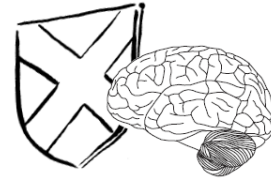


Իմուն համակարգը

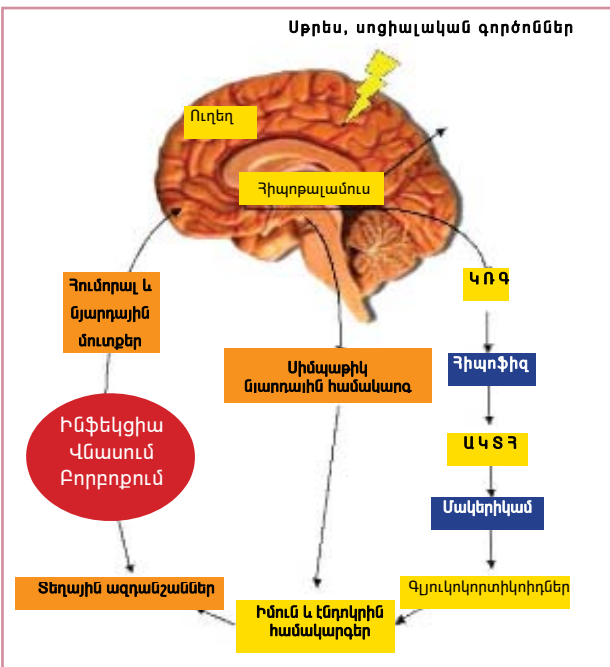


Մինչև բոլորովին վերջերս ուղեղը համարվում է «իմունաբանորեն արտոնյալ օրգան», որովհետև այն «չէր խառնվում» իմուն պատասխանի կամ բորբոքման ընթացքին: Այն, անշուշտ, որոշակիորեն պաշտպանված է արտաքին ազդակներից «արյուն-ուղեղային պատնեշով»: Դա իրական պատնեշ չէ, այլ ուղեղի արյունատար անոթների մասնագիտացված էնդոթելիալ բջիջներ են, որոնք հարաբերականորեն կայուն են մեծ մոլեկուլների կամ իմուն բջիջների՝ արյունից ուղեղ անցմանը: Սակայն, ուղեղի արտոնյալության այս տեսակետը ամբողջապես փոխվեց անցած տասնամյակի ընթացքում, շնորհիվ ուղեղի և իմուն համակարգի փոխազդեցությանը վերաբերող հետազոտությունների: Ներդրումնաբանությունը այժմ հետազոտությունների ակտիվ բնագավառ է:

Օրգանիզմի պաշտպանները

Տարաբնույթ մեծ գավթիչներից մեր օրգանիզմի պաշտպանության առաջին գծում է կռվում է մեր **իմուն համակարգը**: Այս գավթիչները՝ վիրուսները, բակտերիաները և սնկերը բավական տարաբնույթ են, առաջացնելով սկսած բոլորիս լավ ծանոթ ու հաճախակի հանդիպող մրսածությունից, մինչև ծանր և կյանքին սպառնացող հիվանդությունները՝ ՄԻՎ, մենինգոցիտ և տուբերկուլոզ:

Մեր պաշտպանությունը մի քանի ճանապարհով է գործում: Առաջինը գործում է տեղային մակարդակով՝ ինֆեկցված, վնասված կամ բորբոքված հյուսվածքի սահմաններում՝ առաջացնելով այտուց, ցավ, արյան հոսքի փոփոխություններ և տեղային բորբոքմային մոլեկուլների ձեռքբազատում:



Ուղեղի տարբեր մեխանիզմներ են միավորվում համակարգելով ուղեղը և իմուն համակարգը:

Ընդհանուր մակարդակով իմուն համակարգի ակտիվացումը խթանում է լեյկոցիտներ և մակրոֆագեր կոչվող բջիջներին, սուր փուլի սպիտակուցները տեղափոխվում են դեպի գրոհի գոտի, որտեղ հայտնաբերում, սպանում և հեռացնում են ներխուժածներին: Միաժամանակ սուր փուլի պատասխանը առաջացնում է մի շարք բոլորիս լավ ծանոթ ավտանդներ. տենդ, գլխացավ, քնկոտություն, անտարբերություն: Այս պատասխաններից յուրաքանչյուրն օգնում է ինֆեկցիայի դեպ պայքարում, խնայում է էներգիան և նպաստում վերականգմանը: Սակայն այս պատասխանի չափից դուրս ուժեղ կամ երկարատև լինելու դեպքում այն կարող է զգալի վնասումներ հասցնել: Հետևաբար այն պետք է նուրբ կարգավորման ենթարկվի:

Ուղեղը և պաշտպանական ռեակցիաները

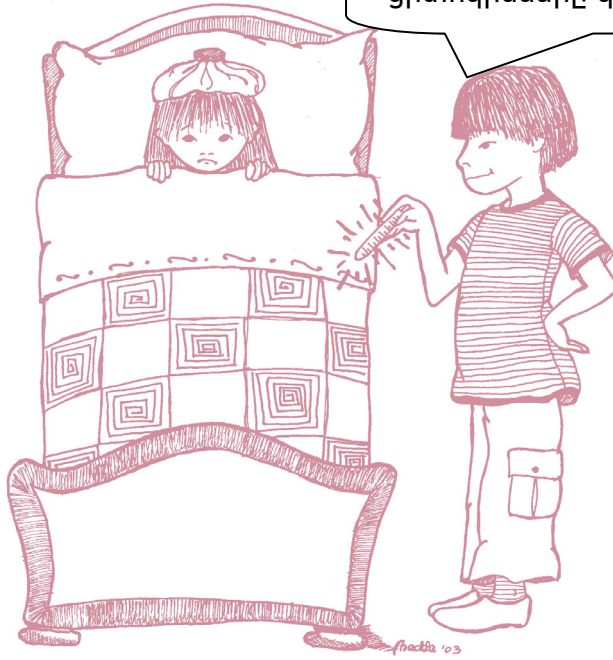
Ուղեղի՝ իմունաբանորեն արտոնյալ լինելու տեսակետը, այժմ վերածվել է բոլորովին այլ մի մոտեցման, որում արտացոլվում է ուղեղի և իմուն համակարգի փոխկապվածությունը: Դրա պատճառն այն է, որ հայտնի դարձավ, որ ուղեղն ունակ է պատասխանելու այն ազդանշաններին, որոնք գալիս են իմուն համակարգից և վնասված հյուսվածքներից: Հին քարացած պատկերացումները տապալվեցին: Փորձերը ցույց տվեցին, որ ուղեղը ունի մի մեծ զինանոց՝ տեղային իմուն և բորբոքային պատասխանների համար և որ այն իսկապես շատ կարևոր դեր է խաղում իմուն համակարգի և սուր փուլի պատասխանի վերահսկման հարցում: Հիվանդության ժամանակ օրգանիզմի պատասխան ռեակցիաներից շատերը, ինչպես օրինակ տենդը (մարմնի ջերմաստիճանը), քունը և ավտորժակը հիմնականում կարգավորվում են հիպոթալամուսի միջոցով:

Ուղեղը ազդանշաններ է ստանում վնասված կամ ինֆեկցված հյուսվածքներից, որոնք իրենց ծագումով կարող են լինել նյարդային (զգացող նյարդաթելերի միջոցով) և հունորալ (շրջանառող մոլեկուլների միջոցով): Նյարդային ազդանշաններն, ըստ երևույթին, հաղորդվում են C-թելերի միջոցով (որոնք հաղորդում են նաև ցավը տես գլուխ 5) և թափառող նյարդի միջոցով որը ազդակները այստեղ է ուղարկում յարդից, որը նաև սուր փուլի սպիտակուցների արտադրմանն է: Արյան մեջ շրջանառող ազդանշանների բնույթը լիովին պարզված չէ, սակայն գտնում են, որ դրանց են պատկանում պրոստագլանդինները (որոնք ընկնում են ասպիրինով) և կոմպլեմենտի սպիտակուցները (այս սպիտակուցների կասկաղը կարևոր դեր է խաղում ներխուժած բջիջների սպանության համար): Բայց, հավանաբար ամենից կարևոր ազդանշանները սպիտակուցների մի խումբն, որոնց մասին հայտնի դարձավ վերջին 20 տարիների ընթացքում: Դրանք հայտնի են ցիտոկիններ անվան տակ:

Ցիտոկիններ՝ պաշտպանական մոլեկուլներ

Ցիտոկինները մեր օրգանիզմի վրիժառուներն են: Այժմ հայտնի են 100-ից ավելի ցիտոկիններ և շարունակում են բացահայտվել նորերը: Այս սպիտակուցները նորմալում արտադրվում են չնչին քանակներով, սակայն հիվանդության կամ որևէ վնասման ազդեցությամբ շատ արագ սկսում են արտադրվել: Դրանց են պատկանում **ինտերֆերոնները, ինտերլեյկինները, ուռուցքի նեկրոզի գործոնները և քեմոկինները**: Շատերն արտադրվում են տեղային մակարդակով՝ վնասված հյուսվածքների կողմից և ազդում հարևան բջիջների վրա, դրանց մի մասն էլ անցնում են արյան մեջ և արյան շրջանառության միջոցով հասնում հեռադիր օգաններին, այդ թվում նաև գլխուղեղ: Հենց ցիտոկիններով է հիմնականում պայմանավորված օրգանիզմի պատասխանը հիվանդությանը և ինֆեկցիային:

Մի անհանգստացի՛ր,
ցիտոկինները կգան քեզ փրկելու



Ցիտոկինների արտադրության թողարկիչներ են բակտերիալ կամ վիրուսային արգասիքները, բջիջների վնասումը կամ բջիջ կենսագործունեությանը սպառնացող գործոնները, ինչպես օրինակ՝ թունները և թթվածնի անբավարարությունը: Ցիտոկինների արտադրության մյուս կարևոր կարգավորիչն ուղեղն է, որը հյուսվածքներին ուղղված նյարդային ազդակների (հիմնականում սինապսիկ համակարգով) կամ հորմոնների (ինչպիսին է կորտիզոլը մակերիկամից) միջոցով կարող է «միացնել» կամ «անջատել» ցիտոկիններին:

Ցիտոկինները սպիտակուցային մոլեկուլներ են՝ օժտված բազմաթիվ ազդեցություններով, հատկապես՝ ինուն համակարգի վրա: Նրանցից շատերը խթանում են ինուն համակարգը, պայմանավորում բորբոքման առանցքային իրադարձությունները՝ այտուցը, արյունատար հունի տեղային փոփոխությունները և բորբոքման միջնորդների ձերբազատման երկրորդային ակիբը: Նրանք ազդում են գրեթե բոլոր ֆիզիոլոգիական համակարգերի վրա՝ այդ թվում նաև լյարդի վրա, որտեղ խթանում են սուր փուլի սպիտակուցների առաջացումը: Ու չնայած ցիտոկինները ունեն ազդեցությունների շատ ընդհանուր որոտեր, նրանք նաև շատ բազմազան են: Որոշները հակաբորբոքային են և արգելակում են բորբոքային պրոցեսները: Նրանց մեծ մասը տեղային մակարդակով են ազդում բջիջների վրա՝ մոտ այն տեղին, ուր արտադրվել են, մինչդեռ մյուսները ձերբազատվում են շրջանառության մեջ, ինչպես հորմոնները:

Սթրեսը և ինուն համակարգը

Չճանախ ենք լսում, որ սթրեսը և բացասական հույզերը կարող են իջեցնել մեր դիմադրողականությունը և հիվանդացնել մեզ: Չիմա մենք սկսում ենք հասկանալ ոչ միայն այն, թե ինչպես կարող է սթրեսը ազդել ուղեղի վրա՝ անմիջականորեն ակտիվացնելով հիպոթալամուս-հիպոֆիզ-մակերիկամային ուղին (ՀՀՄ), այլ նաև նրա ազդեցությունը ինուն համակարգի վրա (բնականաբար անուղղակի), որը նույնպես իրականացվում է գլխուղեղի միջոցով: Սթրեսը կարող է ազդել ինուն համակարգի վրա և դարձնել մեզ ընկալունակ հիվանդության նկատմամբ, բայց դա կախված է և՛ սթրեսի տեսակից, և՛ մեր պատասխանի բնույթից. որոշ մարդիկ պարզապես ծաղկում են սթրեսից:

Չափազանց ծանր աշխատանքը կամ մեծ վիշտը սթրեսի տեսակներ են, որ մենք չենք կարող հաղթահարել, դրանք ընկճում են մեր պաշտպանական պատասխանները: Սթրեսի և ինուն համակարգի միջև ճշգրիտ կապը լրիվ բացահայտված չէ, բայց մենք գիտենք, որքան կարևոր է **ՀՀՄ առանցքի** ակտիվացումը: Սթրեսի ժամանակ ուղեղում գործարկվող կարևոր մեխանիզմներից մեկը հիպոթալամուսում կորտիկոտրոպին ռիլիզինգ գործոն (ԿՌԳ) կոչվող սպիտակուցի արտադրությունն է: ԿՌԳ-ն անցնում է կարճ ճանապարհ՝ հիպոթալամուսից մինչև հիպոֆիզ՝ խթանելով մեկ այլ հորմոնի ձերբազատումը, որը կոչվում է ադրենոկորտիկոտրոպ հորմոն (ԱԿՏՀ): Այս հորմոնը արյան շրջանառության միջոցով հասնում է մակերիկամներ և նպաստում ստերոիդ հորմոնների (մարդու մոտ՝ կորտիզոլի) ձերբազատմանը, որոնք ինուն համակարգի և բորբոքման անենահզոր ճնշողներն են: Բայց իրողությունը, հավանաբար, ավելի բարդ է, քան վերը նշվածը, քանի որ այս պրոցեսում մասնակցում են նաև շատ ուրիշ հորմոններ և նյարդային տարրեր: Բացի դրանից, հայտնի է, որ որոշ դեպքերում մեղմ սթրեսը կարող է զգալիորեն բարելավել ինուն ֆունկցիաները:

Ինուն և բորբոքային պատասխաններն ուղեղի սահմաններում

Վերջին հետազոտությունները ցույց են տվել, որ պաշտպանական շատ մոլեկուլներ, ինչպիսիք են ցիտոկինները, ուղեղի այնպիսի հիվանդությունների ակտիվ մասնակիցներ են, ինչպիսիք են ցրված սկլերոզը, ուղեղի կաթվածը և Ալցհեյմերի հիվանդությունը: Կարելի է մտածել, որ այս մոլեկուլների՝ հատկապես որոշ ցիտոկինների, գերարտադրությունը ուղեղում ինքնին կարող է վնասել նեյրոնները: Ուղեղի հիվանդությունների բուժման համար մշակվում են նոր մոտեցումներ և մարտավարություններ՝ ինուն և բորբոքային մոլեկուլներն ընկճելու գաղափարի հիման վրա: Այսպիսով՝ նեյրոհիմունաբանությունը՝ նորեկը նեյրոգիտության դաշտում, կարող է բացահայտել որոշ գաղտնիքներ և նպաստել ուղեղի շատ հիվանդությունների բուժմանը: