ սպիտակուցներ: Նրանք կարող են լինել կառուցողական, տրանսպորտային, ընկալիչներ, ֆերմենտներ:

Ածխաջրերը առաջացնում են միացություն լիպիդների հետ՝գլիկոլիպիդներ, սպիտակուցների հետ՝ գլիկոպրոտեիններ: Նրանք գտնվում են բջջաթաղանթի մակերեսին՝ առաջացնելով գլիկոկալիքսը:

Բջջաթաղանթի ֆունկցիաներն են.

1. Մեխանիկական, պահովում է բջջի ձևը:
2. Փոխադրող (տրանսպորտային), տրանսպորտը լինում է պասիվ կամ դիֆուզիայի ճանապարհով և ակտիվ՝ սպիտակուցների օգնությամբ:
3. Ռեցեպտորային, բջջաթաղանթի սպիտակուցները՝ որպես ռեցեպտորներ:
4. Ֆերմենտատիվ, որոշ սպիտակուցներ մասնակցում են բիոքիմիական ռեակցիաներին՝ որպես ֆերմենտներ:
5. Բջջաթաղանթը մասնակցում է բջջիջների միացմանը, այսինքն միջբջջային կապերի առաջացմանը:

Բջիջների միացման ձևերը:

Տարբերում են բջիջների միացման մի քանի ձևեր:

Միջբջջային պարզ միացման ժամանակ հարևան բջիջների բջջաթաղանթները մոտենում են մինյանց 15 – 20 նմ տարածության վրա: Այս դեպքում տեղի է ունենում գլիկոկալքսների շերտերի փոխազդեցություն: *Մերտ միացումը* գոտի է, ուր երկու բջջաթաղանթներն առավելապես մոտեցված են, և կարծես տեղի է ունենում բջջաթաղանթների այդ տեղամասերի միաձուլում: Այս միացման դերը բջիջների մեխանիկական միացման մեջ է: Այս շրջանն անթափանց է մակրոմոլեկուլների, իոնների համար և հետևապես այն փակում, սահմանազատում է ինչպես միջբջջային ճեղքերը, այնպես էլ ներքին միջավայրը արտաքին միջավայրից:

Հատկապես էպիթելում հաճախ հանդիպում է միացման հատուկ տիպ՝ *դեսմոսոմ*: Սա մի փոքրիկ տեղամաս է, որը հաճախ ունի շերտավոր տեսք, ուր թաղանթների միջև տեղավորված է բարձր էլեկտրոնային խտությամբ տեղամաս: Տիտոպլազմայի կողմից դեսմոսոմի տեղում բջջաթաղանթին հարում է էլեկտրոնախիտ նյութի տեղամաս այնպես, որ թաղանթի ներքին շերտը հաստացած է թվում: Այս հաստացման տակ գտնվում է բարակ ֆիբրիլների շրջան, որոնք կարող են խորասուզված լինել

հարաբերականորեն խիտ մատրիքսի մեջ: Դեսմոսոմների ֆունկցիոնալ դերը բջիջների միջև մեխանիկական կապի ստեղծումն է:

Ճեղքային միացումը կամ նեքսուսը Ցիտոպլազմայի կողմից ոչ մի հատուկ մերձթաղանթային գոյացություններ չկան, բայց պլազմալեմաների կառուցվածքում՝ տվյալ շրջանում, դեմ հանդիման տեղավորված են հատուկ սպիտակուցային համալիրներ (կոնեքսոններ), որոնք առաջանում են մի բջջից մյուսի մեջ անցնող խողովակների հաշվին: Միացման այս տիպը հանդիպում է բոլոր տեսակի բջիջներում: Սրանց դերը իոնների և մանր մոլեկուլների տեղափոխումն է բջջից բջիջ: Սրտամկանում դրդումը փոխանցվում է մի բջջից մյուսին նեքսուսի միջոցով:

Սինապտիկ միացումներ կամ սինապսներ: Միացման այս տիպը բնորոշ է նյարդային հյուսվածքին և հանդիպում է ելուստների միացման մասնագիտացված հատվածներում, ինչպես երկու նեյրոնների, այնպես էլ նեյրոնի և ռեցեպտորի կամ էֆեկտորի կազմի մեջ մտնող մեկ ուրիշ տարրի միջև (օրինակ՝ նյարդամկանային սինապսները): Սինապսները երկու բջիջների հպման տեղամասեր են, որոնք մասնագիտացված են մի տարրից մյուսին դրդման կամ արգելակման միակողմանի փոխանցման համար:

Բջջաթաղանթի ածանցյալներն են՝

1. Միկրոթավիկները: Դրանք բջջաթաղանթի մատնաման արտափքումներն են, որոնք ուղղահայաց են դասավորվում միմյանց: Միկրոթավիկները առաջացնում են խոզանակավոր երիզ երիկամների պռոքսիմալ ոլորուն խողովակներում՝ մեծացնելով բջջի ներծծման մակերեսը: Միկրոթավիկները գտնվում են նաև աղիների էպիթելում:
2. Թարթիչները: Դրանք ունեն շարժման ունակություն: Յուրաքանչյուր թարթիչ կազմված է բազալ մարմնիկից և աքսոնեմից: Բազալ մարմնիկի և աքսոնեմի կառուցվածքի հիմքում ընկած են միկրոխողովակները, որոնք կազմված են տուբուլին, դինեին սպիտակուցներից: Բազալ մարմնիկում գտնվում են 9 եռյակ պերիֆերիկ դասավորված միկրոխողովակներ, կենտրոնում խողովակներ չկան: Ուստի բազալ մարմնիկի բանաձև կլինի 9 անգամ 3 գումարաց 0: Աքսոնեմը կազմված է 9 զույգ պերիֆերիկ և 1 զույգ կենտրոնական դասավորված միկրոխողովակներից: Ուստի վերջինիս բանաձևն է 9 անգամ 2 գումարաց 2: Թարթիչները գտնվում են շնչառական համակարգում, ձվափողերում:
3. Բազալ գծավորությունը պայմանավորված է միտոքոնդրիումների ուղղահայաց դասավորությամբ բջջաթաղանթի արտափքումների միջև բջջի բազալ հատվածում: Այս կառուցվածքը հանդիպում է երիկամների պռոքսիմալ և դիստալ ոլորուն խողովակներում, ինչպես նաև թքագեղձերի ծորաններում: