

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Կ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ծ. Ի. ԱԴԱՄՅԱՆ

ՄԱՐԴՈՒ ԷԿՈԼՈԳԻԱ
ԵՎ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

ԵՐԵՎԱՆ

ԵՊՀ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

2014

ՀՏԴ- 504.75: 574.24 (07)
ԳՄԴ- 20.1+28.081 ց7
Գ- 888

Հրատարակության է երաշխավորել
ԵՊՀ կենսաբանության ֆակուլտետի խորհուրդը

Գրախոսներ՝

Մ. Հ. Գալստյան

ՀՀ Ազգային ագրարային համալսարանի
ազոտէկոլոգիայի ամբիոնի վարիչ,
գ. գ. դ., պրոֆեսոր

Կ.Ա. Ղազարյան

ԵՊՀ կենսաբանության ֆակուլտետի էկոլո-
գիայի և բնության պահպանության ամբիոնի
ասիստենտ, կ. գ. թ.

Գ- 888 Գրիգորյան Կ. Վ.

Մարդու էկոլոգիա: Ուսումնական ձեռնարկ/ Կ. Վ. Գրիգորյան, Ծ. Ի. Աղամյան;
-Եր.: ԵՊՀ հրատ., 2013 -256 էջ:

Ուսումնական ձեռնարկում շարադրված են մարդու էկոլոգիայի և էկոլոգիական ֆիզիոլոգիայի հիմնական սկզբունքները, տարբեր միջավայրերում օրգանիզմի հարմարման ֆիզիոլոգիական հիմքերը, էկոլոգիական ռիսկի գործոնները և դրանց ազդեցությունն օրգանիզմի վրա, մարդու առաջացման կենսաբանական նախադրյալները և օրգան-համակարգերի վերակառուցումը նրա կազմավորման ընթացքում, շրջակա միջավայրի տարբեր գործոնների ազդեցության մեխանիզմները, սնման էկոլոգիական պրոբլեմները, շենքերի ներսի միջավայրի էկոլոգիական բնութագիրը:

Ձեռնարկում ներառված են թեստային առաջադրանքներ, տերմինների և հասկացությունների համառոտ բացատրություններ:

Սույն ձեռնարկը նախատեսվում է բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների, մանկավարժական քոլեջների և ուսումնարանների, ուսուցիչների, բժիշկների և այն մասնագետների համար, որոնք զբաղվում են էկոլոգիայի խնդիրներով:

ՀՏԴ- 504.75:574.24(07)
ԳՄԴ- 20.1+28.081 ց7

ISBN 978-5-8084-1871-4

© ԵՊՀ հրատարակչություն, 2014

© Կ. Գրիգորյան, Ծ. Աղամյան, 2014

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մարդու էկոլոգիա և էկոլոգիական ֆիզիոլոգիա դասընթացի շրջանակում տեղեկություններ են տրված մարդու՝ որպես կենսասոցիալական էակի և շրջակա միջավայրի փոխազդեցության օրինաչափությունների, օրգանիզմի վրա էկոլոգիական գործոնների ազդեցության մեխանիզմների մասին: Մարդու էկոլոգիան համալիր գիտություն է, որն ուսումնասիրում է շրջակա միջավայրի հետ մարդկանց փոխհարաբերությունները, առողջության պահպանումը, մարդու հոգեկան և ֆիզիկական հնարավորությունների կատարելագործումը: Ներկայումս կասկած չի հարուցում մարդու առողջության, գործառության վիճակի և կյանքի որակի ուղղակի կախվածությունը բնակվելու միջավայրից, կենցաղային և արտադրական գործունեության պայմաններից: Իր կենսաբանական դրսևորումներով մարդը բնության վրա ազդում է այնպես, ինչպես ցանկացած կենդանի. օգտագործում է սննդամթերք, ջուր, թթվածին, արտադրում նյութափոխանակության արգասիքներ: Մահվանից հետո մարդկանց դիակները ներառվում են նյութերի շրջապտույտի մեջ:

Շրջակա միջավայրը ներառում է բնական, մարդածին (անթրոպոգեն) և սոցիալական գործոնների ամբողջությունը, որոնք ուղղակիորեն կամ մասնակիորեն ազդում են մարդու առողջության վրա: Բնական գործոնները բնութագրում են մարդու վրա տվյալ տեղանքի կլիմայական, երկրաբանական և կենսաբանական առանձնահատկությունների ազդեցությունը: Անթրոպոգեն գործոններն առաջացել են մարդու կողմից նրա տնտեսական գործունեության արդյունքում և վնասակար ազդեցություն են թողնում ոչ միայն էկոհամակարգերի, այլև մարդու, նրա կյանքի պայմանների, առողջական վիճակի վրա, նպաստում առողջության ռեզերվների իջեցմանն անհատական և պոպուլյացիոն մակարդակով, հոգեֆիզիոլոգիական և գենետիկական լարվածության աճին, էկոլոգիական հիվանդությունների դրսևորմանը: Սոցիալական գործոնները մարդկանց կյանքի պայմանների ամբողջությունն են՝ արտադրական գործունեության բնույթը և նյութական ապահովվածության մակարդակը, կենցաղի, աշխատանքի և հանգստի պայմանները:

Առողջության վրա էական ազդեցություն թողնում է սոցիալական սթրեսը, հոգեկան լարվածությունը, որը պայմանավորված է կյանքի տեմպի արագացմամբ և սոցիալական վիճակի փոփոխությամբ:

Սոցիալական գործոնների ազդեցությամբ առաջացած սթրեսային իրավիճակները կարող են գերազանցել ռեզերվային հարմարողական հնարավորությունների, առաջին հերթին նյարդային համակարգի կայունությանը և առաջ բերել օրգան համակարգերի լուրջ ախտահարումներ: Կարելի է ասել, որ բնակչության առողջությունը շրջակա միջավայրի որակի գնահատման կարևոր չափանիշն է և ինդիկատորը:

Գիտական գրականության վերլուծությունից հետևում է, որ մարդու առողջության վատթարացումը, ազգաբնակչության վերարտադրողականության դիմամիկան վերջին տասնամյակներում զգալիորեն պայմանավորված են մարդածին տարբեր գործոնների ազդեցությամբ:

Մարդկությունն իր ողջ գոյության ընթացքում ոչ միայն հարմարվել է բնությանը, այլև վերափոխել է այն իր նպատակներին ծառայեցնելու համար: Հասարակության զարգացման արդի փուլը բնութագրվում է շրջակա միջավայրի վրա մարդու միջամտությամբ: Գիտության և տեխնիկայի նվաճումների շնորհիվ մարդն իր ձեռքին հզոր զենք ունեցավ ազդելու բնության վրա: Նոր տեխնոլոգիաների, արտադրությունների ի հայտ գալը, բնակչության բարեկեցության լավացումը, հարմարավետության բարձրացումը, գյուղատնտեսության ու ժողովրդագրության բիմիական արդյունաբերության աննախընթաց զարգացումը կապված են քիմիական միացությունների, ֆիզիկական ու կենսաբանական գործոնների օգտագործման մեծացման հետ:

Ներկայումս շրջակա միջավայրում գրանցված են շուրջ 4 միլիոն թունավոր նյութեր, և յուրաքանչյուր տարի դրանց թիվն ավելանում է: Թունավոր և քաղցկեղածին միացությունների կուտակումը բացասական հետևանքներ են թողնում անթրոպոէկոհամակարգերի վրա: Գոյություն ունեցող տվյալների համաձայն՝ այդ հսկայական օտար միացություններից սննդի, օդի և ջրի միջոցով մարդու օրգանիզմի ներքին միջավայր ընկնում են շուրջ 100 հազար թունավոր կամ անցանկալի նյութեր: Շրջակա միջավայր առավել շատ թունավոր նյութեր ընկնում են արդյունաբերական զարգացած երկրներում և մեծ քաղաքներում: Օրգանիզմի ներքին միջավայրի աղտոտման աղբյուր են համարվում կենցաղային քիմիայի զարգացումը, գյուղատնտեսության ինտենսիվ քիմիացումը, դեղորայքային պատրաստուկները, որոնց թիվն ու քանակը գնալով աճում է:

Ներկայումս բնակչության բարձր մահացության պատճառ են

համարվում սիրտ-անոթային, թոքային հիվանդությունները, չարորակ նորագոյացությունները: Հիվանդությունը առողջական մակարդակի իջեցման հետևանք է, որը հարուցվում է մի շարք բացասական գործոններով.

- մթնոլորտի աղտոտվածությամբ,
- ռիսկի գործոնների համակցված ազդեցությամբ,
- դանդաղ ինքնաասպանության լայն տարածմամբ (թմրամոլություն, ալկոհոլամոլություն, ծխամոլություն, թերշարժունություն),
- էկոլոգիական մաքուր սննդի բացակայությամբ, ոչ օգտակար և նույնիսկ արհեստական ծագում ունեցող սննդի օգտագործմամբ:

Որոշ հիվանդությունների առաջացմանը նպաստող առավել տարածված գործոններից են պեստիցիդները, ծանր մետաղները, թթվային տեղումները, աղմուկը, ճառագայթումը, թրթռումը: Միջավայրի երկրաքիմիական առանձնահատկությունների հետ է կապված էնդեմիկ հիվանդությունների առաջացումը:

Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության տվյալներով՝ առողջության առաջնակարգ պայմանը առողջ կենսակերպն է, որին բաժին է ընկնում բոլոր գործոնների շուրջ 50%-ը, բնակեցման միջավայրին՝ 20%-ը, ժառանգականությանը՝ 20%-ը, բժշկական օգնությանը՝ 10%-ը:

Բնակչության առողջության վիճակը՝ որպես մարդու էկոլոգիայի գլխավոր հասկացություն, որոշվում է կոնկրետ շրջանի էկոլոգիական ֆոնի բնական և անթրոպոգեն գործոնների փոխազդեցությամբ:

Պատմական զարգացման գործընթացում շրջակա միջավայրի հետ փոխազդեցության արդյունքում մարդկանց և բարձրակարգ կենդանիների մոտ ձևավորվել են երկու հզոր պաշտպանական համակարգեր՝ ֆիզիոլոգիական, որն ավելի հին է, և ավելի երիտասարդ իմունային համակարգը, որոնց միջև սերտ գործառական փոխկապվածություն գոյություն ունի:

Միջավայրի էկոլոգա-աշխարհագրական և անթրոպոգեն տարբեր գործոնների նկատմամբ մարդու հարմարման էկոլոգա-ֆիզիոլոգիական մեխանիզմների և օրինաչափությունների իմացությունը հնարավորություն կտա գիտականորեն հիմնավորված միջոցառումներ մշակելու՝ կլիմայաաշխարհագրական և ծայրահեղ տարբեր

պայմաններին ավելի արդյունավետ հարմարվելու, ինչպես նաև շրջակա միջավայրի հետ կապված հիվանդությունների կանխարգելման ու շտկման համար:

Ներկայացվող ձեռնարկն ներառում է այն դասախոսությունների բովանդակությունը, որոնք երկար տարիներ կարդացվում են կենսաբանության ֆակուլտետի էկոլոգիայի ու մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոններում:

Հեղինակները երախտագիտությամբ կրնդունեն ձեռնարկում արժարժված հարցերի վերաբերյալ բոլոր դիտողությունները և լրացումները, որոնք հաշվի կառնվեն հետագա վերահրատարակման ժամանակ:

ԳԼՈՒԽ 1. ՀԱՐՄԱՐՄԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԻՄՈՒՆՔՆԵՐԸ

1.1. Հոմեոստազը և օրգանիզմի հարմարումը

Կենդանի օրգանիզմն ամբողջական համակարգ է և կարգավորվում է իմունակենսաաքիմիական ռեակցիաներով, որոնք ապահովում են հոմեոստազը՝ օրգանիզմի ներքին միջավայրի կենսաբանական հաստատունների հարաբերական շարժում կայունությունը: Միաժամանակ հոմեոստազ նշանակում է ոչ միայն հաստատունության պահպանում կամ օպտիմալ վերականգնում, այլև հարմարում շրջակա միջավայրի պայմաններին:

Հոմեոստազի մեխանիզմների հետ են կապված օրգանիզմի հատկությունների որակական փոփոխությունները և նրա ռեակտիվությունը: Հիվանդությունը իր կենսաբանական էությանը նույնպես ներկայացնում է հոմեոստազի պրոբլեմը, նրա մեխանիզմների խանգարումը և վերականգնման ուղիները: *Հոմեոստազ* հասկացությունը տրվել է Վ. Կենոնի կողմից: Այդ տերմինով Կենոնը նկատի ուներ կենդանի էակների կայունությունն ապահովող ֆիզիոլոգիական մեխանիզմները:

Հոմեոստազը ներառում է հարմարման գործընթացները և ֆիզիոլոգիական գործընթացների համաձայնեցումը, որոնք ապահովում են օրգանիզմի միասնականությունը ինչպես բնականոն, այնպես էլ նրա գոյության փոփոխվող պայմանների դեպքում:

Հոմեոստազի հիմնական բաղադրիչների ժամանակակից դասակարգումը հիմնվում է Կ. Բեռնարի և Վ. Կենոնի աշխատանքների վրա, որոնցում ցույց է տրվել օրգանիզմի ներքին միջավայրի հաստատունության կենսաբանական կարևորությունը: Այդ դասակարգման համաձայն՝ օրգանիզմի ներքին միջավայրի հաստատունության պահպանման հիմնական պայմաններն են՝

- ա) բջջային պահանջմունքներն ապահովող նյութերը,
- բ) բջջային ակտիվության վրա ազդող շրջապատի գործոնները,
- գ) օրգանիզմի կառուցվածքային և գործառնության միասնականությունն ապահովող մեխանիզմները:

Բազմաբջիջ օրգանիզմի կարևոր հատկությունը իմունակենսաբանական ռեակտիվությունն է, որը հնարավորություն է տալիս ճա-

նաշելու «օտարը» և պայքարելու նրա դեմ: Իմունակենսաբանական մեխանիզմները փոխվում են իրենց արդյունավետությամբ և ուղղվածությամբ՝ օրգանիզմի կոնկրետ պայմաններից կախված: Սակայն օրգանիզմի կառուցվածքի և ֆունկցիաների պահպանումը կախված է ոչ միայն իմունային ռեակցիաներից, այլև մի շարք այլ մեխանիզմներից, որոնց պատկանում են օրգանիզմի հակաթունային ռեակտիվությունը, հեմոստազը, միկրոշրջանառության հեմոստազը: Այս բոլորը պետք է դիտել որպես օրգանիզմի ներքին միջավայրի հոմեոստազային հատկությունների դրսևորում:

Հոմեոստազի ցանկացած կայուն շեղում հիվանդություն է: Օրգանիզմը կարող է գոյատևել, եթե ներքին միջավայրի հաստատունությունը պահպանվում է որոշակի, բավականին նեղ սահմաններում: Բնականոն պայմաններում զարկերակային ճնշման մեծությունը, գլյուկոզի, խոլեստերինի, ճարպի խտությունն արյան մեջ աննշան են տատանվում:

Օրգանիզմի ներքին միջավայրի հաստատունությունը ապահովելու համար էվոլյուցիայի գործընթացում առաջացել են փոխհատուցողական-հարմարողական մեխանիզմներ, ներքին օրգանների որոշակի մասնագիտացում:

Փոխհատուցողական մեխանիզմները՝ հարմարողական ռեակցիաները, ուղղված են օրգանիզմում գործառական շարժերի վերացմանը կամ թուլացմանը, որոնք առաջացնում են միջավայրի ոչ համապատասխան գործոնները: Դրանք դինամիկ, արագ առաջացող ֆիզիոլոգիական միջոցներ են, մոբիլիզացվում են, երբ օրգանիզմն ընկնում է ոչ համապատասխան պայմաններ, և աստիճանաբար մարում են հարմարողական գործընթացների զարգացմանը զուգընթաց:

Homo-Sapiens՝ բանական մարդ տեսակն առաջացել և զարգացել է մեր մոլորակի վրա՝ հարմարվելով իր գոյության ամենաբազմազան պայմաններին: Այդ պայմաններից շատերը, ինչպես բնական, կլիմայական կամ մարդու կողմից ստեղծված տեխնոլոգիական, իրենց պահանջներն են ներկայացրել նաև ժամանակակից մարդուն, ուստի ոչ միայն տեսական, այլև գործնական նշանակություն ունի մարդու օրգանիզմի հարմարման և հարմարողական հնարավորությունների մեխանիզմների օրինաչափությունների իմացությունը:

Հարմարումը միջավայրի փոփոխվող պայմաններին օրգանիզմի հարմարվելու գործընթացն է: Այն ապահովում է աշխատունա-

կուրթյունը, կենսահամակարգերի կենսագործունեությունը և վերարտադրողականությունը միջավայրի ոչ համապատասխան պայմաններում: Հարմարողական ռեակցիաները կարող են լինել բնածին և ձեռքբերովի, իրականանալ բջջային, օրգանային, համակարգային և օրգանիզմային մակարդակներով: Օրգանիզմի կենսագործունեությունը ընթանում է արտաքին միջավայրի իրադարձությունների համապատասխան, որի փոփոխությունը պայմանավորում է նաև կենսագործունեության փոփոխություն: Հարմարումն ապահովում է ներքին միջավայրի հաստատունությունը, իրականացնում կապն արտաքին միջավայրի հետ, պահպանում օրգանիզմի կարևոր ցուցանիշները ֆիզիոլոգիական սահմաններում: Տարբերում են շտապ, կոմուլյատիվ (կուտակային) և էվոլյուցիոն հարմարում: Շտապ հարմարումն առաջանում է արտաքին ազդեցության դեպքում, այն չի ամրապնդվում և անհետանում է ազդեցության ավարտից հետո: Շտապ ռեակցիաներով օրգանիզմը պատասխանում է այն ազդեցություններին, որոնք ըստ ուժի բնույթի և ժամանակի չեն գերազանցում օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական հնարավորությունները: Կոմուլյատիվ հարմարումը բնութագրվում է այնպիսի փոփոխություններով, որոնք առաջանում են արտաքին և ներքին կրկնվող ազդեցությունների նկատմամբ: Այդ դեպքում օրգանիզմն ընդունակ է պատասխանելու արագ և ճիշտ ռեակցիաներով՝ իր գործառության պաշարների մակարդակին համապատասխան: Էվոլյուցիոն հարմարման էությունն այն է, որ եթե փոփոխվող պայմանները երկարատև են պահպանվում, ապա գենային կառուցվածքում հանգեցնում են հարմարման փոփոխությունների: Հարմարումը միշտ չէ, որ դիտվում է որպես դրական երևույթ: Գրգռիչի բնույթից և տեսակից կախված՝ այն կարող է ուղեկցվել գործառական համակարգերի տարբեր աստիճանի փոփոխությամբ, քանի որ հարմարման գործընթացում դրանք կարող են ոչ միայն ակտիվանալ, այլև հյուծվել:

Հարմարման մեխանիզմները բազմազան են: Ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության դեպքում զարգանում է մկանների գերաճ, թրքվածնի անբավարարության պայմաններում արյան մեջ ավելանում է հեմոգլոբինի քանակը, ցածր ջերմաստիճանում իջնում է ջերմահաղորդումը, ուժեղանում է նյութափոխանակությունը: Հոմեոստազի պահպանման գործում կարևոր դեր ունեն նյութափոխանակության կարգավորման կենսաքիմիական մեխանիզմները մոլեկուլային, բջջային և օրգանային մակարդակներում: Արտաքին ազդեցություն-

ները, ջերմաստիճանային ռեժիմի փոփոխությունները, ցերեկվա և գիշերվա հերթափոխը, սնման բնույթի փոփոխությունն առաջացնում են նյութափոխանակության խանգարումներ, որոնց դիմամիկան է որոշում հոմեոստազի գործընթացները: Բջջում փոխանակության կարգավորումն իրականանում է ֆերմենտային ռեակցիաների արագության փոփոխության ճանապարհով, որը կարող է բերել փոխանակային գործընթացների ռեակցիաների ողջ շղթաների արագացմանը կամ դանդաղեցմանը (գլիկոլիզ, ամինաթթուների, սպիտակուցների, նուկլեինաթթուների սինթեզ): Փոխանակային ռեակցիաների արագությունը որոշվում է այդ ռեակցիաները կատալիզող ֆերմենտների ակտիվությամբ և կարող է կախված լինել բջջում սուբստրատի պարունակությունից:

Տարբերում են փոխանակության կարգավորման կամ հարմարման երկու մեխանիզմ՝ շտապ և քրոնիկական:

Շտապ կարգավորումն իրականանում է ակնթարթորեն և արտահայտվում է ֆերմենտի ակտիվության իջեցմամբ, առանց նրա մոլեկուլի ընդհանուր թվի փոփոխության՝ բջջում ֆերմենտային սպիտակուցի պարունակության:

Քրոնիկական կարգավորումն արտահայտվում է բջջում ֆերմենտի սինթեզի արագացմամբ կամ փոխարինմամբ, բջջում նրա խտության հետագա իջեցմամբ կամ ավելացմամբ: Դա հարաբերականորեն դանդաղ է իրականանում, սակայն ավելի հզոր մեխանիզմ է:

Հարկ է նշել փոխանակության և բջիջների, հյուսվածքների ու օրգանների ֆունկցիաների կենտրոնական կարգավորման (նյարդային և ներգատական համակարգերով) առկայությունը:

Կարգավորման նյարդային մեխանիզմը նյարդային ազդակների հաղորդման մեծ արագության շնորհիվ ապահովում է ֆունկցիաների արագ վերափոխումը՝ համապատասխան գոյության պայմաններին: Ներգատական կարգավորումն իրականանում է հորմոնների միջոցով, որոնք արյունով տարվում են բոլոր հյուսվածքներին և օրգաններին, սակայն պատասխան ռեակցիան կարող է լինել այն բջիջների կողմից, որոնց թաղանթի վրա, բջջապլազմայում կամ կորիզում կան տվյալ հորմոնին ճանաչող ընկալիչներ:

1.2. Հումեոստազի սպահովումը գործառութային համակարգերով

Ներքին միջավայրի պահպանումը կայուն վիճակում իրականացնում է տարբեր օրգանների և ֆիզիոլոգիական համակարգերի գործունեության կարգավորման միջոցով: Դրանք միավորվում են գործառութային համակարգերի մեջ: Այդ տեսությունը ձևակերպել է Պ. Կ. Անոխինը: Գործառութային համակարգը բջիջների, հյուսվածքների, օրգանների, ֆիզիոլոգիական համակարգերի և դրանց կարգավորող մեխանիզմների ժամանակավոր միավորումն է, որն ուղղված է օրգանիզմի համար օգտակար արդյունքի հասնելուն:

Միատեմոզենեզը (համակարգագոյացում) գործառութային համակարգերի ձևավորման գործընթացն է, որն սպահովում է օրգանիզմի հարմարողական հնարավորությունը շրջակա միջավայրի պայմաններին:

Հարմարողական արդյունքները, որոնք կազմավորվում են տարբեր գործառական համակարգերով, համարվում են.

- ներքին միջավայրի ցուցանիշները, որոնք որոշում են հյուսվածքների բնականոն մետաբոլիզմը (սննդանյութերի մակարդակը, թթվածինը, ջերմաստիճանը, արյան pH-ը, օսմոսային ճնշումը, զարկերակային ճնշումը),
- վարքագծային գործունեության արդյունքները, որոնք բավարարում են օրգանիզմի հիմնական կենսաբանական պահանջումները (սննդային, սեռական, պաշտպանական),
- կենդանիների հոտային գործունեության արդյունքները, որոնք բավարարում են համատեղ կյանքի պահանջումները,
- մարդու սոցիալական գործունեության արդյունքները, որոնք բավարարում են նրա սոցիալական պահանջումները:

Օրգանիզմի տարբեր գործառութային համակարգերի գործունեության առանձին արդյունքներն սպահովում են մետաբոլիզմի բնականոն ընթացքը, կենսագործունեությունը և հարմարումը շրջակա միջավայրին:

Օրգանիզմում գոյություն ունեն բազմաթիվ հարմարողական արդյունքներ, որոնք սպահովում են նյութափոխանակության տարբեր կողմերը: Գործառութային համակարգերն ինքնակազմակերպված և ինքնակարգավորվող կառույցներ են, որոնց բոլոր բաղադրամասե-

րի գործունեությունն ուղղված է օրգանիզմի համար օգտակար հարմարողական արդյունքի հասնելուն: Գործառութային համակարգերը ձևավորվել են գենետիկական բնածին հիմքի վրա, ինչպես նաև մարդու անհատական կյանքի ընթացքում:

Յուրաքանչյուր գործառութային համակարգ կազմված է հետևյալ տարրերից.

- կարգավորող բաժին՝ նյարդային կենտրոն, որը միավորում է կենտրոնական նյարդային համակարգի (ԿՆՀ) տարրեր մակարդակներում գտնվող կորիզներ,
- ելքային ուղիներ (նյարդեր և հորմոններ),
- գործարկող օրգաններ,
- զգայական ընկալիչներ, որոնք ընկալում են կարգավորվող գործընթացի շեղումները օպտիմալ մակարդակից,
- հետադարձ կապի ուղիներ (մուտքային ուղիներ), որոնք նյարդային կենտրոնին տեղեկատվություն են հաղորդում կարգավորվող օրգանի վիճակի մասին:

Գործառութային համակարգերը կապված են միմյանց հետ և կազմում են հոմեոստազի միասնական գործառական համակարգը: Գործառութային համակարգերի գործունեության արդյունքները կարելի է դիտել որպես օրգանիզմի որոշակի հաստատուններ, որոնք լինում են կայուն և պլաստիկ:

Կայուն հաստատունները համապատասխան գործառութային համակարգերով պահվում են որոշակի մակարդակում, որից շեղումը բերում է մետաբոլիզմի անդարձելի խանգարումների և օրգանիզմի մահվան (արյան pH, օսմոսային ճնշում): Պլաստիկ հաստատուններն ունեն տատանման լայն սահմաններ, և որոշ ժամանակ օրգանիզմի կենսագործունեությունը կարող է բնականոն ընթանալ (զարկերակային ճնշում, ջերմաստիճան, անոթազարկ):

1.3. Մարդու օրգանիզմը որպես ինքնակարգավորվող համակարգ

Յուրաքանչյուր օրգանիզմ իր կենսագործունեության ընթացքում ենթարկվում է ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության, հուզական, երկրաֆիզիկական ազդեցությունների (բարձր և ցածր ճնշում, ջերմաստիճան, մագնիսական դաշտ, արեգակնային ճառագայթում և այլն):

Էվոլյուցիան ապահովել է մարդու և կենդանիների օրգանիզմին

հուսալիության անսպառ ռեզերվներով: Նրա դիմացկունությունը պայմանավորված է բոլոր համակարգերի և ենթահամակարգերի փոխգործունեությամբ, ֆունկցիաների փոխադարձ փոխարինելիությամբ, գործառնությունների պարբերականությամբ, հարաբերական հաստատունության վիճակին արագ վերադառնալու ընդունակությամբ:

Կենսաբանական համակարգերի հուսալիությունը՝ բջջի, օրգանի, օրգան համակարգերի հատկությունն է իրականացնել մենահատուկ ֆունկցիաներ՝ պահպանելով դրանց համար բնորոշ մեծությունները որոշակի ժամանակի ընթացքում:

Օրգանիզմը բարձրացնում է իր հուսալիությունը տարբեր եղանակներով.

- ռեգեներատիվ գործընթացների ուժգնացմամբ՝ օրգանի կամ հյուսվածքի վնասված մասի, ինչպես նաև մահացած բջիջների վերականգնում և նոր կառուցվածքային տարրերի սինթեզ,
- բջիջների և մագանոթների օգտագործում աշխատող և չաշխատող ռեժիմով, գործառնությունների ուժգնացմանը զուգընթաց ներառվում են ռեզերվային բջիջները կամ անոթները,
- օրգանների զույգությունը ևս մեծացնում է հուսալիությունը (երկու երիկամ, թոք, աչք, ականջ, նյարդային բուն, աջ և ձախ սիմպաթիկ սյուն և թափառող նյարդ),
- պաշտպանական արգելակման կիրառում,
- օրգանների և համակարգերի տնտեսավար գործունեություն, հանգիստ ժամանակ սիրտը բոլորում կծկվում է 60-80, իսկ վազքի ժամանակ՝ 150-200 անգամ,
- նույն արդյունքներին հասնել տարբեր վարքագծային գործողություններով,
- ԿՆՀ-ի պլաստիկությունը ևս մեծացնում է հուսալիությունը (ժամանակավոր կապերի առաջացում, գերիշխող օջախի առաջացում):

Կենսաբանական համակարգերի հուսալիությունը ապահովվում է մի շարք սկզբունքներով՝ ֆունկցիաների պահեստավորմամբ, գործունեությունների պարբերականությամբ, գործառնությունների փոխարինելիությամբ, ուժեղացմամբ, որևէ գործառնության խանգարման պարագայում հարմարողական արդյունքին հասնել այլ ֆունկցիայի ակտիվացման հաշվին:

Օրգանիզմի կենսագործունեության **կարգավորումը** համակարգերի և դրա առանձին կառույցների ֆունկցիաների անհրաժեշտ շրջանում ու մշտական հսկողությունն է օգտակար արդյունքի հասնելու համար: **Ֆիզիոլոգիական կարգավորումն** ապահովում է հոմեոստազի և օրգանիզմի ու նրա կառույցների կենսական ֆունկցիաների հարաբերական հաստատունությունը կամ փոփոխությունը ցանկալի ուղղությամբ: Օրգանիզմում տարբերում են հազարավոր կարգավորիչ համակարգեր, սակայն առավել բարդ է **գենետիկական կարգավորումը**, որը գոյություն ունի բոլոր բջիջներում և ապահովում է ներբջջային ու արտաբջջային ֆունկցիաների հսկողությունը: Ֆիզիոլոգիական կարգավորման հիմքը տեղեկատվության մշակումը և հաղորդումն է: Ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների կարգավորման ողջ համակարգը երեք մակարդակի հիերարխիական կառույց է:

Ներքին մակարդակը կազմված է հարաբերականորեն ինքնավար տեղային համակարգերից, որոնք պահպանում են ֆիզիոլոգիական հաստատունները:

Երկրորդ մակարդակը իրականացնում է հարամարդական ռեակցիաները՝ կապված ներքին միջավայրի փոփոխությունների հետ:

Կարգավորման երրորդ կամ բարձր մակարդակն ապահովում է ներքին և արտաքին միջավայրերի վիճակի գնահատման չափանիշների մշակումը, առաջին և երկրորդ մակարդակների աշխատանքի ռեժիմի կարգավորումը:

Օրգանիզմի բնականոն գործունեության համար անհրաժեշտ է, որ նրա նյութափոխանակությունը պահպանվի համեմատաբար կայուն մակարդակում: Նյութափոխանակության գործընթացների համար գոյություն ունի առանձին օղակների փոխազդեցության հատուկ ձև՝ **ինքնակարգավորում**: Այն կենսագործունեության այնպիսի ձև է, որի ժամանակ որևէ կենսական կարևոր գործառնության շեղումը բնականոն մակարդակից, որն ապահովում է բջջային նյութափոխանակությունը, շեղված ֆունկցիայի ելակետային մակարդակին վերադառնալու պատճառ է: Ինքնակարգավորման շնորհիվ օրգանիզմի կենսաբանական ցուցանիշները պահպանվում են հարաբերականորեն հաստատուն մակարդակի վրա: Ինքնակարգավորման ժամանակ կառավարող գործոնները չեն ներգործում կարգավորվող համակարգի վրա արտաքին միջավայրից, այլ առաջանում են հենց նրա ներսում: Ինքնակարգավորման ընթացքում օրգանիզմը սեփա-

կան մեխանիզմների օգնությամբ փոխում է օրգանների և համակարգերի գործունեությունը՝ ըստ իրեն ներկայացված պահանջների, օրինակ՝ վազքի ժամանակ ակտիվանում են ԿՆՀ-ն, մկանային, շրնչառական, սիրտ-անոթային համակարգերը: Ինքնակարգավորման գործընթացը մշտապես ցիկլային է, կենսական կարևոր մակարդակից ցանկացած գործոնի շեղում խթան է ծառայում համապատասխան գործառության համակարգերի բազմաթիվ ապարատների մոբիլիզացմանը, կրկին վերականգնելու այդ կենսական կարևոր հարմարողական արդյունքը: Օրինակ՝ շաքարի խտության իջեցման կամ ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում, ինքնակարգավորման սկզբունքի համաձայն, անմիջապես ներառվում է ֆիզիոլոգիական գործընթացների շղթան, և վերականգնվում է շաքարի կամ ջերմաստիճանի օպտիմալ մակարդակը: Ինքնակարգավորումն իրականանում է հետադարձ կապի սկզբունքով: Տարբերում են բջջային, օրգանային, համակարգային և օրգանիզմային մակարդակների ինքնակարգավորումներ: Կարգավորիչ մեխանիզմները կարող են տեղակայված լինել օրգանի ներսում (տեղային ինքնակարգավորում) և օրգանից դուրս:

ԳԼՈՒԽ 2. ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՌԻՍԿԻ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐ

Էկոլոգիական ռիսկը շրջակա միջավայրում անթրոպոգեն կամ այլ ազդեցություններով առաջացած բացասական փոփոխությունների դրսևորման հավանականությունն է: Մարդը՝ որպես բանական էակ, ոչ միայն կենսաբանական, այլև սոցիալական էկոլոգիայի առավել բարդ և բարձր կազմակերպված արգասիք է: Սերունդների բնական հերթափոխումը տեղի է ունենում տնտեսական բարդ պայմաններում՝ կապված պատերազմների, քաղաքական և տնտեսական տարբեր ռեժիմների փոփոխությունների և վերակառուցումների հետ: Ներկայումս այդ բարդությունը դեռևս չի վերացել, ինչը դժվարացնում է մարդու գենետիկական պոտենցիալի իրականացման գործընթացը, բացասաբար է անդրադառնում նրա կենսաբանական բնութագրերի վրա և վատացնում ազգաբնակչության գենոֆոնդը: Մարդու կենսաբանական համակարգը, որն առաջացնում են միլիոնավոր գեները և դրանցով սինթեզվող սպիտակուցները, կախված է գեների լիարժեքությունից, որոնք շատ զգայուն են օրգանիզմ ներթափանցած վնասակար նյութերի նկատմամբ: Վերջիններս կարող են առաջացնել գեների մուտացիա, որի արդյունքում օրգանիզմում որոշակի սպիտակուց չի սինթեզվում, կամ այն կորցնում է իր կենսաֆունկցիան: Օրգանիզմի ակտիվությունը, դիմադրողականությունը իջնում են, օրգաններում և օրգանների համակարգերում տեղի են ունենում փոփոխություններ, ընդհուպ հոգեկան գործունեության, որը մեծացնում է բնածին մտավոր և ֆիզիկական թերություններով երեխաների ծնվելու հավանականությունը: Էկոլոգիական անվտանգությունը պետության և յուրաքանչյուր մարդու անվտանգության կարևոր տարրն է: Էկոլոգիական ռիսկի և վտանգի իջեցումը «Էկոլոգիա և առողջություն» գլխավոր սկզբունքն է, այսինքն՝ սոցիալ-տնտեսական զարգացման կոնցեպցիան, որն ուղղված է բնական միջավայրի պահպանմանը և վերականգնմանը.

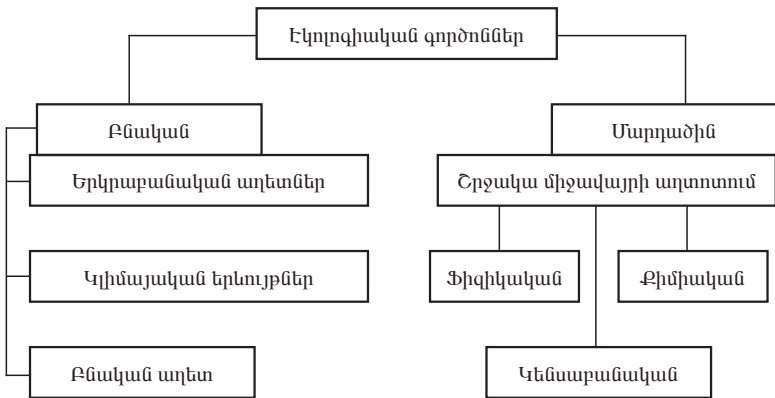
- բնական էկոհամակարգերի և կենսաբազմազանության վերականգնում և պահպանում,
- մարդկային պոպուլյացիայի գենոֆոնդի և առողջության պահպանում,
- հասարակության զարգացման էկոլոգա-տնտեսական հաշվեկշռություն,
- հողի վերամշակում, կենսաբանական ռեսուրսների վերա-

կանգնում,

- Էկոլոգիական մաքուր տեխնոլոգիաների և սարքավորումների տնտեսական խթանում,
- ճգնաժամային էկոլոգիական իրավիճակի կանխարգելում,
- արտադրության պլանավորում և զարգացում բնական էկոհամակարգերի ինքնավերականգնման ընդունակությանը համապատասխան:

Էկոլոգիական ռիսկը էկոլոգիական վտանգի քանակական չափանիշն է կամ ինտեգրալային բնութագիրը: Էկոլոգիական ռիսկի գործոնները էկոլոգիական վտանգի բաղկացուցիչ մասերը և նախաձեռնողն են: Էկոլոգիական ռիսկի գործոնները բաժանվում են 2 խմբի՝ բնական և անթրոպոգեն, որոնք ներկայացված են գծապատկեր 1-ում:

Գծապատկեր 1 | Էկոլոգիական ռիսկի գործոնների դասակարգումը



1. *Բնական գործոններին* են պատկանում երկրաբանական գործոնները և աղետները (երկրաշարժ, հրաբխի ժայթքում, սողվածք), կլիմայական երևույթները (թայֆուն, ցունամի, փոթորիկ, երաշտ), այլ բնական աղետները (կրծողների զանգվածային գաղթ, մորեխների արշավանք, հիվանդության հարուցիչների ախտածնության բարձրացում):

2. *Անթրոպոգեն գործոններ* են ճառագայթային վտանգը, համաճարակաբանական ռիսկը, որը կախված է ինչպես ջրի և հողի

աղտոտվածությունից, այնպես էլ հիվանդության հարուցիչների աշխարհագրական տարածվածությունից: Կենդանի մոլորակի համար գլոբալ ռիսկ է օգոնային շերտի քայքայումը, կլիմայի փոփոխությունը՝ կապված մթնոլորտում ջերմոցային գազերի կուտակման և խոշոր արտադրությունների ջերմային ճառագայթման, անտառների ոչնչացման հետ:

Բնության խոշոր մասշտաբային վերափոխումները (խոսքն է հողերի հերկում, ատոմակայանների և խոշոր ագրոարտադրական համալիրների կառուցում, ճահիճների չորացում) մույնպես հզոր էկոլոգիական ռիսկի գործոններ են բնության և մարդու համար: Ռիսկի գործոնների մեծ խումբ կապված է տեխնածին աղետների և զինվորական գործունեության հետ: Ռիսկի երկրորդային գործոններ են պատերազմի սոցիալական հետևանքները և էկոլոգիական աղետները՝ զանգվածային հիվանդությունները և աղետի շրջանից գաղթը: Սակայն մարդկության համար ռիսկի գլխավոր գործոն է կենսաբանական բազմազանության նվազումը, որը նպաստում է բնական էկոհամակարգերի կայունության կորստին և քայքայմանը:

Առողջապահական համաշխարհային կազմակերպության (ԱՀԿ) կանոնադրությունում նշված է, որ առողջությունը մարդու հիմնական իրավունքներից մեկն է: Կարևոր նշանակություն ունի, որ մարդը տեղեկություն ունենա այն գործոնների մասին, որոնք որոշում են նրա առողջությունը կամ ռիսկի գործոններ են, և դրանց ազդեցությունը կարող է նպաստել հիվանդությունների զարգացմանը:

Ռիսկի գործոնը չի հանդիսանում որոշակի հիվանդության անմիջական պատճառ, սակայն մեծացնում է դրա առաջացման հավանականությունը: Դրան պատկանում են կյանքի կենսակերպի պայմանները և առանձնահատկությունները, ինչպես նաև օրգանիզմի բնածին կամ ձեռքբերովի հատկությունը: Տարբերում են ռիսկի էկոլոգիական, կենսաբանական և սոցիալական գործոններ:

Ռիսկի կենսաբանական գործոններին պատկանում են գենետիկական և օնտոգենետիկ ձեռք բերված առանձնահատկությունները: Հայտնի է, որ որոշ հիվանդություններ հաճախ հանդիպում են որոշակի ազգային և էթնիկական խմբերում: Գոյություն ունի ժառանգական նախատրամադրվածություն հիպերտոնիկ հիվանդության, խոցային հիվանդության, շաքարային դիաբետի և այլ հիվանդությունների հանդեպ: Որոշ հիվանդությունների առաջացման համար, այդ թվում՝ շաքարախտի, սրտի իշեմիկ հիվանդության, ռիս-

կի լուրջ գործոն է ճարպակալումը:

Ռ-իսկի էկոլոգիական գործոններ: Մթնոլորտի քիմիական և ֆիզիկական հատկությունների փոփոխություններն ազդում են բրոնխաթորային հիվանդությունների զարգացման վրա: Ջերմաստիճանի, մթնոլորտային ճնշման, մագնիսական դաշտի օրական կտրուկ տատանումները վատթարացնում են սիրտ-անոթային հիվանդությունների ընթացքը: Իոնացնող ճառագայթները համարվում են օնկոգեն գործոններ: Հողի և ջրի իոնային կազմը, հետևաբար բուսական և կենդանական ծագման սնունդը նպաստում են էլեմենտոզների զարգացմանը՝ հիվանդություններ, որոնք կապված են օրգանիզմում որևէ էլեմենտի ատոմների անբավարարության կամ ավելցուկի հետ: Օրինակ՝ ջրում և սննդամթերքում յոդի պակասը նպաստում է տեղաճարագային խալիալի, սելենի ցածր պարունակությունը հոդում՝ Կաշիմի և Կաշին Բեկի հիվանդությունների առաջացմանը:

Ռ-իսկի սոցիալական գործոններ: Բնակարանային անբարենպաստ պայմանները, տարատեսակ սթրեսային իրավիճակները (սակավաշարժություն) շատ հիվանդությունների զարգացման ռիսկի գործոններ են:

Վտանգավոր սովորույթները, օրինակ՝ ծխելը, բրոնխաթորային և սիրտ-անոթային հիվանդությունների առաջացման ռիսկի գործոններ են: Ալկոհոլի օգտագործումը ալկոհոլիզմի զարգացման, լյարդի, սրտի հիվանդությունների առաջացման ռիսկի գործոն է: Հատկապես օրգանիզմի վրա անբարենպաստ ազդեցություն թողնում է ռիսկի մի քանի գործոնների միաժամանակյա ազդեցությունը: Դրանք են՝ ճարպակալումը, սակավաշարժությունը, ծխելը, ածխաջրային փոխանակության խանգարումը:

Հիվանդությունների առաջացումը և աստիճանական զարգացումը կանխելու համար կարևոր նշանակություն ունի վտանգավոր սովորույթներից հրաժարվելը, սպորտով զբաղվելը:

2.1. Ռ-իսկի գործոնների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի իմունակենսաբանական ռեակցիաների վրա

Ներկայումս կասկած չի հարուցում շրջակա միջավայրի աղտոտվածության և բնակչության առողջության միջև եղած կապը:

Ժամանակակից առողջապահական գիտությունը հաստատել է, որ շրջակա միջավայրի աղտոտվածությունը միջինում 20%-ով

բարձրացնում է բնակչության հիվանդացության մակարդակը: Էկոլոգիական անբարենպաստությանը հատկապես արձագանքում է մանկական օրգանիզմը: Ավելանում է «Էկզոզեն» վիճակների թիվը, նշվում է մանկական տարիքի քրոնիկ հիվանդությունների թվի աճ (ալերգիական, բրոնխաթոքային, սիրտ-անոթային, երիկամների, արյան հիվանդություններ): Մթնոլորտի աղտոտվածությունն առաջ է բերում օրգանիզմի թթվածնային ապահովման անբավարարություն, հատկապես մանկական տարիքի, որն անդրադառնում է նրա բոլոր համակարգերի բնականոն գործունեության վրա, առաջին հերթին՝ իմունային: Մթնոլորտի աղտոտվածությունը պայմանավորում է արդյունաբերական շրջանների 20-30% հիվանդությունները: Առողջության վրա ազդում է խմելու ջրի որակը, մեքենաների արտանետած գազերի բաղադրիչները, գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող հանքային պարարտանյութերը և պեստիցիդները, ինչպես նաև վարակիչ ու մակարածական հիվանդությունների հարուցիչները:

Մարդու օրգանիզմը բաց կենսաբանական համակարգ է և արձագանքում է շրջակա միջավայրի տարբեր գործոնների ազդեցությանը: Մարդու առողջությունը էկոլոգիական իրավիճակի գնահատման կարևոր չափանիշ է, ուստի էկոլոգիական անբարենպաստ պայմանների մասին կարելի է դատել ոչ միայն շրջակա միջավայրի, այլև օրգանիզմի օրգանների և համակարգերի գործառնության վիճակով:

Ռիսկի գործոնների հանդեպ առավել զգայուն է իմունային համակարգը: Չնավորվել է ինքնուրույն գիտական ուղղություն՝ *իմունաթունագիտություն*, որն ուսումնասիրում է իմունային համակարգի վրա քիմիական, դեղաբանական և կենսաբանական բնույթի գործոնների ազդեցությունը:

Հատկապես արդիական է առողջական վիճակի վրա, մասնավորապես իմունային կարգավիճակի, ցածր ուժգնության քիմիական նյութերի քրոնիկական ազդեցության նույնականացումը (պեստիցիդներ, հերբիցիդներ, ֆունգիցիդներ), որոնց հետ բնակչությունն ուղղակիորեն կամ անուղղակիորեն շփվում է: Հաստատվել է, որ պեստիցիդներն առաջ են բերում երկրորդային իմունադեֆիցիտային վիճակ այն անձանց մոտ, որոնք շփվում են դրանց հետ:

Օրգանիզմի պաշտպանական հարմարողական մեխանիզմների մոբիլիզացումը որոշ ժամանակով չեզոքացնում է պեստիցիդների իմունաթունավոր ազդեցությունը: Օրգանիզմն թունավոր նյութեր ընկ-

նելու դեպքում առանձնացվում է երեք հիմնական արդյունք.

- օրգանիզմի կողմից ելակետային գործառութային վիճակի պահպանում՝ առանց կլինիկա-լաբորատոր ցուցանիշների փոփոխության,
- վիճակ, որը կարելի է անվանել «փոխհատուցման փուլ», երբ օրգանիզմի հարմարողական հնարավորությունները, առաջին հերթին՝ իմունային համակարգի, թույլ են տալիս պահպանել իմունափոխհատուցողական վիճակը,
- օրգանիզմի օրգան համակարգերի գործառութային վիճակի նշանակալից խանգարում՝ «դեկոմպենսացիայի փուլ», որը իմունիտետի լաբորատոր ցուցանիշների արտահայտված փոփոխությունների ֆոնի վրա ուղեկցվում է ախտաբանության կլինիկական նշաններով:

Քիմիական նյութերի ազդեցության առաջին պաթոգենետիկ օջախը թաղանթը վնասող արդյունքն է, որն ուղեկցվում է միտոքոնդրիային և միկրոսոմային ֆերմենտների (օքսիդենազ, հիդրոլազ) գործառույթների խանգարմամբ, ապա հետևում են մնացած գործընթացները, որոնք իրականանում են բջջային, օրգանային և օրգանիզմային մակարդակներով: Յույց է տրվել, որ պեստիցիդները իմունանշող ազդեցություն են ցուցաբերում T-բջջային իմունիտետի վրա, որը զուգակցվում է լիմֆոցիտների իմունակարգավորիչ սուբպոպուլյացիայի արտահայտված դիսբալանսով: Միաժամանակ դիտվում է հումորալ իմունիտետի ակտիվացում՝ իմունոգլոբուլին E-ի և շրջանառող իմունային համալիրների մակարդակի բարձրացում: Իմունային կարգավիճակի այնպիսի ցուցանիշներ, ինչպիսիք են իմունոգլոբուլին E-ի մակարդակը, շրջանառող իմունային համալիրները, T-սուպրեսորների բացարձակ քանակը, առողջ մարդկանց մոտ շրջակա միջավայրի ազդեցության գնահատման չափանիշ են հանդիսանում:

Ինչպես տեսնում ենք, պեստիցիդների լայնորեն կիրառումը օժտված է արտահայտված իմունոտրոպ ազդեցությամբ: Իմունային համակարգը այդ նյութերի անբարենպաստ ազդեցության զգալուն ինդիկատոր է (հայտաբերիչ): Հայտնաբերվել է հեմոգլոբինի կազմության փոփոխություն արտաքին տարբեր ազդեցությունների դեպքում:

Օրգանիզմի թունավորման, ինչպես նաև ծանր մետաղների աղերի ազդեցության դեպքում հեմոգլոբինի կազմության փոփոխությունը

տելի է ունենում այդ սպիտակուցի կենսասինթեզի մակարդակում, ինչն անդրադառնում է նրա ֆրակցիոն կազմի վրա: Արդյունաբերական շրջաններում բնակվողների մոտ, կապված սուլֆատ-ցելուլյոզի արտադրության մնացորդների արտամետման հետ, հայտնաբերվել է սուլֆմեթիլհեմոգլոբին: Վերջինիս առաջացումը պայմանավորված է շրջակա միջավայրում ծծմբաջրածնի բարձր մակարդակով: Նման դեպքում վատանում է հյուսվածքներին թթվածնի մատակարարումը: Հեմոգլոբինի կազմությունը փոխվում է խմելու ջրում և սննդում նիտրատների և նիտրիտների տարբեր խտության դեպքում: Իոնացնող ճառագայթների ազդեցությունը փոխում է հեմոգլոբինի հետերոգենությունը դեպի միներալին բաղադրիչների ավելացման կողմը, արդյունքում վատանում է հյուսվածքների թթվածնային մատակարարումը:

Հեմոգլոբինային համակարգը բացառիկ զգայուն է արտաքին տարբեր ազդեցությունների հանդեպ և կարող է էկոլոգիական իրավիճակը որոշող թեստ ծառայել:

Այսպիսով՝ օրգանիզմի իմունակենսաքիմիական ռեակցիաների վրա ռիսկի գործոնների ազդեցության ուսումնասիրությունը կարևոր է «շրջակա միջավայր- մարդու առողջություն» համակարգի վիճակը գնահատելու համար:

ԳԼՈՒԽ 3. ՄԱՐԴՈՒ ՃԱԳՄԱՆ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՆԱԽԱԴՐՅԱԼՆԵՐԸ

Մարդու ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների առանձնահատկությունները և դրանց հարմարողական հնարավորությունները հասկանալու համար պետք է հետևել, թե ինչպես են նրանք ձևավորվել իրենց կենդանական նախնիների էկոլոգիայում, ինչպես են առաջացել կենսաբանական նախադրյալները, որոնք առանձնացրել են մարդուն կենդանական աշխարհից: Չ. Դարվինի (1871) եզրակացությունն այն մասին, որ մարդու ամենամոտ նախնին կապիկն է, համոզիչ հաստատում ստացավ համեմատական կազմաբանության, սաղմնաբանության, հնէաբանության և այլ գիտությունների կողմից: Թվարկելով 613 ընդհանուր հատկանիշներ մարդու և բարձրակարգ կապիկների համար, Է. Հեկկելը (1868) գրել է. «Նույն բոլոր ոսկրերն են կազմում մարդու և չորս անպոչ մարդանման կապիկների կմախքը, նույն մկաններն են ծառայում կմախքի առանձին ոսկրերը շարժման մեջ դնելու համար, նույն մազերն են ծածկում մեր մարմինը, և նույն կաթնագեղձերն են ծառայում ձագերին կերակրելու համար, նույն քառախորշ սիրտն է ծառայում որպես միտոց արյունը շրջանառության մեջ դնելու համար, նույն 32 ատամներն են տեղադրված մեր ծնոտներում, նույն սեռական օրգաններն են ծառայում տեսակի պահպանման համար, նույն նյարդերի խմբերն ու հանգույցներն են կազմում մեր ուղեղը և առաջացնում բարձրագույն դրսևորումները»:

Մարդաբանները բացահայտել են, որ մարդուն ամենից մոտ կանգնած շիմպանզեն, ինչպես և մարդը, առաջացել են կապիկների անհետացած տեսակների ընդհանուր նախնուց (դրիոպիտեկներից): Ուստի նրանց էվոլյուցիայի հիմնական փուլերի և օրգանիզմի հարմարողական վերակառուցման մասին կարելի է միայն գիտական ենթադրություն անել՝ օգտվելով հնէաբանական սակավ տվյալներից և համապատասխան երկրաբանական դարաշրջանի կլիմայական պայմանների փոփոխման մասին եղած տեղեկություններից:

Կենդանիների նախորդների գործառույթների և մարմնի կառուցվածքի էկոլոգիական առանձնահատկությունները հնարավորություն են տալիս հասկանալու մարդու օրգանիզմի մորֆոլոգիան և ֆիզիոլոգիան:

3.1. Ձեռքերի և դրանց գործառնության առաջացումը

Հնագույն կապիկների էկոլոգիայի բացառիկ կարևոր առանձնահատկություններից մեկը, որը սկիզբ դրեց դեպի մարդը տանող էվոլյուցիոն գծին, նրանց **ծառային կյանքն էր**: Ծառերի վրա մագլցելը պահանջում էր վերջույթների բռնողական ֆունկցիայի զարգացում, որն ապահովվում էր երկար և ճկուն շարժունություն ունեցող մատներով: Բռնողական ֆունկցիայի համար կարևոր նշանակություն ունեցավ մեծ մատի հակադրումը և անջատումը մյուս մատներից, որը ընդունեց յուրատեսակ ձև: Համապատասխանաբար վերափոխվեց վերջույթների ողջ ոսկրային համակարգը:

Վերջույթների ներքանի փոխարեն առաջացավ ճկուն բռնողական դաստակը: Ծառային կյանքը պահանջում էր ճյուղերի վրա շարժվելու հմտություն, ուստի բռնողական դարձան 4 վերջույթները: Կապիկների կազմաբանության այդպիսի բնորոշ գիծը թույլ տվեց նրանց անվանել չորսձեռնանիներ: Սակայն կապիկների գոյության պայմանները ստիպեցին տարբեր ձևով օգտագործել առջևի և հետին վերջույթները: Եթե հետին վերջույթները ծառայում էին հիմնակալում մարմինը անշարժ վիճակում պահելու և ճյուղից ճյուղ ցատկելու համար, ապա առջևի վերջույթներն օգտագործում էին արտաքին գործունեության հատուկ տեսակների համար: Վերջինս կապված էր սնման (պտուղներ պոկելու), պաշտպանության (չոր ճյուղեր պոկել և գցել) և տարբեր տեսակի մանիպուլյացիաներ կատարելու հետ:

Ազատվելով հենարանային ֆունկցիաներից՝ առջևի վերջույթներն ավելի են զարգանում որպես մորթ մանիպուլյացիա կատարող օրգաններ: Այսպես ձևավորվում են ձեռքերը: Ձեռքերի առաջացումը կարևոր կենսաբանական նախադրյալ էր առարկաների տիրապետման և օգտագործման համար, դա աշխատանքային գործիքի ստեղծման ուղին է: Ծառերից գետնին իջնելը խորացրեց առջևի և հետին վերջույթների ֆունկցիաների տարբերակումը, որոնք ձեռք բերեցին ձեռքերին և ոտքերին բնորոշ ձևաբանական գծեր: Հակասական փաստ է արձանագրվել նեանդերթալցիների ձեռքերի դաստակի ուսումնասիրության դեպքում: Այն ավելի վատ է զարգացած եղել կապիկների համեմատությամբ՝ քիչ ճկուն, մեծ մատի սակավաշարժությամբ: Ենթադրվում էր, որ գետնին իջնելը պահանջում էր հարթ ներքանով և կարճ մատներով ոտքի առկայություն, իսկ շրջալսկցված գեների ընտրությունը, որն ընդհանուր էր վերջույթների

համար, պայմանավորեց նաև ձեռքերի համանման փոփոխությունները: Ձեռքերի զարգացման այդպիսի «ետ քայլը» արագ փոխհատուցվեց նրա հետագա զարգացմամբ՝ կապված գործիքների տիրապետման հետ:

3.2. Գործիքային գործունեություն

Ձեռքի զարգացումը՝ որպես բռնելու և մանիպուլյացիա կատարելու օրգան, հնարավորություն տվեց կապիկներին վերցնելու տարբեր առարկաներ, հետագոտելու դրանք և անհրաժեշտության դեպքում կիրառելու: Օրինակ՝ թշնամիներից պաշտպանվելու համար կապիկները նրանց վրա էին շարտում պոկած պտուղներ և չոր ճյուղեր, ուտելու համար քարով ջարդում էին ընկույզները և փայտով հանում ուտելի արմատները: Նման գործողությունները կարելի է գնահատել որպես առաջին քայլեր կենդանական աշխարհում, ձեռքերի օգնությամբ օգտագործել առարկաներ շրջակա միջավայրի վրա ազդելու համար: Վեջինս մեծ առավելություն տվեց գոյության պայքարում մեր կենսաբանական նախնիների այն տեսակներին, որոնք, զարգացնելով այդ ընդունակությունը, մեծ հաջողությունների հասան էվոլյուցիայում: Հատկապես առարկաներ օգտագործելու այդ հրմտությունն իր հետագա զարգացման մեջ կենսաբանական նախադրյալ հանդիսացավ մարդու կողմից աշխատանքային գործիքներ ստեղծելու համար նրա հասարակական կյանքի պայմաններում:

Գործիքների օգնությամբ նպատակին հասնելը հնարավոր էր միայն մտավոր ընդունակությունների բավականին բարձր մակարդակի դեպքում: Ուստի կապիկների, հատկապես անտրոպոիդների գործիքային գործունեության ուսումնասիրությունը կատարվել է շատ հոգեբանների ու ֆիզիոլոգների կողմից նրանց հոգեկանի հատկությունները բացահայտելու և մարդկանց հոգեկանի հետ համեմատելու համար:

Կապիկների հետ կատարած փորձերը վկայում են, որ բարձրագույն կապիկների գործիքային գործունեությունը, չնայած մեծ նվաճում էր կենդանիների էվոլյուցիայում, սակայն դեռևս շատ հեռու էր բնական միջոցները գիտակցաբար օգտագործելուց և արհեստական գործիքներ պատրաստելուց: Այն պետք է դիտել որպես էկոլոգիապես պայմանավորված կենսաբանական նախադրյալ նրա կազմավորման դեպքում:

3.3. Կյանքի հոտային ձևը

Կյանքի հոտային ձևը բնորոշ է կենդանիներից շատերին, սակայն կապիկների հոտային կենսաձևն ունի մի շարք էկոլոգիական առանձնահատկություններ, որոնք նրանց առանձնացնում են այլ կենդանիներից: Այդ առանձնահատկությունները ձեռքի զարգացման և այլ առարկաների օգտագործման հետ կապված պայմանավորեցին այնպիսի փոխհարաբերություններ առանձնակների միջև, որոնք նպաստեցին համատեղ գործողություններ կատարելուն: Կապիկների հոտում սերտ փոխներգործություն է ձևավորվում նրա անդամների միջև տեղից տեղ փոխափոխվելիս, սնունդ հայթայթելիս, հարձակվելիս և թշնամիներից պաշտպանվելիս: Հատկապես կարևորվում է նրանց ազդանշանային գործունեությունը: Նրանք միմյանց զգուշացնում են վտանգի մասին ժեստիկուլյացիայով, միմիկայով, ճիչերով, որոնք հաճախ հակառակորդի մոտ փախուստ են առաջացնում: Նման եղանակով որոշվում են նաև հոտի անդամների միջև եղած տարաձայնությունները: Կապիկների մոտ, հատկապես անտրոպոիդների, սերնդի շարունակությունը և նրա հանդեպ խնամքն ունի յուրօրինակ բնույթ, ինչը նրանց տարբերակում է մյուս կենդանիներից: Այսպես՝ շիմպանզեի հղիությունը տևում է 280 օր, ինչպես մարդունը, մինչդեռ օրանգուտանինը՝ 220 օր, մականկներիը՝ 182 օր: Մինչև ձագի մեծանալը նա գտնվում է ոչ միայն մոր, այլև ամբողջ հոտի անդամների ուշադրության կենտրոնում: Մոր մահվան դեպքում խնամքը իր վրա է վերցնում հոտի ցանկացած անդամ:

Կյանքի հոտային ձևը նպաստում է հոտի անդամների միջև հարողակցության զարգացմանը և ձեռք բերված փորձի փոխանցմանը մյուսներին: Դրա մասին վկայում են դիտարկումները, որոնք ցույց են տալիս, որ մի կապիկի մոտ աշխատանքի մշակված հմտությունները դիտվում են մյուսների մոտ:

Այսպիսով՝ հոտային կենսաձևը գործունեության կոլեկտիվ ձևի զարգացման էկոլոգիական կարևոր գործոն էր որպես մարդկանց հասարակական կարգի առաջացման կենսաբանական նախադրյալ:

3.4. Ուղեղի և հոգեկանի զարգացումը

Կապիկների ուղեղը, հատկապես անտրոպոիդներինը, իր զանգվածով տարբերվում է մյուս կենդանիների ուղեղից: Շիմպանզեի ու-

դեղը 400գ է, շանը՝ 120գ, ոչխարինը՝ 150գ, վագրինը՝ 250գ: Մեծ կենդանիների, ինչպիսին են կովը և ձին, որոնց մարմնի զանգվածը մի քանի անգամ գերազանցում է կապիկի մարմնի զանգվածին, ավելի մեծ է նաև գլխուղեղը (450, 600 գրամ համապատասխանաբար), իսկ կետինը՝ 2500գ է, փոխինը՝ 5000գ: Սակայն եթե հաշվի առնվի ուղեղի զարգացվածությունը նրա կշռի և մարմնի կշռի հարաբերությամբ, ապա դրանք բոլորը զիջում են շիմպանզեին:

Ուղեղի ինտենսիվ զարգացում տարբեր աստիճանով դիտվում է տարբեր տեսակի կապիկների մոտ, սակայն ոչ մի համեմատում չի կարող լինել մարդու ուղեղի զարգացման հետ:

Կապիկների էվոլյուցիայի ուղղվածությունը և էկոլոգիական առանձնահատկությունները դրսևորվել են նրանց ուղեղի կառուցվածքում: Եթե մյուս բոլոր կենդանիների զգայաշարժ գոտին ոչ մեծ տեղ է զբաղեցնում կիսագնդերում, ապա կապիկների մոտ այն զգալիորեն մեծացած է և ընդգրկում է կիսագնդերի 1/3-ը, որի հետ կապված խաչաձև ակոսը տեղաշարժվում է դեպի ետ: Կապիկների մոտ առաջանում են ուղեղի ճակատային բաժինները, որոնք նրանց տարբերում են այլ կենդանիներից: Այդպիսի վերակառուցումն առաջին հերթին պայմանավորված է նուրբ շարժումներ կատարող ձեռքերի զարգացմամբ: Կապիկների ուղեղի զարգացումը, որը պայմանավորված է նրանց կենսաձևով, դրսևորվել է նաև բարձրագույն նյարդային գործունեության հատկություններում: Կապիկների ընկալումներում հատուկ նշանակություն է ստացել մկանային զգայունությունը: Այդ մասին է վկայում մրգով լի արկղի «բանալի» ընտրության փորձը: Չնայած բոլոր բանալիները եղել են նույն գույնի և ջերմաստիճանի, կապիկն անսխալ, ըստ կշռի ընտրել է այն: Իսկ երբ «բանալիները» եղել են միևնույն կշռի և տարբերվել են գույնով ու ջերմաստիճանով, դա դժվարություն է առաջացրել: Շարժագայական տեղեկատվության առաջատար դերը որոշում է նաև կապիկների «հետաքրքրության» բնորոշ դրսևորումը. տեսնելով անժանոթ առարկան՝ կապիկը նախ բռնում է այն, շուռումուռ տալիս ձեռքում և մանրագին կերպով շոշափում:

Այդպիսի զարգացման արդյունքում ուղեղը կարող էր իրականացնել վերլուծական-համադրական գործունեություն: Ուստի կապիկները տարբերվում են մյուս կենդանիներից իրենց սովորելու ունակությամբ: Բնության պայմաններում նրանք արագ են ձեռք բերում վարքագծի նոր հմտություններ, իսկ փորձարարական պայ-

մաններում կարող են մշակվել պայմանական ռեֆլեքսներ ազդանշանի մեկանգամյա զուգակցումից հետո: Այստեղ ևս ի հայտ է գալիս ձեռքի էկոլոգիապես պայմանավորված առաջատար դերը խնդիրներ որոշելիս՝ կապված պրոբլեմային վանդակների կողպեքները, կեռիկները, սողնակները բացելու հետ: Կյանքի հոտային կենսաձևի հետ է կապված մմանակման ռեֆլեքսների զարգացումը, որը հիմք տվեց մմանակումն անվանել «կապկություն»:

Կապիկների ուղեղի անալիտիկա-սինթետիկ գործունեության էվոլյուցիան, պայմանական ռեֆլեքսների արագ առաջացումը և կայունությունը, համալիր ազդանշանների կիրառումը և տարբերակումը, ազդանշանային շղթաների և պայմանական կապերի առաջացումը նախկին ազդանշանների հետքերի վրա նշանակալիորեն խթանվել են շարժողական ակտիվության ընթացքում: Վերջինս կարևոր նշանակություն ունեցավ շրջակա միջավայրի հետ օրգանիզմների փոխազդեցության առաջատար մեխանիզմների կենտրոնացմանը զգայաշարժ ոլորտում, ինչը կարելի է դիտել որպես կենսաբանական նախադրյալ ապագայում մարդու պրակտիկայի չափանիշների ձևավորման համար:

Անտրոպոիդների հոգեկան կառուցվածքը ուղի հանդիսացավ մարդու հոգեկանի կենսաբանական նախադրյալների ուսումնասիրության համար: Մարդանման կապիկների վարքագիծը ուսումնասիրելիս (սննդի հայթայթում, փորձարարական խնդրի որոշում) գիտնականները նրանց գործողություններում որոշ գծերի նմանություն են նշել մարդու արարմունքների հետ:

Շիմպանզեի գործիքային գործունեության ուսումնասիրությունը Լ. Կելերին հանգեցրել է հետևյալ եզրահանգման. «Մենք գտնում ենք շիմպանզեի մոտ այնպիսի խելամիտ վարմունք, ինչպես և մարդու մոտ»: Սակայն Ի. Պ. Պավլովի անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում այդ փորձերի կրկնությունը ցույց տվեց, որ ոչ մի գիտակցական մոտեցում գործողությունների մեջ չկա: Միաժամանակ անտրոպոիդների վարքագծում դիտվում են գործողություններ, որոնք դուրս են գալիս պարզ պայմանառեֆլեքսային գործունեության շրջանակներից: Նրանք հիշողությամբ կարող են առաջացնել զուգորդությունների այնպիսի բարդ և երկարատև շղթաններ, որոնց ընդունակ չեն այլ կենդանիներ և ցածրակարգ կապիկները: Ի. Պ. Պավլովը, վերլուծելով Ռ-աֆայել շիմպանզեի վարքագիծը, որը սովորել էր արկղները մեկը մյուսի վրա դնելով հասնել բարձր տեղից կախված բանանին,

ասել է. «Ինչպես դա չհամարել «մտածողություն», մտածողություն, սակայն տարրական»: Այստեղ գուգոդության առաջացում է, Ռաֆայելը գիտի ինչից սկսել, նախ դնում է առաջին արկղը, որի վրա երկրորդը՝ գուգոդությունների շղթա: Ընդգծելով մարդու սկզբունքային տարբերությունը կենդանիներից, կապված երկրորդային ազդանշանային համակարգի զարգացման՝ խոսքի առաջացման հետ, որի միջոցով ապահովվում է ընդհանրացված պատկերացումը շրջապատող իրականության մասին, և հնարավորություն ընձեռնում իրականացնելու արտացոլման վերացական ձևերը, հասկացությունների և պատկերացումների առաջացումը, Ի. Պ. Պավլովը կենդանիների խմբավորումը և կոնկրետ ազդանշանների համադրությունը (սինթեզ) դիտարկեց որպես հասկացությունների սաղմերի առկայության ցուցանիշ:

Այսպիսով՝ մեր նախորդների հոգեկանի և ուղեղի զարգացումը էկոլոգիապես ուղղված է եղել շրջակա միջավայրի իրադարձությունների ընդհանրացման և վերլուծության ու համադրությունների խորացման կողմը շարժողական ակտիվության հիման վրա:

Հմտությունների կատարելագործումը և յուրացումը հնարավորություն տվեց զանազան առարկաներ օգտագործելու որպես գործիք՝ տարբեր նպատակների համար, ինչը կենսաբանական նախադրյալ էր՝ դրանք կիրառելու որպես աշխատանքի գործիք մարդու վերականգնման գործընթացում: Հոտային կենսակերպը և համակեցության յուրօրինակ կազմակերպումը պայմանավորեցին ընդօրինակման ուսուցման զարգացումը, առանձնյակների սերտ շփումը, ընդհանուր վարքագծի ազդանշանների մասնագիտացումը, որոնք կենսաբանական նախադրյալ հանդիսացան մարդկանց համատեղ գործողությունների առաջացման համար: Տասնյակ հազարավոր տարիներ են անցել այդ նախադրյալների առաջացման պահից մինչև Homo sapiens-բանական մարդու հայտնվելը, որն ընդունակ է ստեղծագործական աշխատանքի: Վերջինս ձևավորվել է շուրջ 1000000 տարի առաջ: Աշխատանքի ազդեցությունը՝ որպես մարդու գոյության հիմք, տարածվել է նրա կյանքի բոլոր կողմերի վրա՝ հոգեկան աշխարհի, մարդկային հարաբերությունների, շրջակա միջավայրի հետ նրա փոխհարաբերություններում, մարդկային հասարակության առաջընթացում:

ԳԼՈՒԽ 4. ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎԵՐԱԿԱՌՈՒՅՈՒՄԸ ՆՐԱ ԿԱԶՄԱՎՈՐՄԱՆ ԸՆԹԱՅՔՈՒՄ

Մարդու օրգանիզմը ձևավորվել, հարմարվել է միջավայրի կրտսրուկ փոփոխվող պայմաններին և ապրելակերպին: Ուղիղ քայլքը առաջացրել է կմախքի, մկանունքի և շարժումների ղեկավարման արմատական վերակառուցումներ: Ձեռքի առաջատար դերը և նրա մենահատուկ գործունեությունը անընդհատ կատարելագործվել են՝ շարժումները դարձնելով ավելի նուրբ և ճշգրիտ, ինչը անհրաժեշտ էր աշխատանքի բարդ գործիքներով գործողություններ կատարելու համար: Փոխվել է սնման բնույթը, և վերակառուցվել են վեգետատիվ ֆունկցիաները կատարող օրգանները: Այդ բոլորը բերեց ուղեղի կառուցվածքի և մտածողական գործունեության զարգացմանը:

4.1. Կմախքի և մկանների վերակառուցումը

Ծառերից իջնելով գետնին՝ մեր հեռավոր չորեքքաթ մախնիները հայտնվել են ընտրության առջև՝ շարունակել առջևի վերջույթների մասնագիտացումը բնողական ֆունկցիա կատարելու՝ թողնելով նրա հենարանային դերը կամ էլ վերադառնալ տեղաշարժման չորքոտանի ձևին: Հնէաբանական որոշ գործոններ թույլ են տալիս ենթադրել, որ երկրորդ ուղին ընտրած առանձնյակները վատ են հարմարված եղել գոյության պայքարին և մահացել են: Առաջադիմական է համարվել առաջին ուղին՝ առջևի վերջույթների հետագա կատարելագործումը՝ ձեռքերը ամբողջությամբ ազատելով հենարանային ֆունկցիայից: Դա հանգեցրել է նրան, որ իրանը ներքին օրգաններով ընդունել է ուղղաձիգ դիրք, իսկ մարմնի ծանրության կենտրոնի ուրվագծումը սահմանափակվել է ոտքերի հենման հարթությամբ: Առաջացել է ուղղաձիգ դիրքը, ինչը նպաստել է կմախքի և մկանունքի արմատական վերակառուցմանը: Ծանրաբեռնվածության վերաբաշխումը կմախքի վրա առաջացրել է նրա հիմնական ոսկրերին բնորոշ վերակառուցումներ: Կոնքը, իր վրա վերցնելով մարմնի ամբողջ ծանրությունը, ավելի զանգվածային է դառնում, լայնանում են գտոսկրի թևերը, քաղախափոսը տեղաշարժվում է վեր՝ ապահովելով կայունությունը կոնքազդրային հողում: Սահմանափակվում է ողնաշարի շարժունությունը և միջողային աճառների մշտական սեղմումը, որը անբավարար փոխհատուցման դեպքում կարող էր առաջ

բերել ողնուղեղի արմատների ճմլում, ինչը հաճախ ի հայտ է գալիս տարեցների մոտ ռադիկուլիտի ձևով: Հենման ֆունկցիայի կրճատման հետևանքով ազդրը և սրունքը հաստանում են, իսկ որպես արագ տեղաշարժման հարմարանք, հատկապես որսի, հարձակման և փախուստի պայմաններում դրանք երկարում են՝ ապահովելով ավելի մեծ քայլք, վազք, թռիչք: Արմատապես վերակառուցվեց ոտնաթաթը, որի վրա ընկավ մարմնի ամբողջ ծանրությունը: Ի տարբերություն կապիկների հետին վերջույթների՝ այն դարձավ կամարածև, ներբանին ամրացված կապաններով և մկաններով: Դրանց անբավարար զարգացումը ժամանակակից մարդու մոտ համարվում է հարթաթաթությունը, որը դժվարացնում է քայլելը: Ներբանը առաջացնում է լծակ, որի օգնությամբ ձկնամկանը աքիլլեսյան ջլի միջոցով բարձրացնում է մարմնի ծանրությունը:

Սակայն առավել վերակառուցումներ կատարվել են գանգի ոսկրերում: Ուղեղի զանգվածի աճը, հատկապես առջևի բաժինների, առաջ է բերել գանգի ծավալի զգալի մեծացում՝ ճակատային բաժնի դուրս ցցմամբ: Ձեռքերի զարգացման շնորհիվ ծնոտները կորցնում են բռնողական ֆունկցիան, կարճանում են, և գագանների առջև ձգված դնչից ձևավորվում է մարդկային դեմք:

Մանիպուլյատորային գործունեության կատարելագործումը վերափոխում է ձեռքը, որը ստանում է բացառիկ ճկունություն և շարժունություն: Բազկի և նախաբազկի ոսկրերի հողերը դաստակի հողավորումների հետ ապահովում են ձեռքի բազմաթիվ շարժումները: Մատոսկրերի երկարումը և մեծ մատի հակադրումը թույլ են տալիս ձեռքով վերցնել և ուսումնասիրել փոքրիկ առարկաները, որոշել դրանց պիտանելիությունը ուտելու համար, մաքրել ոչ պիտանի մասերից, օգտագործել տնտեսական կարիքների, հագուստի պատրաստման, կացարան կառուցելու համար:

Առավել դժվար խնդիր էր ուղղաձիգ դիրքի պահպանելը, քանի որ երկու հենման կետերը, որոնց ծառայում են ոտքերը, ինքնուրույն չեն կարող ապահովել հավասարակշռությունը: Ջույգ ոտքերի վրա մարդու կանգնելը պահպանվում է կոնքազորային, ծնկային և սրունքաթաթային, ինչպես նաև մատների և ներբանի հողերի մկանների ու կապանների մշտական լարվածությամբ: Հատկապես մեծ ծանրաբեռնվածություն ընկնում է ստորին վերջույթների տարածիչ մկանների, կոնքի և որովայնի առջևի պատի վրա: Մարդու ուղղաձիգ դիրքը ապահովվում է ծալիչ և տարածիչ մկանների լարվածության հավա-

սարակչությունը, ուստի նա կանգնում է ոչ բացարձակ անշարժ, այլ թեթևակի ճոճվում է: Թեև ուղղաձիգ դիրքը ապահովող մկանները պատկանում են կմախքային մկաններին, դրանք հարմարվել են երկարատև լարումային լարվածության ֆունկցիայի կատարմանը իրենց բջջային կազմում կարմիր մկանաթելերի քանակի ավելացման շնորհիվ: Ի տարբերություն սպիտակ մկանաթելերի՝ դրանք հարուստ են սարկոպլազմայով, որը պարունակում է մեծ քանակով միոգլոբին, գլիկոգեն, լիպիդներ, որի հետ կապված ավելի դիմացկուն են, կծկվում են դանդաղ և ուշ են հոգնում: Ուղղաձիգ դիրքը պահանջում է նաև մկանային ուժի հավասարակշռություն, ուստի այն պահպանելու համար զարգացել է մկանունքի ռեֆլեքսային կարգավորման բարդ համակարգ: Կառավարող ազդակները ընկնում են մկաններից, լաբիրինթոսային օրգաններից և աչքերից, իսկ ղեկավարման կենտրոնները տեղակայված են ուղեղի տարբեր մակարդակներում: Կարևոր նշանակություն ունեն ուղեղաբնի ռեֆլեքսները, որոնք կարգավորում են ծալիչ և տարածիչ մկանների լարվածության փոխհարաբերությունը: Ուղիղ քայլելը, բացի մկանների մշտական լարումային լարվածությունից, պահանջում էր հզոր մկանների ֆիզիկական ուժ, որը կարող էր հաղթահարել մարմնի զանգվածի իներցիան և նրան հաղորդել անհրաժեշտ արագություն: Երկու ոտքով տեղաշարժը, որսի կամ գազաններից փախուստի հետ կապված վազքը առաջ են բերել այնպիսի մկանների զարգացում, ինչպիսիք են ձկնամկանը, մստամկանը, որոնք բարձրացնում են մարմնի կշռի ողջ ծանրությունը: Համապատասխանաբար բարդացել է շարժումների նյարդային կարգավորումը:

4.2. Արյան շրջանառության համակարգի վերակառուցումը

Վեգետատիվ ֆունկցիաներից առավել խոր փոփոխություններ մարդու օրգանիզմի կազմավորման դեպքում կրել է արյան շրջանառության ֆունկցիան: Ուղղաձիգ դիրքին անցնելը նոր պայմաններ ստեղծեց անոթներով արյան շարժման և սրտի աշխատանքի համար: Եթե մարմնի հորիզոնական դիրքում կենդանիների մոտ ծանրության ուժը իր ազդեցությունը այս կամ այն չափով հավասարաչափ էր ցուցաբերում անոթային հունի ողջ երկայնքում՝ չհաշված վերջույթները, ապա մարդու ուղիղ կանգնելը արյան սյան ամբողջ ծանրությունը ուղղել է ոտքերի անոթներին: Հատկապես դա դրսևորվում է երակ-

ներում: Արյան ճնշումը երակներում օրինաչափորեն աճել է գլխի երակային ծոցերում բացասական արժեքից մինչև առավելաչափ դրական մեծության՝ ոտնաթաթի երակային հյուսակներում: Մարդու ոտքերի երակները հարմարվել են այնպիսի ծանրաբեռնվածությամբ, որը չէին զգում նրա չորսձեռնանի մախնիները՝ արագ փոխելով մարմնի դիրքը, ներառյալ գլխի ներքև կախված լինելը: Այդ պատճառով երկար կանգնելը, ոտքերի սեղմումը ամուր կապերով և այլ պատճառներ հաճախ առաջացնում են երակների լայնացում, հատկապես ոտքերի, որն անվանում են վարիկոզ լայնացում:

Կենսաբանական մախորդների և մախնադարյան մարդկանց կյանքը գոյության դաժան պայքարում իր հետքն է թողել օրգանիզմի բոլոր ֆունկցիաների վրա, որոնք պահպանվել են ժամանակակից մարդու ֆիզիոլոգիայում: Ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների հարմարողական վերակառուցումների հետքերը հատկապես դրսևորվել են սրտի գործունեությունում, որը կրիտիկական իրավիճակներում ապահովում է մկանների արյունամատակարարումը: Գոյության պայքարում կենսականորեն կարևոր սրտի գործունեության մոբիլիզացիայի ռեֆլեքսը հուզական դրդման դեպքում պահպանվել է մինչև մեր օրերը: Սակայն ժամանակակից մարդու հուզմունքը և անհանգստությունը չեն որոշվում մկանների ուժով: Այդ պատճառով մկանների անոթներում ճնշումը մեծացնելու սրտի ռեակցիան ոչ միայն կորցրել է իր հարմարողական նշանակությունը, այլև սրտի և անոթների բնականոն գործունեության խանգարումների պատճառ է դարձել:

4.3. Սնման էկոլոգիան

Մարդու օրգանիզմի կազմավորման ընթացքում արմատական վերափոխումներ է կրել սնման բնույթը, ինչն անդրադարձել է նյութափոխանակության և մարսողության վրա: Այդ ֆունկցիաների վերափոխման կարևոր էկոլոգիական գործոն է համարվել բուսական սննդից անցումը բազմաբնույթ սննդի օգտագործման (միջատների, որդերի թրթուրներ, փափկամարմիններ, ձու, թռչունների և որսի միս): Մտով սնվելը լավացրել է օրգանիզմի էներգիական հաշվեկշիռը, և նվազել են էներգիական ծախսերը, որոնք անհրաժեշտ են բուսական սննդի քիմիական և մեխանիկական մշակման համար, քանի որ բուսական բջիջների թաղանթները դժվար են քայքայվում և մարս-

վում մարտողական հյուսիսի ազդեցությամբ: Կենդանական բջիջները հեշտ են մարսվում, լրացնում են էներգիայի ծախսերը, տալիս են լիարժեք սպիտակուցներ, որոնք անհրաժեշտ են օրգանիզմի սեփական հյուսվածքների կառուցման համար:

Հնէաբանական գտածոները վկայում են, որ նախնադարյան մարդը պալեոլիթի և մեզոլիթի դարաշրջանում սնվել է հիմնականում որսի մտով: Քարայրների պեղումների ժամանակ, որտեղ ապրել են պիթեկանտրոպները, հայտնաբերվել են անհետացած կենդանիների՝ բիզոնի, մամոնտի, գորշ արջի, մեծ եղջյուրավոր ոչխարի, վայրի վարազի ոսկրեր: Սակայն նախնադարյան մարդիկ օգտագործել են նաև բուսական սնունդ: Նեանդերթալյան մարդու կացարանի հետազոտությունները վկայում են, որ նա օգտագործել է կրակ՝ սնունդը մշակելու համար, ջարդել սպանված կենդանիների ոսկրերը, որպեսզի ուտի ոսկրածուծը: Բնակատեղի ֆաունայից կախված՝ նեանդերթալցին օգտվել է տարատեսակ սննդից, որի մասին վկայում են սուզահավի, ոսկրային ձկների և փափկամարմինների մնացորդները, որոնք գտնվել են կացարանների մերձափնյա մասերում: Նեոլիթի դարաշրջանում մարդու սնունդը եղել է կենդանական և բուսական ծագման: Սնման հետագա էվոլյուցիան ընթացել է տվյալ տարածաշրջանի բնական սննդային պաշարներին և մարդկանց տնտեսական գործունեության բնույթին համապատասխան: Առաջացան որսորդական համակեցություններ, վայրի կենդանիներ վարժեցնողներ, հողագործությամբ և անասնապահությամբ զբաղվողներ: Որսորդական համակեցությունում սննդի պահանջի բավարարումը կախված էր հաջողակ որսից: Որսորդը ստանում էր բարձր կենսաբանական արժեք ունեցող սնունդ՝ կազմված կենդանական սպիտակուցներից և ճարպերից, հարուստ վիտամիններով և հանքային նյութերով: Որպես օրինակ կարող են ծառայել Կանադայի հյուսիսում ապրող էսկիմոսները, որոնք որսում են փոկերին, բևեռային արջերին, կարող են մեկ անգամից ուտել մի քանի կիլոգրամ միս, չեն տառապում ռախիտով, ցինգայով և այլ ավիտամինոզներով: Սակայն երկարատև վատ եղանակը խոչընդոտում է որսին, գիշատիչների տեղափոխվելը բնակեցման վայրից և այլ պատճառներ սննդի հայթայթումը որսի ձևով դարձնում են ոչ հուսալի և չեն բացառում սովի առաջացումը: Սննդամթերքի արտադրման հողագործական միջոցը ավելի հուսալի է, սակայն այն ևս ուներ թերություններ: Պրիմիտիվ հողագործական համակեցության օրինակ կարող է ծառայել Գամբիայի գյուղա-

ցիական տնտեսությունը: Հիմնական սնունդը կազմում են հացազգիները (եգիպտացորենը, բրինձը, կորեկը), իսկ տարվա որոշակի ժամանակում՝ բանջարեղենը և մրգերը, երբեմն էլ օգտագործում են քիչ քանակով միս և չորացած ձուկ: Այսպիսի սնունդը, որը հիմնականում կազմված էր ածխաջրերից, առաջ էր բերում հիվանդություններ՝ կապված սպիտակուցային անբավարարության հետ՝ լյարդի ցիրոզ, ավիտամինոզներ, հանքային փոխանակության խանգարումներ:

Հասարակական հարաբերությունների ձևավորմանը զուգընթաց սնման խնդիրը որոշվում է սոցիալական գործոններով: Արդեն հնադարյան որսորդական համակեցությունում սահմանվում է որսը ուտելու հիերարխիա: Մասնավոր սեփականության հայտնվելը խորացնում է սննդամթերքի բաշխման անհավասարությունը, իսկ դրա անբավարարության դեպքում գծություն է առաջանում տարբեր խմբերի մարդկանց միջև: Սնման խնդրում մեծ նշանակություն է ստանում նրա սպիտակուցային լիարժեքությունը: Սպիտակուցը՝ որպես կառուցողական նյութ, ազդում է մարդու օրգանիզմի ընդհանուր զարգացման վրա: Օրինակ կարող են ծառայել աֆրիկական երկու ցեղերի՝ մասաիների և կիկույների մարդաչափական հետազոտությունները: Մասաիները ամասնապահներ են, սնվում են մսով, կաթով, միջինը 7-8 սմ-ով բարձր են և 10-11 կգ ավելի կշիռ ունեն, քան հողագործ կիկույները, որոնք օգտագործում են հացազգիներ և պալարաբույսեր: Բարձրահասակ և մարմնի խոշոր չափ ունեն Եվրոպայի և Հյուսիսային Ամերիկայի բնակիչները, որոնք շատ մսամթերք են օգտագործում՝ համեմատած Ասիայի հարավ-արևելքի բնակիչների հետ, որոնք սնվում են բրնձով:

Միևնույն աշխարհագրական գոտում տարբեր խմբերի մարդկանց սննդի օրաբաժնում նույն ուտելիքի առկայության դեպքում ֆիզիկական զարգացումը կախված է նրանց ունեցվածքից: Այսպես՝ Շրի-Լանկայի բնակչության հետազոտությունը ցույց է տվել, որ ունևոր ընտանիքի 15 տարեկան տղաները 12 սմ-ով բարձր են, իսկ քաշը 9 կգ-ով ավել է աղքատների ընտանիքի նույն հասակակիցներից: Պոեթոո-Ռիկոյի բնակչության տարբեր խմբերի ֆիզիկական զարգացման համեմատությունը ցույց է տվել, որ նյութական ապահովվածությունը կարևոր նշանակություն ունի ֆիզիկական զարգացման համար, քան ռասայական և գենետիկական տարբերությունները: Հարուստ նեգրերի երեխաները ոչ միայն խոշոր են իրենց աղքատ ցեղակիցներից, այլև Եվրոպայի աղքատ երեխանե-

րից: Փոփոխված սննդի բնույթը նպաստեց մարսողական օրգանների վերակազմավորմանը: Ջրկվելով բռնողական ֆունկցիայից՝ ծնոտները կարճացան, իսկ ատամները, որոնց քանակը մնաց նույնը, ավելի խիտ դասավորվեցին և հարմարվեցին մեխանիկական ֆունկցիային: Մասյին սննդի յուրացման հետ կապված՝ կարճացավ բուսակերների բազմամետրային հաստ աղիքը:

Ժամանակակից մարդու սնունդը կազմված է բուսական և կենդանական ծագման մթերքից, որոնք վերամշակված են այնպես, որ կորցրել են իրենց բնական հատկությունները և ձեռք բերել արհեստական, երբեմն ոչ օգտակար հատկություններ: Օրինակ կարող է ծառայել «սպիտակեցված» հացը և խոհարարական մշակման ենթարկված մթերքի շատ տեսակներ, որոնց համային բարձր որակը ձեռք է բերվում սննդային արժեքի իջեցման հաշվին: Հատուկ ուշադրության են արժանի վերջին ժամանակներում լայնորեն տարածված դյուրամարս ածխաջրերը, հատկապես շաքարը և քաղցրանյութերը, որոնց չարաշահումը կարող է նպաստել շաքարախտ հիվանդությանը, առաջացնել նյութափոխանակության խանգարումներ:

4.4. Ժամանակակից մարդու պոպուլյացիայի ձևավորումը

Չնայած Homo sapiens միասնական տեսակին՝ մարդիկ, ապրելով երկրագնդի տարբեր շրջաններում, տարբերվում են իրենց տեսքով, մարմնակազմվածքով, մաշկի գույնով, նյութափոխանակության բնույթով, գանգի առանձնահատկություններով, իմունիտետի հատկություններով: Ըստ այդ առանձնահատկությունների՝ մարդաբանները առանձնացնում են հետևյալ ռասաները՝ եվրոպոիդ, մոնղոլոիդ, ավստրալո-նեգրոիդ:

Միջավայրի էկոլոգիական գործոնները և դրանցով որոշվող կենսակերպը բացատրում են մարդու օրգանիզմի ֆիզիոլոգիայի և մորֆոլոգիայի ռասայական տարբերությունները: Ռասաները ձևավորվել են պալեոլիթի վերջին շրջանում՝ 30-40000 տարի առաջ, երբ մարդը սկսել է բնակվել երկրում: Ռասայական հատկանիշներից շատերը ունեցել են հարմարողական բնույթ և ամրապնդվել են բնական ընտրությամբ: Նեգրոիդների մաշկի մուգ գույնն առաջացել է որպես ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից պաշտպանվելու միջոց: Մատների երկարացած չափսերը տաք երկրներում ծառայել են գոլորշիացման մակերեսի մեծացմանը: Մոնղոլոիդ ռասային բնորոշ է

տափակադեմքությունը, նեղ աչքերը, որոնք պաշտպանում են քանուց եկող ավագից: Սակայն այդ հարմարողական փոփոխությունների ձևավորման պատմությունը, որը ստեղծել է ռասայական տարբերությունները, ոչ լրիվ է պարզ:

Ռասայական հատկանիշները համարվելով օրգանիզմի կազմության և ֆունկցիաների օգտակար վարիացիա՝ մտնում են գենետիկական ծրագրերի մեջ և փոխանցվում ժառանգաբար, ուստի կարելի է ասել, որ դրանք ձևավորվել են բնական ընտրության պրոցեսում: Հնէաբանական տվյալները վկայում են, որ կմախքի և գանգի կազմության ռասայական տարբերությունները նշվում են «բանական մարդ» տեսակի մոտ: Սակայն հարց է առաջանում, թե իր զարգացման որ փուլում է «մարդը դարձել մարդ», դուրս եկել կենսաբանական կյանքի օրինաչափություններին ենթարկվելուց և վերափոխվել սոցիալական էակի: Ըստ երևույթին, ինչ-որ ժամանակի ընթացքում, դեռևս մի վիճակը չավարտված, մյուսն արդեն ի հայտ է եկել: Ռասաները մարդկանց մույնակերպ խմբեր չեն, որոնք բնութագրվում են տվյալ ռասային բնորոշ մենահատուկ հատկանիշներով: Նրանց միջև գոյություն ունեն անցումային խմբեր, որոնք օժտված են թե՛ մեկ, թե՛ մյուս ռասային բնորոշ գծերով: Կարևոր նշանակություն են ունեցել խառը ամուսնությունները, բնակավայրի տարբեր միջավայրերի ազդեցությունը:

Ներկայումս կապի և փոխադրամիջոցների զարգացումը, բնակչության ինտենսիվ գաղթը որոշ աստիճանով հեշտացնում են տարբեր խմբերի մարդկանց շփումը և տալիս են կազմաբանական ու ֆիզիոլոգիական հատկանիշների շատ վարիացիաներ: Ուստի առաջարկվել է ռասայի փոխարեն կիրառել պոպուլյացիա հասկացությունը:

Պոպուլյացիա նշանակում է մարդկանց խումբ, որոնց միավորում է ինչ-որ ընդհանուր հատկանիշներ: Դրանք կարող են լինել բնակվելու միջավայրը և կենսակերպը, մարմնի կառուցվածքը և չափերը, սնման և նյութափոխանակության առանձնահատկությունները, զբաղմունքը և կենցաղային պայմանները: Գործնականորեն այդ հատկանիշները համակցված են և ազդում են միմյանց վրա: Պոպուլյացիայի ձևավորումը տեղի է ունեցել և տեղի է ունենում ոչ մեկուսացված, ոչ միայն տվյալ պոպուլյացիային բնորոշ հատկանիշներով, այլ որոշ աստիճանով արտացոլում է մյուս հատկանիշների մասնակցությունը:

Մարմնի չափսերի մասին որոշ պատկերացում տալիս է հասակը: Վերը նշված է բուսական և կենդանական սննդի նշանակությունը մարմնի չափսերի համար:

Պոպուլյացիաների ձևավորման վրա աշխարհագրական գործոնների ազդեցությունն ըստ մարմնի չափերի հատկանիշի, ըստ երևույթին, կապված է կլիմայի հետ: Արևադարձային երկրների պայմանները սահմանափակել են մարդկանց աճը: Բազմաթիվ գործոնների ազդեցությամբ են ձևավորվել տարբերությունները մարդու մարմնակազմվածքում: Մարմնի համաչափության ցուցանիշներից են համեմատաբար երկար իրանը և վերջույթները: Երկար ձեռքեր և ոտքեր ունեն Աֆրիկայի բնակիչները, ինչը հարմարողական նշանակություն ունի տաք կլիմայում ապրելու համար և նպաստում է ջերմահաղորդման մակերեսի մեծացմանը: Ըստ մարմնի արտաքին տեսքի՝ առաջարկվել է հետևյալ դասակարգումը՝ լոնգոտիպ, որը բնութագրվում է երկար վերջույթներով և լայնակի չափերի գերակշռմամբ՝ առաջնահետադիմի հանդեպ, բրախիտիպ (հակադիր համամասնությամբ), նորմոտիպ, խառը տիպ:

Այլ դասակարգման համաձայն՝ տարբերում են գեր (ամրակազմ, ճարպոտ), լեպտոտմ (նիհար, ձգված) և ատլետիկ տիպ (մկանոտ, լայնաթիկունք): Հեղինակների մի մասը գտնում է, որ մաքուր տիպ չկա, այլ կա հատկանիշների տարբեր գույակցումներով տիպ, և նշել են որպես էնդոմորֆներ (կլոր գլուխ, մեծ որովայն, հակում ճարպի կուտակման հանդեպ), էկտոմորֆներ (բարձր ճակատով ձգված դեմք, նեղ կրծքավանդակ, նիհար կազմվածք), մեզոմորֆ (քառակուսի մեծ գլուխ, լայն թիկունք, մկանոտ դեմք): Յուրաքանչյուր ձևաբանական կառուցվածքի սահմաններում կան նյութափոխանակային, իմունաբանական և գործառությանին տարբերություններ (արյան խմբերի, նյարդային համակարգի տիպերի): Նույնիսկ մեկ պոպուլյացիայի, նույն կառուցվածքի, նույն արյան խմբերի, նույն նյարդային համակարգի տիպի սահմաններում անհատական տարբերություններ կան գենետիկական տեղեկատվություն կրող ԴՆԹ-ի կառուցվածքում: Հատուկ մեթոդները հնարավորություն են տալիս հայտնաբերելու մոլեկուլային շղթայի առանձին մասերի տարբեր տեղադրվածությունը: Այդ հատկանիշով կարելի է ճանաչել մարդու անձը, ինչպես դա արվում է մատի դրոշմով: Փորձ է արվել մարդու կառուցվածքային տարբերությունները կապելու վարքի և հոգեկանի առանձնահատկություններին, սակայն այդ ենթադրությունը չհաս-

տատվեց: Մեծ նշանակություն էր տրվում գլխի մարդաչափական ցուցանիշներին որպես գործոն, որը որոշում է ո՛չ միայն խառնվածքը, այլև ամբողջ հոգեկանը: Մասնավորապես գանգատուփի ծավալը, որը բնորոշում է ուղեղի չափերը, ենթադրվում էր, որ այն կապված է մտավոր զարգացման աստիճանի հետ, սակայն սխատեմատիկաբար կատարվող հետազոտությունները ցույց տվեցին այդ կապի բացակայությունը: Բացահայտվեց, որ ուղեղի չափերի անհատական տարբերությունները նույնիսկ մտավոր ընդունակություններ ունեցողների մոտ տարբեր են: Տուրգենևի ուղեղը կշռել է 2012 գ, Պավլովինը՝ 1653 գ, Մենդելեևինը՝ 1571 գ: Ո՛չ ուղեղի բացարձակ կշիռը, ոչ նրա հարաբերությունը մարմնի կշռին, ո՛չ նրա մակերեսի մեծությունը, գալարների քանակը, գանգատուփի և դեմքի մարդաչափական հաշվարկները և այլ ձևաբանական ցուցանիշները, որոնք բնորոշ են տարբեր ժողովուրդների և մարդկանց պոպուլյացիաներին, չեն կարող որոշել մարդու բանականության մակարդակը: Չնայած մարդու կազմավորման շրջանում առաջացած ռասայական և պոպուլյացիոն տարբերություններին, կապված միջավայրի պայմանների և կյանքի կենսակերպի հետ, Homo sapiens տեսակի բոլոր ներկայացուցիչների ուղեղը հասել է զարգացման այնպիսի աստիճանի, որն ապահովում է նրա բանական գործունեության բարձր պոտենցիալ հնարավորությունները, որոնք դրսևորվում են սոցիալական պայմաններից կախված:

ՔԼՈՒԽ 5. ԲՆԱԿԱՆ ՑԻԿԼԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ

Յերեկվա և գիշերվա հերթագայումը, Լուսնի փուլերի ամսական հերթափոխումը, տարվա եղանակների փոխարինումը, արևի ակտիվության ռիթմերի տատանումները հզոր ազդեցություն են ցուցաբերում կենսոլորտի վրա, որն անդրադառնում է նաև մարդու օրգանիզմի վրա: Այդ ազդեցությունը՝ որպես էկզոգեն, վերափոխվում է և իրեն ենթարկում ներքջային ու համակարգային գործընթացների էնդոգեն ռիթմերը:

Մարդու բնակության միջավայրի գործոնների օրային և սեզոնային տատանումները նպաստել են օրգանիզմների հարմարողական ռեակցիաների մշակմանը: Յուրաքանչյուր օրգանիզմի կենսագործունեությունն ընթանում է արտաքին միջավայրի պարբերաբար փոփոխվող պայմաններին համապատասխան, որոնք ունեն արեգակնաերկրաֆիզիկական բնույթ: Դրա հետևանքով կենդանի էակները հարմարվել են միջավայրի ցածր և բարձր ջերմաստիճանների հերթագայմանը, թթվածնային քաղցին ու ջրի անբավարարությանը՝ ձևավորելով պաշտպանական ռեակցիաներ, որոնք ուղղված են հոմեոստազի պահպանմանը: Օրգանիզմում գրեթե բոլոր ֆիզիոլոգիական գործընթացներն ընթանում են պարբերաբար և փոխվում՝ օրվա, տարվա ժամանակից կախված: Բջջիջների, օրգանների, օրգանների համակարգերի ցիկլային փոփոխությունները կոչվում են կենսաբանական ռիթմեր: Մարդու գործունեության բոլոր տեսակները հիմնականում կապված են օրվա տևողության հետ՝ արթունություն-քուն-քուն ցիկլերով:

5.1. Ցիրկադային ռիթմեր

Ցիրկադային են կոչվում օրական կենսաբանական ակտիվության ռիթմերը: Զնի և արթունության, հանգստի և գործունեության հերթագայումն իր հետքն է թողել ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների վրա, առաջին հերթին՝ շարժողական ակտիվության: Բազմաթիվ հետազոտություններով բացահայտվել են օրային դինամիկայի նշանակալից տատանումներ՝ կախված սեռից, տարիքից, կլիմայաաշխարհագրական պայմաններից և փորձարկվողի կյանքի կենսակերպից:

Արյան շրջանառության օրգանների գործունեությունը բարձրանում է առավոտյան ժամերին, առավելաչափի հասնում ժամը 12-ին, որից հետո որոշակիորեն իջնում է, իսկ օրվա երկրորդ կեսից բարձրանում է և ժամը 18-ին հասնում առավելաչափի: Հատկապես այդ պահին է նշվում սրտի կծկումների բարձր հաճախություն, իսկ խորը գիշերը (ժամը 4-ին) կծկումները դառնում են հազվադեպ: Զարկերակային արյան ճնշումը առավելաչափ է ժամը 10-13-ին և 16-20-ին:

Օրվա ընթացքում պարբերական փոփոխություններ կրում է արյունը: Յերեկվա ժամերին հեմոգլոբինի քանակն աճում է և առավելաչափի հասնում ժամը 16-18-ին, որն ըստ երևույթին կապված է ոսկրածուծի արյունաստեղծ գործընթացների ուժգնության հետ, և արյան մեջ կարող են անցնել երիտասարդ էրիթրոցիտներ: Փոխվում է նաև լեյկոցիտային բանաձևը՝ ի հաշիվ էոզինոֆիլների: Փայծաղը և ավշային հանգույցներն առավել ակտիվ են երեկոյան ժամը 17-20-ը: Գլյուկոզի պարունակությունը արյան մեջ առավելաչափ է առավոտյան, ապա իջնում է ցերեկային գործունեության ընթացքում:

Ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների ցիրկադային փոփոխությունը համապատասխանում է ներգատական կարգավորիչների ակտիվության տատանումներին: Օրինակ՝ ադրենալինն առավել շատ արտադրվում է օրվա առաջին կեսին, հատկապես առավոտյան ժամը 9-ին, արդյունքում սրտի կծկումները հաճախանում են, արյան մեջ բարձրանում է գլյուկոզի պարունակությունը: Ինսուլինը շատ արտադրվում է երեկոյան ժամերին, և ուժեղանում է լյարդում գլիկոգենի սինթեզը: Մակուլեդի հետին բլթի հորմոնները ակտիվ են գիշերը. հակամիզամուղային հորմոնը կասեցնում է միզագոյացումը, իսկ օքսիտոցինը կծկում է արգանդի հարթ մկանույնը, որի հետ կապված՝ ծննդաբերությունը հիմնականում լինում է գիշերը:

Օրային ցիկլում փոխվում է նաև նյարդային կարգավորումը: Յերեկը գերակշռում է սիմպաթիկ նյարդային համակարգի լարվածությունը, գիշերը՝ պարասիմպաթիկ: Առավոտյան ժամերին զգայական համակարգերի դրդելիությունը բարձր է, սրվում է լսողությունը և տեսողությունը: Մարսողական օրգանները առավոտից են պատրաստվում սնունդ ընդունելուն: Այդ ժամանակ ստամոքսաղիայի թթվայնությունը բարձր է, իսկ երեկոյան շրջադիր բջիջների կողմից աղաթթվի հյութագատումը պակասում է: Երիկամները երեկոյան ուժեղացնում են միզագոյացումը, իսկ գիշերը նրանց գործունեությունը նվազում է: Օրգանիզմն առավել ընկալունակ է վարակիչ հիվանդու-

թյունների հանդեպ առավոտյան ժամերին, սրտամկանի ինֆարկտ ավելի շատ լինում է գիշերը:

Ֆիզիկական և մտավոր հոգնածությունը զգալիորեն փոխում է ֆիզիոլոգիական գործընթացների պարբերականությունը:

Մարդու օրական կենսառիթմերը բաժանվում են երեք շրջանի.

ա) Առաջին շրջանը տևում է ժամը 5-ից մինչև 13-ը, երբ գերակշռում է նյարդային համակարգի սիմպաթիկ բաժինը, ուժեղանում է նյութափոխանակությունը, բարձրանում աշխատունակությունը:

բ) Երկրորդ շրջանը տևում է ժամը 13-ից մինչև 21-ը, երբ նվազում է սիմպաթիկ նյարդային համակարգի ակտիվությունը, աստիճանաբար դանդաղում է նյութափոխանակությունը:

գ) Երրորդը գիշերային շրջանն է, երբ բարձրանում է պարասիմպաթիկ նյարդային համակարգի ակտիվությունը, զգալիորեն նվազում է նյութափոխանակությունը:

Նման բաժանումը, իհարկե, պայմանական է, քանի որ ռիթմային դրսևորումներն անհատական են. կախված են մարդկանց տիպաբանական առանձնահատկություններից, քնի և արթունության մշակված ստերեոտիպից:

ԳԼՈՒԽ 6. ՄԱՐԳՈՒ ԿՅԱՆՔԸ ՅՈՒՐՏ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ի տարբերություն տաք կլիմայական պայմաններ ունեցող խիտ բնակեցված վայրերի՝ սառը կլիմայական պայմաններով բնորոշվող վայրերում մինչև վերջին ժամանակներս բնակչությունը նոսր է եղել: Սակայն երկրաբանական ուսումնասիրությունների հետևանքով հայտնաբերված բնական հարստությունները ներկայումս դեպի Հյուսիս են գրավում շատ մարդկանց: Հատկապես ինտենսիվ բնակեցվում են հյուսիսային շրջանները, որը կապված է գազի և նավթի հսկայական պաշարների յուրացման, ալմաստի ու ոսկու արդյունահանման և արդյունաբերության զարգացման հետ: Անդրբևեռային քաղաքներից մեծ թափով զարգանում են Նորիլսկը, Վորկուտան, Մագադանը, ինչպես նաև կարևոր է Բայկալ-Ամուրյան մայրուղին, որը ճյուղավորվում է մինչև Հյուսիս: Ուստի անհրաժեշտ է ուսումնասիրել ցուրտ կլիմայի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա և այդ պայմաններում հարմարվելու հարմարանքները:

6.1. Կլիմայական առանձնահատկությունները

Ցուրտ կլիմայական գոտուն են պատկանում Արկտիկան, Անտարկտիկան և նրանց հարակից տարածքները: Ցուրտ կլիման բնութագրվում է ցածր ջերմաստիճանով, քանի որ արեգակը հորիզոնից գտնվում է փոքր բարձրության վրա, ուստի նրա ճառագայթները երկար ճանապարհ են անցնում մթնոլորտում՝ կորցնելով ջերմային էներգիայի մեծ մասը: Արկտիկայում ձմռանը ջերմաստիճանը իջնում է մինչև -50°C , սակայն ամենացածր ջերմաստիճանը դիտվում է «ցրտի բևեռ» Սիբիրի Օյմյակոնա շրջանում, ուր սնդիկի սյունն իջնում է մինչև -70°C : Սակայն ամռանը Սիբիրում ջերմաստիճանն անհամեմատ բարձր է, քան Արկտիկայում: Արևի ցածր դիրքը հանգեցնում է նրան, որ ձմռան ամիսներին այն հորիզոնից ցածր է գտնվում: Այդ պատճառով ցուրտ կլիմայի մյուս առանձնահատկությունը ձմռանը չընդհատվող բևեռային գիշերներն են, իսկ ամռանը՝ չընդհատվող բևեռային ցերեկները: Դիկսոն կղզում բևեռային գիշերը տևում է 81 օր, իսկ Նորիլսկում՝ 45 օր: Իսկ եթե Արեգակը հորիզոնից մի քիչ ցած է իջնում, դիտվում են սպիտակ գիշերներ:

Հորիզոնի նկատմամբ Արեգակի ցածր դիրքով պայմանավորված՝ երկարատև բևեռային գիշերները և արևի ճառագայթման նվա-

գումը առաջ են բերում ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների անբավարարություն, որն անհրաժեշտ է մարդու օրգանիզմի համար:

Բևեռային շրջանների կլիմայի առանձնահատկությունը պայմանավորված է նաև Երկրի մագնիսական դաշտի նվազագույն լարվածությամբ նրա բևեռներում, որի հետևանքով հեշտանում է տիեզերական «կարծր» ճառագայթների ներթափանցումը և առաջանում են մի շարք երևույթներ, օրինակ՝ «հյուսիսափայլը», օդի իոնիզացիա և այլն: Այդ շրջաններում մթնոլորտային ճնշման կտրուկ տատանումների հետևանքով առաջանում են ուժեղ քամիներ, բուք, ձյու-նամրրիկ:

6.2. Մարդու կյանքի պայմանները, մարմնակազմությունը

Բևեռներում ապրող տիպիկ աբորիգենների մարմնի կառուցվածքային առանձնահատկությունները հետևյալն են. մարմնի ձևը կլորավուն է, դեմքը տափակ, քիթը՝ կարճ և լայն, աչքերը՝ նեղ և փոքր վերհոնքային կամարով: Ունեն ամրակազմ մարմին և հասակի համեմատ մեծ կշիռ: Մարմնի ջերմությունը պահպանվում է ուժեղ զարգացած ենթամաշկային ճարպային բջջաշերտի շնորհիվ:

Հյուսիսային Սիբիրի աբորիգենների և Ալյասկայի էսկիմոսների վարքագիծը բնորոշվում է իներտությամբ, դանդաղաշարժությամբ, նրանք երկարատև բևեռային գիշերները գրեթե քնած են անցկացնում: Նրանց զբաղմունքը հիմնականում որսորդությունն է: Դարերի ընթացքում Հյուսիսի բնակիչներն անհրաժեշտ հարմարանքներ են ձեռք բերել՝ այդ պայմաններում գոյատևելու համար: Նրանք օգտագործում են բրդյա, մորթե հագուստ, որը ջերմամեկուսիչ է, քանի որ մորթու մազիկների միջև պահպանվում է օդի զգալի ծավալ, որն էլ վատ ջերմահաղորդականության շնորհիվ խոչընդոտում է ջերմության կորուստը:

Տեղաբնիկների հին կացարանները հյուղակներն են եղել, որոնք կառուցվել են եղջերուի կաշվից և ձյունից: Սակայն հետագայում դրանց փոխարինել են փայտից և քարից կառուցված բնակարանները: Մյուս դժվարությունն այն է, որ սառնամանիքին տաք բնակարանների տակ գտնվող հատակը աստիճանաբար հալվում է, որի հետևանքով բնակարանները հաճախ քանդվում են: Սակայն այդ դժվարությունները ևս հաղթահարվեցին: Խորհրդային Միության տարիներին բևեռային քաղաքներում բարձրահարկ շենքեր կառուց-

վեցին հատուկ նախագծով. այդ շենքերը կառուցվում էին ցցագերանների վրա՝ բաց պատվանդաններով, որոնք ավելի ամուր էին:

Ժամանակակից քաղաքների շինարարությունը, տնտեսության զարգացումը, նավթ-գազային արդյունաբերության ինտենսիվ զարգացումը, օգտակար հանածոների արդյունահանումը, կապի և փոխադրամիջոցների զարգացումը լավացնում են աշխատանքային և կենցաղային պայմանները: Սակայն տեղային ծայրահեղ կլիմայական պայմաններն իրենց կնիքն են թողնում հյուսիսային շրջանների բնակչության վրա: Այսպես՝ բևեռային ցերեկների և բևեռային գիշերների շրջաններում խանգարվում են մարդկանց հանգստի և աշխատանքի ռեժիմները, քնի ու արթուն մնալու տևողությունները, որոնք կարգավորում են արհեստականորեն, մոսկովյան ժամանակով: Միայն անցումային շրջանում է ցերեկվա և գիշերվա հերթափոխը բնականոն ընթանում: Տնտեսության բնագավառներում աշխատանքը պահպանելու համար հատուկ միջոցներ են անհրաժեշտ: Յրտահարման վտանգից խուսափելու համար արդյունավետ միջոց է, օրինակ, ինֆրակարմիր ճառագայթների աղբյուրով ջեռուցումը:

6.3. Ջերմակարգավորումը

Յուրտ պայմանները նպաստում են օրգանիզմի ջերմության զգալի կորստին, և կարևոր խնդիր է դառնում այդ պայմաններում ապրող մարդկանց օրգանիզմի կայուն ջերմաստիճանի պահպանումը: Դրա համար Հյուսիսում ապրող տեղաբնիկների մոտ ջերմակարգավորման պրոցեսում կարևոր է քիմիական ջերմակարգավորումը, այսինքն՝ ջերմության առաջացումը, իսկ ֆիզիկական ջերմակարգավորումը ընկնում է հետին պլան:

Յուրտ պայմաններում մարդու օրգանիզմում ուժեղանում է նյութափոխանակությունը: Օրգանիզմի ներքին ջերմության առաջացման լրացուցիչ աղբյուրներն են.

1. Կմախքային մկանների կամայական կծկումները: Յուրտ պայմաններում մարդը տաքանալու համար պետք է ֆիզիկական աշխատանք կատարի, շարժման մեջ լինի:
2. Մկանների ոչ կամայական կծկումը, որն արտահայտվում է դողի տեսքով:
3. Մկաններում և ներքին օրգաններում փոխանակային պրոցեսների ուժեղացումը (ոչ կծկողական ջերմաառաջացում):

Սկանային դողի ժամանակ կատարվում է արտաքին մեխանիկական աշխատանք, և այդ ժամանակ առաջացած էներգիան գրեթե ամբողջությամբ փոխարկվում է ջերմության:

Ինտենսիվ դողը կարող է ավելացնել սրտամկանի կծկման հաճախությունը և օրգանիզմում ջերմաառաջացման պատճառ լինել: Ջերմաառաջացումն այդ դեպքում աճում է 2-3 անգամ: Հիմնական ջերմաառաջացման պրոցեսներն ընթանում են լարումային աշխատող մկաններում, որոնք ապահովում են դիրքը օրինակ՝ պարանոցի, մեջքի մկաններում: Իսկ վերջույթների մկաններում ջերմության առաջացումը այնքան էլ արդյունավետ չէ, քանի որ ջերմության մեծ մասը նրանց մեծ մակերեսի պատճառով հեշտությամբ կորչում է: Ջերմաառաջացման պրոցեսում որոշակի մասնակցություն ունեն ծամող մկանները:

Ցուրտ պայմաններում մարմնի կայուն ջերմաստիճանի պահպանման համար կարևոր է նաև ոչ կծկողական էլեկտրոգեները, որն իրականացնում է լյարդի և թոքերի միջոցով: Սկանային աշխատանքի ժամանակ զգալի քանակությամբ O_2 -ի ծախսման հետևանքով առաջանում է ծայրամասային թթվածնաքաղց (հիպօքսիա), որի արդյունքում թոքերի հյուսվածքում ջերմություն առաջանում է ի հաշիվ օքսիդացման պրոցեսների, որի ժամանակ օգտագործվում է թոքաբշտային օդի թթվածինը: Դրա հետևանքով հիմնական փոխանակությունը 8-9 անգամ կարող է արագանալ: Ուստի թոքերը կարելի է դասել քիմիական ջերմակարգավորման ակտիվ մեխանիզմների թվին: Թոքերում ջերմագոյացման ակտիվացումը կախված է լյարդի գործունեությունից, որտեղ արգասիքների օքսիդացման պրոցեսներ են ընթանում, գլխավորապես ճարպային փոխանակության: Դրանով է բացատրվում հյուսիսաբնակների ճարպի շատ օգտագործումը: Նրանց մոտ դիտվում է լյարդի գերաճ, որը ախտաբանական չէ: Ցուրտ կլիմայական պայմաններում ապրողների մոտ քիմիական ջերմակարգավորման ակտիվացման հետ միաժամանակ կրճատվում և սահմանափակվում է նաև ֆիզիկական ջերմակարգավորման համակարգի գործունեությունը: Օրինակ՝ քրտնարտադրություն գրեթե տեղի չի ունենում, որի հետևանքով քրտնագեղձերն ապաճում են:

Մաշկի առաջին ռեակցիան ցրտի ազդեցությունից նրա գունատվելն է, որն արյան անոթների նեղացման հետևանք է, իսկ հետագա սառեցման ժամանակ, երբ տեղային ցրտահարման վտանգ է առաջանում, արյան անոթները կտրուկ լայնանում են, որի հետևանքով

մաշկը տաքանում է, քանի որ արյան շրջանառությունը մոտ 10 անգամ ավելանում է, և մաշկը կարմրում է: Իսկ եթե ցրտահարությունը շարունակվում է, և ջերմության կորուստ է տեղի ունենում, արյան անոթները կրկնակի նեղանում են, մասնավորապես զարկերակիկները, իսկ մազանոթներում մնացած արյունը երակային բնության է դառնում:

Ջերմակարգավորումը տեղի է ունենում նյարդային և հումորալ մեխանիզմներով: Միջավայրում ցածր ջերմաստիճանի դեպքում գրգռվում են մաշկի սառնազգաց ընկալիչները, ազդակները հաղորդվում են ջերմակարգավորման կենտրոն (ենթատեսաթումբ) որ մշակվում է այն, և ակտիվանում են տարբեր մեխանիզմներ, որոնք սպահովում են ջերմագոյացման և ջերմատվության փոփոխությունները:

Հյուսիսաբնակների մոտ սառնազգաց ընկալիչները հակազդում են ցրտին որպես սովորական երևույթի, այլ ոչ ծայրահեղ վիճակի: Դրա համար նրանց սառնազգաց ընկալիչները քիչ են: Գիտնականների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Ավստրալիայի ցուրտ շրջանների արբորիգենները (տեղաբնիկները) կարող են առանց հագուստի հանգիստ քնել 0°C -ին մոտ ջերմաստիճանի պայմաններում: Սակայն ջերմակարգավորման հնարավորությունները կարող են սահմանափակվել մի կողմից նյութափոխանակության առավելաչափ արագացմամբ, մյուս կողմից էլ ջերմության կորուստը նվազեցնող միջոցների սահմանափակման հետևանքով: Դրա համար, երբ մարդը գտնվում է երկարատև ցրտի ազդեցության տակ, ջերմակարգավորիչ կենտրոնը սկզբում իրականացնում է մարմնի ավելի խոցելի մասերի՝ դեմքի և վերջույթների պաշտպանությունը՝ արագացնելով այդ մասերի արյան մատակարարումը: Երբ ջերմառաջացման պաշարները սպառվում են, դադարում է արյան մատակարարումը, և խոցելի մասերը ցրտահարվում են: Իսկ ցրտի ազդեցությունը շարունակվելու դեպքում օրգանիզմի ջերմաստիճանը իջնում է, խախտվում է ջերմաստիճանային հոմեոստազը, և խանգարվում են օրգանիզմի կարևոր ֆունկցիաները: Նյարդային համակարգի գործունեության խանգարումը դրսևորվում է մախ և առաջ գլխուղեղի կեղևի բարձրագույն շրջաններում պաշտպանական արգելակման զարգացմամբ: Գիտակցությունը մթազնում է, մարդը դադարում է զգալ ցրտի ազդեցությունը և խորասուզվում է քնի մեջ: Այնուհետև դադարում են աշխատել շարժողական ակտիվությունը

կարգավորող կենտրոնները: Ի վերջո այս խանգարումները դառնում են անվերադարձ, որը բերում է օրգանիզմի մահվան:

Թե ցրտահարության ո՞ր աստիճանի դեպքում են ջերմակարգավորման պրոցեսները դառնում անվերադարձ, այդ հարցը պարզվել է փորձի տվյալներից, որոնք հայտնաբերվել են Երկրորդ համաշխարհային պատերազմից հետո Դախաու համակենտրոնացման ճամբարի արխիվից: Այդ ճամբարը հայտնի է եղել որպես մահվան ճամբար, որտեղ դաժանաբար սպանվել են տասնյակ հազարավոր մարդիկ: Այդտեղ ֆաշիստները մարդկանց վրա կատարել են անմարդկային փորձարկումներ, այդ թվում՝ ուսումնասիրել են ցրտի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա: Մարդկանց խորասուզել են սառը ջրի մեջ, որի հետևանքով իջել է մաշկի և ուղիղ աղիքի ջերմաստիճանը: Երբ որ մարմնի ջերմաստիճանը իջել է մաշկում 25°C , իսկ ուղիղ աղիքում՝ 35°C , ցրտահարումը ընդհատել են: Որոշ ժամանակ անց մաշկը սկսել է տաքանալ, և ջերմաստիճանը բարձրացել է: Սակայն ռեկտալ ջերմաստիճանը աստիճանաբար իջել է, որի արդյունքում ջերմակարգավորման պրոցեսները անհետադարձ խանգարվել են: Եվ այդ դաժան փորձարկումների զոհերը մահացել են:

ԳԼՈՒԽ 7. ՄԱՐԳՈՒ ԿՅԱՆՔԸ ՇՈՎ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

7.1. Շոկ կլիմայի առանձնահատկությունները

Մեր մոլորակի վրա չկա մի տեղ, որտեղ մարդ չբնակվի: Օգտագործելով վնասակար ազդեցություններից պաշտպանվելու միջոցները և ստեղծելով արհեստական բնակեցման միջավայր՝ մարդկությունը հարմարվել է տարբեր կլիմայաաշխարհագրական պայմաններին: Սակայն ամբողջովին բացառել կլիմայական ազդեցությունները մարդու օրգանիզմի վրա անհնար է: Շոկ կլիմայի պայմաններում ապրում է մեր մոլորակի բնակչության նշանակալի մասը, և էկոլոգիական տվյալ գործոնի մշտական ներգործությունը որոշակի հետք է թողնում այդ տարածաշրջանի բնակիչների վրա:

Շոկ կլիման բնութագրվում է բարձր ջերմաստիճանով, որն առաջանում է արևային ինտենսիվ ճառագայթման արդյունքում: Դա հիմնականում վերաբերում է հասարակածին մոտ գտնվող լայնություններին: Օդի խոնավությունից կախված՝ փոխվում է կլիմայի բնույթը. չոր անապատի շոկ կլիման (արիդային) ստեղծում է այլ էկոլոգիական պայմաններ, քան խոնավ արևադարձային շոկ կլիման (յումիդային):

Շոկ անապատի արիդային կլիմայական գոտու համար բնորոշ է տեղումների փոքր քանակը և դրանց արագ գոլորշիացումը: Դա տեղի է ունենում այն պատճառով, որ արևի տաք ճառագայթների ազդեցությամբ օդը և հողը ուժգին տաքանում են, խոնավությունը հողում չի պահվում և չի կոնդենսացվում օդում: Քանի որ արիդային գոտում տեղումները տարեկան 30 մմ-ից պակաս են, օդի խոնավությունը չափազանց ցածր է՝ 12-20%: Արևադարձային յումիդային գոտում բնորոշ են բարձր ջերմաստիճանի հետ ուղեկցվող առատ տեղումները և օդի հագեցումը ջրային գոլորշիներով: Շոկ, չոր անապատների բնակիչները նիհար են, բարձրահասակ, ինչը կապված է ինչպես սնման և ջրային հաշվեկշռի առանձնահատկությունների, այնպես էլ մորֆոլոգիական հարմարվածության՝ մարմնի մակերեսից ուժեղացված ջերմատվության հետ:

7.2. Ջերմակարգավորումը

Շոկ պայմաններում ապրող մարդկանց մոտ լավ է զարգացած մաշկի անոթների և քրտնագեղձերի ռեակցիան, որոնք կտրուկ մե-

ծացնում են ջերմատվությունը և նշանակալիորեն թույլ են նյութափոխանակային ռեակցիաները: Շոգ, չոր անապատի պայմաններում ջերմության արդյունավետ միջոցը համարվում է քրտնարտադրությունը:

Չոր և շոգ կլիմայի պայմաններում ջերմատվությունը կտրուկ աճում է, քանի որ, բացի էնդոգեն ջերմությունից, օրգանիզմը լրացուցիչ ջերմություն ստանում է դրսից՝ ի հաշիվ տաք օդի հետ շփման, տաք հողից անդրադարձված ճառագայթման: Այդպիսի էկզոգեն ջերմության ընդունման պարագայում օրգանիզմը կարող է բնական էնդոգեն ջերմագոյացումը բարձրացնել 3,5 անգամ: Չափավոր աշխատանքի դեպքում մարդու օրգանիզմում առաջանում է շուրջ 200 կկալ/ժ էնդոգեն ջերմություն, իսկ շոգ կլիմայի պայմաններում դրան ավելանում է 400 կկալ/ժ ջերմություն: Արդյունքում անհրաժեշտություն է առաջանում յուրաքանչյուր ժամ օրգանիզմից դուրս հանելու 600 կկալ ջերմություն, այլապես 1,5-2 ժամից կառաջանա գերտաքացում, ջերմային հարված և մահ:

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ մարմնի հաստատուն ջերմաստիճանի պահպանման համար մեկ ժամում չափավոր աշխատող մարդը միջինում պետք է արտազատի 900 մլ քրտինք: Արտաքին միջավայրի բարձր ջերմաստիճանի դեպքում քրտնարտադրության ռեակցիաներում որոշակի դեր ունի պայմանա-ռեֆլեքսային մեխանիզմը: Սակայն արտաքին միջավայրի ջերմաստիճանի նշանակալից բարձրացման դեպքում կարող է օրգանիզմում առաջանալ գերտաքացում, որն առաջ կբերի ֆիզիոլոգիական գործառույթների խորը խանգարումներ: Գերտաքացման առաջին նշաններն են՝ շրջառության և սրտի կծկումների հաճախացում, ախորժակի բացակայություն, թուլություն, նյարդային համակարգի հոգեֆիզիոլոգիական ցուցանիշների վատացում: Հետագա գերտաքացումն առաջ է բերում հիվանդագին ախտանիշներ՝ աշխատունակության կտրուկ իջեցում, գլխացավ, գլխապտույտ, շնչափնդություն, շարժումների խանգարում: Ուստի որպես ուժեղացված ջերմահաղորդման եղանակ՝ կրտուրուկ լայնանում են մաշկային մազանոթները: Եթե գերտաքացումը չկանգնեցվի, ապա մարդը կարող է կորցնել գիտակցությունը, կդանդաղի սրտի գործունեությունը, կդադարի քրտնարտադրությունը, իսկ կենսական կարևոր գործառույթների ախտահարման խորացման պարագայում կառաջանա մահ: Առաջին օգնությունը օրգանիզմից ջերմության ավելցուկի հեռացումն է (սառը ցնցուղ): Քանի որ շոգ

կլիմայական պայմաններում ջերմատվությունը հիմնականում տեղի է ունենում քրտնարտադրությամբ, ապա կարող է օրգանիզմից հեռանալ մեծ քանակով հեղուկ և աղ: Ուստի շոգ երկրներում օրգանիզմը ջրագրկումից կանխելու համար բնակիչները օգտագործում են օսմոտիկորեն ակտիվ բնական հյութեր, աղայնացված ջուր, իսկ անհրաժեշտության դեպքում պետք է ներարկել մեծ քանակով ֆիզիոլոգիական լուծույթ:

7.3. Արյան շրջանառությունը, շնչառությունը և մարսողությունը

Արյան շրջանառությունը, շնչառությունը և մարսողությունը նույնպես հարմարվել են կլիմայական պայմաններին: Տեղաբնիկների ուժեղացված ջերմատվությանը համապատասխան դիտվում է առավել բարձր ջերմաստիճանային գրադիենտ՝ խորը հյուսվածքներից դեպի մաշկի մակերես՝ ի հաշիվ արյան առատ մատակարարման: Արյան հոսքի լայն հունը մաշկային անոթների ցանցի միջոցով պայմանավորում է արյան ազատ արտահոսքը զարկերակներից, հետևաբար նաև արյան ճնշման ցածր մակարդակը: Շոգ, չոր կլիմայի պայմաններում ամռանը զարկերակային արյան ճնշման իջեցումը արյան շրջանառության համակարգի հարմարողական վերակառուցման հետևանք է:

Արևադարձային կլիմայի պայմաններում արյունը նույնպես որոշ փոփոխություններ է կրում, մասնավորապես դիտվում է հեմոգլոբինի պարունակության ցածր մակարդակ, որը կապված է մալարիայի պլազմոդիումներով էրիթրոցիտների քայքայման հետ: Ենթադրվում է, որ աֆրիկացիների էրիթրոցիտներում հայտնաբերված հեմոգլոբինի տարատեսակությունը մանգաղաձև բջջային անեմիայի հատկանիշներով համարվում է մուտացիայի արդյունք, որը հարմարողական նշանակություն ունի, քանի որ էրիթրոցիտները պարագիտի ներդրման դեպքում անմիջապես քայքայվում են՝ կանխելով նրա հասունացումը:

Ինչպես չոր, այնպես էլ արևադարձային խոնավ կլիմայի պայմաններում բնակվողների մոտ հիմնական փոխանակությունը իջած է՝ համեմատած միջին գոտու բնակիչների հետ: Սակայն արևադարձային երկրների բնակիչների մոտ կարող է դիտվել նաև հիմնական փոխանակության բարձրացում՝ կապված սննդի օրաբաժնում բույսերի, աղերի օգտագործման հետ, որոնք ակտիվացնում են վահա-

նագեղձի գործունեությունը:

Արտաքին միջավայրի բարձր ջերմաստիճանը, որն առաջ է բերում քրտնարտադրության ուժեղացում, պակասում է թքարտադրությունը, թուրք դառնում է ավելի մածուցիկ: Արևադարձային կլիման առաջացնում է մարսողական բոլոր հյութերի հյութազատության իջեցում, որի հետևանքով լինում է ախտորժակի բացակայություն և մսային սննդամթերքից հրաժարում: Առավել շատ օգտագործվում է բուսական ծագման սնունդ: Շոգ ժամանակ ջուրը չի հագեցնում ծառավր, այլ արագացնում է քրտնարտադրությունը և աղերի հեռացումը: Ուստի չոր երկրների բնակիչները ծառավր հագեցնելու համար օգտագործում են աղեր պարունակող հեղուկներ, բուսական հյութեր, որոշ էքստրակտիվ նյութեր:

ԳԼՈՒԽ 8. ՄԱՐԳՈՒ ԿՅԱՆՔԸ ԼԵՌՆԵՐՈՒՄ

8.1. Լեռնային կլիմայի առանձնահատկությունները

Լեռնային կլիմայի գլխավոր էկոլոգիական գործոնը մթնոլորտային ցածր ճնշումն է, որը պայմանավորում է թթվածնի անբավարարությունը և թթվածնաքաղցի զարգացումը: 5000 մ բարձրության վրա մարդը ներշնչվող օդով կրկնակի քիչ թթվածին է ստանում, քան ծովի մակարդակի վրա շնչելու պարագայում, որի շնորհիվ այդ բարձրությունը մարդկանց բնակեցման համար սահման է համարվում: Բարձրության մյուս առանձնահատկությունը ցուրտը և հաճախակի քամիներն են, ինչպես նաև արևային ինտենսիվ ճառագայթումը:

Լեռները զբաղեցնում են մեր մոլորակի մակերեսի 20%-ը: Լեռներում տեղաշարժը, շեշտակի վերելքների հաղթահարումը պայմանավորել են մկանունքի զարգացումը, ուստի լեռներում ապրողներին բնորոշ է նիհար, բարեկազմ կառուցվածքը:

Ներշնչվող օդում թթվածնի ցածր մասնական ճնշման հետ կապված շնչառական շարժումները ուժեղանում են, արդյունքում կրծքավանդակը լայնանում է: Նրանց հատուկ է փոխհատուցողական գերօդափոխումը: Թոքերի կենսական տարողությունը մեծանում է ի հաշիվ մնացորդային ծավալի ավելացման: Չնայած փոխհատուցողական մեխանիզմներին, որոնք նպաստում են գազափոխանակությանը, առաջանում է քրոնիկական թթվածնաքաղց: Թթվածնի մասնական ճնշումը երակային արյան մեջ կազմում է 35 մմ ս.ս. (հարթավայրում ապրողների մոտ 40 մմ ս.ս.): Սակայն քրոնիկական թթվածնաքաղցը չի առաջացնում առողջության և աշխատունակության խանգարում, քանի որ հյուսվածքներում մազանոթային ցանցը շատ ուժգին է զարգացած, հատկապես մկաններում:

Ծայրամասային արյան մեջ շատանում է էրիթրոցիտների և հեմոգլոբինի պարունակությունը, որը կարևոր է թոքերից հյուսվածքներ թթվածնի փոխադրման համար: Լեռներում ապրողների արյան էրիթրոպոետիկ ակտիվությունը հարթավայրերում ապրողների համեմատ ավելի բարձր է: Էրիթրոպոետինները արագացնում են արյան մեջ ռեթիկուլոցիտների հասունացումը: Բարձրություններում շատանում է ոչ միայն էրիթրոցիտների քանակը, այլև մեծանում է նրանց չափերը: Արյան մեջ շատանում է նաև թրոմբոցիտների քա-

նակը, դիտվում է արյան մակարդեղիության բարձրացում, հատկապես մինչև 2500 մ բարձրությունում բնակվողների մոտ: 3600-4200 մ բարձրությունում բնակվողների մոտ հակամակարդիչ համակարգը գերազանցում է մակարդիչ համակարգի գործունեությանը, որը հարմարողական նշանակություն ունի ազատ արյունահոսքը մազանոթների լայն ցանցով ապահովելու համար: Լեռներում բնակվողների (3800-4200 մ) արյան մեջ շատանում է լիմֆոցիտների և պակասում նեյտրոֆիլների քանակը: Բարձրություններում թթվածնի ցածր մասնական ճնշումը ռեֆլեքտորեն առաջ է բերում թոքային զարկերակիկների սեղմում և արյան ճնշման բարձրացում փոքր շրջանառության անոթներում: Ռեֆլեքսային մեխանիզմներից բացի՝ ներգործում են հումորալ նյութերը՝ կատեխոլամիններ, անգիոթենզին: Առաջանում է աջ փորոքի գերաճ: Արյան ճնշման բարձրացումը փոքր շրջանառության անոթներում ունի տեղային բնույթ և չի անդրադառնում մեծ շրջանառության անոթների վրա, ուստի ճնշումը այդ անոթներում չի բարձրանում, որին նպաստում է հյուսվածքներում մազանոթների զարգացած ցանցը, որոնք պայմաններ են ստեղծում զարկերակներից արյան արտահոսքի համար: Սրտի կծկումների հաճախությունը փոքր է: Այդպիսի հարաբերական բրադիկարդիան պայմաններ է ստեղծում սրտի արյունով լցմանը, հատկապես, երբ երակներում ճնշումը բարձր է: Բարձրության պայմաններում նյութափոխանակությունը գրեթե չի փոխվում, մի փոքր իջնում է հիմնական փոխանակությունը, սակայն միջին բարձրություններում (2000-3000 մ) հիմնական փոխանակության էներգիայի ծախսը աճում է: Ըստ երևույթին, տեղանքի լեռնային ռելիեֆը, կտրուկ վերելքները և վայրէջքները պահանջում են էներգիայի ծախս, որը և անդրադառնում է հիմնական փոխանակության վրա: Քանի որ էներգիայի հիմնական աղբյուրը օքսիդացման գործընթացներն են, ապա փոխանակային պրոցեսների ուժգնության մասին դատում են ըստ թթվածնի կլանման: 2000 մ բարձրություններում բնակվողների մոտ թթվածնի պահանջը մի փոքր իջնում է, իսկ ավելի բարձրադիր վայրերում աճում, ինչպես և հիմնական փոխանակությունը: Բարձրություններում երկարատև մնալու դեպքում (լեռների մշտական բնակիչների մոտ) առաջանում է կլիմայահարմարում (ակլիմատիզացիա) թթվածնի մասնական ցածր ճնշման հանդեպ: Կլիմայահարմարման դեպքում տեղի է ունենում ֆիզիոլոգիական մեխանիզմների հարմարում թթվածնաքաղցի հանդեպ: Մարդու օրգանիզմը թթվածնաքաղցի պայմաններում վե-

րակառուցում է իր գործառույթները «թթվածնի համար պայքարում»:

Շնչառությունը դանդաղորեն ռեակցում է օդի նոսրացմանը թոքերի օդափոխման ուժեղացմամբ, որն սկսվում է արդեն 1000 մ բարձրությունից: 2000 մ-ի վրա շնչառությունը հաճախանում է, իսկ 3-4 շաբաթ հետո դանդաղում է, և թոքերի օդափոխման ծավալը փոքրանում է, սակայն չի հասնում ելակետային մակարդակի: Բարձրությանը զուգընթաց շնչառության հաճախությունը և ծավալը աճում են: 3000 մ բարձրության վրա ի հայտ են գալիս սուր լեռնային հիվանդության ախտանիշներ՝ գլխացավ, գլխապտույտ, սրտխառնոց և փսխում, հոգեկանի խանգարում:

Կլիմայահարմարման պրոցեսում շնչառական ակտի կառուցվածքը փոխվում է, փոքրանում է պահուստային արտաշնչումը, ավելանում մնացորդայինը, որի հետ կապված մեծանում է թոքերի տարողությունը: Պահուստային օրգաններից արյունն անցնում է շրջանառության մեջ, շատանում է էրիթրոցիտների և հեմոգլոբինի քանակը, հետևաբար արյան թթվածնային տարողությունը մեծանում է, հյուսվածքային մազանոթներում արագանում է օքսիհեմոգլոբինի փեղեկումը:

Լեռնային հիվանդությունից խույս տալու համար առաջարկվել է աստիճանական հարմարումը:

ՎԼՈՒԽ 9. ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ

Ցանկացած օրգանիզմ բնակեցման միջավայրում ենթարկվում է տարբեր պայմանների միաժամանակյա ազդեցությանը, որոնք դիտվում են որպես էկոլոգիական գործոններ:

Էկոլոգիական գործոնները բաժանվում են մի քանի խմբի.

1. Արիոտրիկ (անկենդան բնության) գործոններ

- *Ֆիզիկական`* ճառագայթային էներգիա, լուսավորվածություն, ջերմաստիճան, արևային ակտիվություն, օդի խոնավություն, մթնոլորտային ճնշում, աղմուկ և թրթռում, մագնիսական դաշտ, իոնացնող ճառագայթներ, տեղանքի ռելիեֆ;
- *Քիմիական*

2. Կենսաբանական գործոններ (կենդանի բնության գործոններ)

- ֆիտոգեն;
- մանրէածին;
- կենդանածին;
- անթրոպոգեն:

9.1. Ճառագայթային էներգիա

Լուսավորվածության ամբողջ էներգիան գալիս է արևից: Արեւվային լույսը տեսողական վերլուծիչի միջոցով մարդուն կողմնորոշում է տարածության մեջ, բարձրացնում մեծ կիսազոդերի կեղևի ակտիվությունը, որոշում կյանքի օրական ռիթմը, նյութափոխանակությունը: Արևը արձակում է տարբեր երկարության ալիքներ` կարճ ալիքներից մինչև ռադիոալիքներ, ինչպես նաև կորպուսկուլներ (մանր մասնիկներ` պրոտոններ, էլեկտրոններ):

Երկրի մակերեսին հասնում են տեսանելի ճառագայթները` 0,17-40 մկմ (48%), ինֆրակարմիր ճառագայթները` 0,75-0,001 մկմ (45%), ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները` 0,4 մկմ-ից բարձր (7%): Օրգանիզմի վրա ճառագայթային էներգիայի ազդեցություններից է լուսավորվածությունը: Հաստատվել է, որ արեգակի լույսի սպեկտրի տեսանելի մասը կարևոր է ֆիզիոլոգիական պրոցեսների բնականոն ընթացքի համար: Երկարատև լուսային քաղցը նպաստում է մի շարք հիվանդությունների զարգացմանը (ռախիտ),

դժվարացնում տուբերկուլյոզի և սիրտ-անոթային հիվանդությունների բուժումը:

Լուսավորվածության հետ է կապվում ձմեռային դեպրեսիան, հուզական սեզոնային հիվանդությունը: Վիճակագրական տվյալների համաձայն՝ մարդկանց 5-10%-ը (որի երեք քառորդը կանայք են) տառապում են այդ հիվանդությամբ: Հիվանդության նշաններն են՝

- դեպրեսիա (մեղքի զգացում, վստահության կորուստ, հուսահատություն, սեփական արժանապատվության զգացումի կորուստ),
- աշխատունակության իջեցում,
- ամիսաջրերի նկատմամբ պահանջի մեծացում,
- քաշի ավելացում,
- սոցիալական շփումների պակասում:

Այդ նշաններն ամփոփվում են զարնան և ամռան ամիսներին, երբ լուսային օրվա տևողությունը երկարում է: Սիմպտոմատիկան կարող է ուղեկցվել իմունային համակարգի ակտիվության իջեցմամբ, որը զուգակցվում է վարակիչ հիվանդությունների հանդեպ ընկալունակության բարձրացմամբ: Օրգանիզմի վրա տեսանելի լույսի ազդեցության իրացումը տեղի է ունենում ցիրկադային ցիկլերի (կամ կենսաբանական ժամացույցի) ակտիվության փոփոխության ճանապարհով: Այդ ցիկլը արտահայտվում է վարքագծային և ֆիզիոլոգիական ռեակցիաների փոփոխությունում: Երիտասարդ մարդկանց մոտ ցիրկադային ցիկլի տևողությունը կազմում է 25-26 ժ, չափահաս տարիքում՝ 24 ժ, տարեցների մոտ՝ 24 ժամից պակաս: Օրային ռիթմի վարողը ենթատեսաթմբի սուպրախիազմատիկ կորիզն է, որի նյարդային բջիջներում տեղի է ունենում ցիկլային գործընթաց՝ բացասական հետադարձ կապի սկզբունքով, որը բերում է մենահատուկ սպիտակուցների սինթեզի և դրանք կարգավորող գեների ակտիվության շրջափակման: Հայտնի են պարբերականության պրոցեսի համար պատասխանատու 4 գեներ, որոնք տեղակայված են X-քրոմոսոմում և կոդավորում են համանուն սպիտակուցների պոլիպեպտիդային հաջորդականությունը՝ PER (period), TIM (time-less), CLK (clock) և CYC (cycle): Նշված պրոտեինների տրանսկրիպցիան ԴՆԹ-ի հետ սկսվում է վաղ առավոտյան, ինչը նպաստում է մ-ՌՆԹ-ի դանդաղ կուտակմանը: Երեկոյան բջջապլազմայում մատրիցայի վրա սինթեզվում է 2 սպիտակուց, և երբ դրանց քանակն աճում է, դրանք ձևավորում են PER/TIM համալիրը: CLK-ը և CYC-ը նպաստում են այդ

սպիտակուցների արտադրությանը բջջում:

Լուսային օրվա վերջում նշված համալիրը մտնում է կորիզ և սկսում է շրջափակման ենթարկել սեփական մ-ՌՆԹ-ի տրանսկրիպցիան, որի խտությունը առավոտյան աստիճանաբար փոքրանում է: Գտնվելով բջջում՝ PER/TIM համալիրը պարանոցային հանգույցի միջոցով խթանում է էպիֆիզի կողմից նորադրենալինի հյութազատումը: Ի պատասխան դրան՝ նրա բջիջներում սկսվում է գեների էքսպրեսիան, որոնք կարգավորում են մելատոնինի սինթեզի ֆերմենտներից մեկի ամինաթթվային հաջորդակառույթները:

Մելատոնինի առավելաչափ մակարդակ մարդկանց արյան մեջ դիտվում է երեկոյան 23:00-ից առավոտյան 5:00 ժամերի միջև: Ցերեկը մելատոնին չի արտադրվում. այն առավել շատ առաջանում է մթության մեջ և արգելակում է հիպոֆիզի կողմից տրոպ հորմոնների հյութազատումը և ազդում օրգանիզմի մի շարք ֆունկցիաների վրա, ինչպիսիք են շնչառության հաճախությունը, արյան ճնշումը, ջերմաստիճանը, քունը, սեռական ֆունկցիան, փոխանակային գործընթացները: Այսպես է իրականանում կենսաբանական ժամացույցի բնականոն ընթացքը: Այս մեխանիզմի սինխրոնացնող գործոնը լուսային օրվա սկիզբն է: Ցանցաթաղանթով առավոտվա լույսը ազդում է ենթատեսաթմբի սուպրախիազմատիկ կորիզի բջիջների վրա: Նյարդային ազդակների ազդեցությամբ այդ բջիջներում տեղի է ունենում PER (period) TIM (time-less) համալիրի վերջնական քայքայում: Հաշվարկված է, որ մարդկանց մոտ 7%-ը կարիք ունեն ամենօրյա սինխրոնացնող ազդակների, որոնք իրականացնում են ցիրկադային ցիկլերը:

Ձմռանը՝ անբավարար լուսավորվածության պայմաններում, մարդիկ աշխատանքային օրվա սկիզբն անց են կացնում արհեստական լուսավորվածության պայմաններում: Այս դեպքում բացակայում է PER/TIM համալիրը քայքայող գլխավոր գործոնը: Ուստի սուպրախիազմատիկ կորիզի բջիջներում սպիտակուցային համալիրը կարող է երկար ժամանակով գոյատևել՝ պայմանավորելով վերը նշված ախտանիշները:

Ձմեռային դեպրեսիան լավ բուժվում է լույսով: Դրական արդյունք է տալիս լուսաբուժումը՝ առավոտյան ժամերին 10000 լյուքս ուժգնությամբ: Կան լույսի հատուկ աղբյուրներ, որոնք մոտ են արեգակի սպեկտրային կազմին: Կարելի է նշանակել հակադեպրեսանտներ, լրացուցիչ միջոց համարվում է հոգեբուժությունը:

Հարկ է նշել, որ մեկատոնինն օրգանիզմում հակաքաղցկեղային գործոն է, այն ընդունակ է իջեցնել կանանց արյան մեջ էստրոգենների մակարդակը, օժտված է ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաներով, համարվում է հակաօքսիդանտ և իմունակարգավորիչ:

9.2. Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներ

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները էլեկտրոմագնիսային սպեկտրի մի մասն են, որոնք մի կողմից գտնվում են իոնացնող ճառագայթների փափուկ մասի, մյուս կողմից՝ տեսանելի լույսի միջև:

Առանձնացվում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների 3 տիրույթ՝

- 400-320 նմ՝ երկարալիք, լավ թափանցում է մաշկ, թույլ է կլանվում մթնոլորտում և հասնում է երկրի մակերեսին,
- 320-280 նմ՝ միջին ալիքային, «արևայրուքային» ռադիացիա: Հիմնական մասը կլանվում է ստրատոսֆերային օզոնի կողմից,
- 280-200 նմ՝ կարճալիքային, բակտերիասպան ռադիացիա: Կլանվում է ստրատոսֆերայում: Թողարկվում է բակտերիասպան լամպերում, ինչպես նաև էլեկտրագողման դեպքում:

Այդ ճառագայթների մեծ մասը՝ մինչև 290 նմ, կլանվում է օզոնային շերտի կողմից: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության ուժգնությունը կախված է եղանակային պայմաններից և աշխարհագրական տեղադրությունից: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները պայմանավորում են օրգանիզմի տեղական և ընդհանուր ռեակցիաները, ներգատիվ գեղձերի հյութազատության գործունեությունը, օրգանիզմի ռեակտիվության փոփոխությունը: Արևային առավելաչափ ակտիվության տարիներին ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները կրկնակի շատանում են:

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության հիմնական թիրախը մաշկն է, քանի որ այն խորը չի թափանցում: Հայտնի է, որ մաշկը կազմված է վերնամաշկից և բուն մաշկից: Վերնամաշկը բազմաշերտ էպիթել է, կազմված է կերատինոցիտներից, որոնք առաջացնում են 5 մակերեսային շերտեր՝ հիմային, սեպաձև, հատիկավոր, փայլուն և եղջերային: Հիմային բջիջները բաժանվում են և պատասխանատու են վերնամաշկի աճի համար: Հատիկավոր բջիջները հաստացած են և պարունակում են կերատոհիալինի հա-

տիկներ: Եղջերային շերտը կազմված է մահացած հարթ կերատինոցիտներից: Հիմային շերտում գտնվում են մեկանոցիտներ, որոնք պարունակում են թիրոգլինազ ֆերմենտ, մասնակցում են թիրոգլինի վերափոխմանը մեկանիինի և լույսի ազդեցությամբ կարող են իրենց ձևը փոխել, առաջացնել կեղծ ոտիկներ: Մեկանոցիտները անհավասարաչափ են տեղաբաշխված մարմնում: Ճակատի մաշկում այդ բջիջները կրկնակի շատ են, քան վերին վերջույթներում: Մաշկի բաց գույն ունեցողների մոտ հատիկավոր բջիջները քիչ են: Մաշկի գույնը պայմանավորված է նրանով, որ բջիջները արտադրում են տարբեր քանակի մեկանին: Վերնամաշկի տակ գտնվում է բուն մաշկը, որը կազմված է պտկային և ցանցանման շերտերից: Պտկային շերտը ձևավորվում է փխրուն շարակցական հյուսվածքից, առածիզ թելերից, մկանային, նյարդային թելերից և արյունատար անոթներից: Ցանցանման շերտը պարունակում է պարարտ և այլ տիպի բջիջներ:

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները մարդու օրգանիզմում վիտամին D_3 -ի սինթեզի գլխավոր գործոնն են: Պրովիտամին D_3 -ը սկզբում վերափոխվում է պրեվիտամին D_3 -ի, ապա ջերմաստիճանի ազդեցությամբ ($37^{\circ}C$)՝ վիտամին D_3 -ի:

Բջջային մակարդակով ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների համար գոյություն ունի 3 «թիրախ»՝ ԴՆԹ, սպիտակուցներ, լիպիդներ: ԴՆԹ-ի վնասումը կարևոր դեր ունի ախտաբանության զարգացման մեջ: Ազոտային հիմքերի հետ ֆոտոքիմիական ռեակցիաների արդյունքում կարող են առաջանալ թիմինային դիմերներ, քիմիապես փոխված ազոտային հիմքեր: Դրա հետևանքը կարող են լինել բրոմոստմային աբերացիաները, մուտացիոն էֆեկտը, կանցերոգենեզը: Այդ գործընթացները տեղի են ունենում ոչ միայն մաշկի բջիջներում, այլև ձևավոր տարրերում՝ լիմֆոցիտներում, որոնք ընկնում են ենթամաշկային մազանոթներ: Բացի այդ՝ ակտիվանում են լիպիդների գերօքսիդային օքսիդացման գործընթացները, որոնք առաջ են բերում կենսաբանական թաղանթների ախտահարում:

9.2.1. Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից պաշտպանվելու մեխանիզմները

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից պաշտպանումը ներառում է մի շարք մեխանիզմներ՝

1. *Արևայրուքի առաջացում*՝ կապված մեկանիինի հայտնվելու հետ: Մեկանինը ընդունակ է կլանելու ֆոտոնները և թուլաց-

նելու ազդող ճառագայթների ուժգնությունը: Մելանինը մաշկի ճառագայթման դեպքում «որսում է» ազատ ռադիկալները, բացի այդ՝ կապում է երկաթի իոնները, որոնք կատալիզում են օքսիդային սթրեսի գործընթացը և դրանով իսկ ճարպերի գերօքսիդային օքսիդացումը: Արդյունքում մելանինը ճնշում է լիպիդների օքսիդացման շղթայական ռեակցիաները և այլ ազատ ռադիկալային ռեակցիաները:

Էվոլյուցիայի պրոցեսում մշակվել են պիգմենտացիայի (գունակավորման) մի քանի մեխանիզմներ, որոնք պաշտպանում են օրգանիզմը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների վտանգավոր ազդեցությունից:

Ուղղակի պիգմենտացիայի եղանակը համարվում է ոչ հիմնական, պահուստային մեխանիզմ: Մաշկի բջիջներում կորիզի շուրջը կա մելանին: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության դեպքում օքսիդանում է մելանինի անգույն, վերականգնված ձևը: Պիգմենտացիա առաջանում է առանց գաղտնի շրջանի և առավելաչափի է հասնում մեկ ժամ հետո, որը արևարյուք չի առաջացնում, ուստի չափաքանակը պետք է ավելացվի: Հաջորդը *Էրիթեմային* (անուղղակի պիգմենտացիա) մեխանիզմն է, որն ավելի հզոր է: Այս եղանակի դեպքում անոթները լայնանում են, մեծանում է արյան հոսքը, բարձրանում է անոթային թափանցելիությունը և նեյտրոֆիլների արտածորումը (էքսուդացիան): Էրիթեմա (կարմրամաշկություն) առաջանում է գաղտնի շրջանից հետո, տևում է մեկ օր և ավելի: Էրիթեմայի արդյունքում գործի է դրվում մելանինի սինթեզի մեխանիզմը: Այդ դեպքում թիրոզին ամինաթթվից թիրոզինազի ազդեցությամբ և արգասիքի հետագա պոլիմերացումից սինթեզվում է մելանին, որը, կապվելով սպիտակուցներին, աքսոնային փոխադրմամբ տարվում է մաշկի վերին շերտերը, որտեղ իրականացնում է ֆիլտրի ֆունկցիա:

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները մաշկի վրա առաջացնում են հետևյալ արդյունքները՝

- ակտիվանում է մելանոցիտների պրոլիֆերացիան;
- մելանոցիտները ենթարկվում են հիպերտրոֆիայի և արձակում կեղծ ոտիկներ;
- ավելանում է մելանոսոմների թիվը;
- մեծանում է մելանոսոմում մելանինի առաջացման արագությունը;

- ուժեղանում են մեկանոսումի փոխադրումը կերատինոցիտներ, որը համընկնում է վերջիններիս բաժանման արագությանը և փոխարինմանը;
- մեծանում է մեկանոսումի չափերը;
- վերնամաշկում իջնում է թիրոգլինազը ճնշող սուլֆիդիդրիլ միացությունների խտությունը, որի շնորհիվ աճում է այդ ֆերմենտի ակտիվությունը:

2. *Ուրոկանինովային թթվի առաջացում:* Այդ միացությունը արտադրվում է քրտինքի հետ և գալթում ճառագայթների քվանտները: Մթության մեջ տեղի է ունենում հակառակ ռեակցիան ջերմության արտադրությամբ: Լողանալիս թթուն քրտինքի հետ լվացվում է, որը և պայմանավորում է արևայրուքի առաջացումը ջրային պրոցեդուրա ընդունելուց հետո:

3. *Մաշկի վերին շերտի եղջերացում:* Սկզբում ուլտրաճառագայթումը արգելակում է բջիջների կիսումը մաշկում (24 ժամ և ավելի): Հետագայում (5-6 օր հետո) բջիջների կիսման արագացումը առաջացնում է վերնամաշկի հիպերպլազիա (վերած), որն ուղեկցվում է մաշկի թեփոտմամբ:

Յուրաքանչյուր մարդ անհատական զգայունություն ունի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության նկատմամբ: Ըստ դրա տարբերում են մաշկի զգայունության 4 տիպ՝

I. *Առանձնահատուկ զգայուն մաշկ:* Այդ անհատներն ունեն կանաչ կամ կապույտ գույնի աչքեր, շիկակարմիր մազեր, դեմքին պեպեցններ,

II. *Չզգայուն մաշկ:* Մաշկի տվյալ զգայունությամբ մարդիկ բնութագրվում են կապույտ, կանաչ կամ մոխրագույն աչքերի գույնով, բաց շիկահեր կամ շագանակագույն մազերով,

III. *Նորմալ մաշկ:* Այսպիսի մարդիկ ունեն մուգ շագանակագույն մազեր: Աչքերը մոխրագույն են կամ բաց շագանակագույն:

IV. *Ոչ զգայուն մաշկ:* Այս տիպի մարդիկ տարբերվում են թուխ մաշկով, աչքերի և մազերի մուգ գույնով:

Հայտնի են միացություններ, որոնք բարձրացնում են մաշկի զգայունությունը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների նկատմամբ: Դրանց են պատկանում որոշ դեղորայքներ՝ ասպիրին, իբուպրոֆեն, բակտրին, պենիցիլին, լազիկա: Կան նաև բնական միացություններ, որոնք օժտված են համանման ազդեցությամբ, օրինակ՝ բույսերում (նեխուր) գտնվող ֆուրանոկումարինները:

Որոշ քիմիական միացություններ պաշտպանում են մաշկը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությունից: Դրանց են պատկանում պարա-ամինոբենզոյաթթուն կամ դրա եթերները, բնական աղբյուրներից (սնկերից) ստացված մելանինը, որոնք ավելացվում են արևից պաշտպանող տարբեր քսուքներին (լոսյոն, կրեմ):

Մաշկի զգայունության փոփոխությունը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության նկատմամբ կիրառվում է մաշկային որոշ հիվանդություններ բուժելու համար (փսորիազ, վիտիլիգո): Հիվանդի մաշկին դրվում է ֆուրոկոմարինի լուծույթ, կամ նա ընդունում է ֆուրոկոմարինի հաբեր: Որոշ ժամանակ անց պրեպարատը էպիդերմիս կամ դերմա թափանցելու համար կատարվում է հիվանդի մաշկի ճառագայթում ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով: Չափաքանակը պետք է լինի այնպիսին, որ չառաջացնի էրիթեմա:

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության արդյունքները տարբեր են: Մի դեպքում առաջանում են մաշկի ֆոտոտոքսիկ, ֆոտոալերգիկ ռեակցիաներ, ինչպես նաև ֆոտոկերատիտ, կոնյուկտիվիտ, ավելի ուշ՝ կատարակտ: Դառագայթների երկարատև ազդեցությունը բացասաբար է ազդում աչքի ոսպնյակի անլուծելի սպիտակուցի վրա՝ առաջացնելով նրա դիմերիզացիա:

Մյուս դեպքում առաջանում են մաշկի չարորակ նորագոյացություններ՝

- բազալ-բջջային կարցինոմա, որը գրեթե մետաստազներ չի տալիս,
- մելանոմա՝ չարորակ ուռուցք: Տղամարդկանց մոտ այն առավել հաճախ հանդիպում է գլխի, պարանոցի, մեջքի վրա այդ հատվածները մեծ դրգայով ճառագայթելիս: Կանանց մոտ այն առավել հաճախ առաջանում է ստորին վերջույթների վրա, երբեմն ափերի, ներբանների վրա: Դրանց զարգացման պատճառը հիմնականում խալերն են, որոնք ենթարկվում են ուլտրաճառագայթման:

Մթնոլորտում պաշտպանական էկրանը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների թափանցման համար օգոնային շերտն է: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներն առաջացնում են նաև իմունոդեպրեսիվ էֆեկտ, փոխում են շրջանառու լիմֆոցիտների սուբպոպուլյացիայի տարածումը, մաշկում քչացնում Լանգերհանսի բջիջների քանակը և ճնշում դրանց ֆունկցիան, որը ևս կարող է նպաստել կանցեթոզներին:

9.3. Ջերմաստիճան

Գիտնականները գտնում են, որ մարդկությունը առաջացել է հասարակածային գոտում, որտեղ ջերմաստիճանը ամբողջ տարվա ընթացքում $+24^{\circ}\text{C}$ -ից ցածր չի լինում:

Մարդու բնակեցման արեալը խիստ ընդարձակ է՝ բևեռներից (որտեղ ջերմաստիճանը հասնում է -86°C) մինչև հասարակածային անապատներ (որտեղ ջերմաստիճանը ստվերում հասնում է $+50^{\circ}\text{C}$): Չնայած ջերմաստիճանի այդ մեծ տատանումներին՝ մարմնի ջերմաստիճանը կայուն է և տատանվում է նեղ սահմաններում՝ $36-37^{\circ}\text{C}$: Օղի ջերմաստիճանի կտրուկ փոփոխությունների դեպքում առաջանում է սուր շնչառական հիվանդությունների բռնկում: Մարմնի ջերմաստիճանի կայունությունը պայմանավորված է ջերմակարգավորման բարդ համակարգով, որը գերտաքացման պայմաններում իջեցնում է ջերմազոյացումը և ակտիվացնում ջերմահաղորդումը, իսկ գերսառեցման վտանգի դեպքում ուժեղացնում է ջերմազոյացումը և նվազեցնում ջերմահաղորդումը:

Ըստ Ի. Պ. Պավլովի՝ տաքարյուն կենդանիների օրգանիզմը կարելի է ներկայացնել որպես ջերմակայուն «կորիզ», որը «թաղանթի» վրա կրում է ջերմաստիճանի մեծ տատանումներ: «Կորիզը», որի ջերմաստիճանը տատանվում է $36,8-37,5^{\circ}\text{C}$, ներառում է կենսական կարևորագույն օրգանները՝ սիրտը, լյարդը, ստամոքսը, աղիքը և այլն: Հատկապես բարձր ջերմաստիճան ունեն լյարդը և աղիքը: Վերջինիս միկրոֆլորան իր կենսագործունեության ժամանակ առաջացնում է շատ ջերմություն, որն էլ ապահովում է հարևան հյուսվածքների ջերմաստիճանը: Ջերմաանկայուն «թաղանթը» կազմում են վերջույթները, մաշկային և ենթամաշկային հյուսվածքները, մկանները և այլն: Թաղանթի տարբեր հատվածների ջերմաստիճանը տատանվում է լայն սահմաններում: Օրինակ՝ ոտքի մատների ջերմաստիճանը կազմում է 24°C , սրունքաներբանային հողիներ՝ $30-31^{\circ}\text{C}$, քթի ծայրինը՝ 25°C , ուղիղ աղիքինը $36,5-36,9^{\circ}\text{C}$ և այլն: «Թաղանթի» ջերմաստիճանի անկայունությունը պայմանավորված է օրգանիզմի կենսագործունեությամբ: «Թաղանթի» հաստությունը կարող է փոխվել. տաքության ժամանակ այն բարակում է, իսկ ցրտի պայմաններում հաստանում՝ սեղմելով «կորիզը»:

Օրգանիզմի հարմարումը շրջակա միջավայրի ջերմաստիճանի փոփոխություններին իրականանում է ջերմակարգավորման գոր-

ծընթացի շնորհիվ:

Գոյություն ունի ջերմակարգավորման երկու մեխանիզմ՝ քիմիական և ֆիզիկական: Ջերմակարգավորման քիմիական մեխանիզմը ջերմարտադրությունն է, ֆիզիկականը՝ ջերմահաղորդումը: Ջերմարտադրության և ջերմահաղորդման միջև հաշվեկշիռը հրսկվում է ջերմակարգավորման կենտրոնի միջոցով, որը գտնվում է ենթատեսաթմբում և ազդակներ է ստանում մաշկի, ենթամաշկային հյուսվածքի ջերմաընկալիչներից, ենթատեսաթմբի ջերմազգայուն նեյրոններից և իրականացնում մարմնի ջերմաստիճանի շտկումը: Ծայրամասային սառնազգաց ընկալիչների գրգռումն ուղեկցվում է ջերմարտադրության ավելացմամբ, հիմնականում նյութափոխանակության գործընթացների ակտիվացման շնորհիվ, դոդի ի հայտ գալով և ջերմահաղորդման իջեցմամբ՝ ի հաշիվ մաշկային և ենթամաշկային արյունատար անոթների սեղմման: Ենթատեսաթմբի ջերմազգայուն նեյրոնների ակտիվացումը գերտաքացման դեպքում նպաստում է ջերմարտադրության իջեցմանը՝ մկանային լարվածության ճնշման հետևանքով և ջերմահաղորդման մեծացմանը՝ ծայրամասային արյունատար անոթների լայնացման և քրտնարտադրության ուժեղացման հետևանքով: Քիմիական ջերմակարգավորման մեխանիզմում մեծ դեր ունեն նաև թոքերը, որոնցում բարձր կալորիականությամբ օժտված ճարպերի օքսիդացումը պահպանում է հարաբերական կայուն ջերմաստիճանը: Արտաքին բարձր ջերմաստիճանի դեպքում թոքերից հոսող արյունն ավելի սառն է, իսկ ցածրի դեպքում՝ արտաշնչվող օդից ավելի տաք:

Ենթատեսաթմբային ջերմակարգավորման իրականացմանը մասնակցում են ներզատիչ գեղձերը, հիմնականում վահանագեղձը և մակերիկամները: Ջերմակարգավորումը գտնվում է մեծ կիսագնդերի կեղևի հսկողության ներքո, ինչը թույլ է տալիս օրգանիզմին ընդհանուր ջերմաստիճանային զգայունության հիման վրա ընտրել որոշակի վարքագծային ռեակցիաներ:

Եթե մարդը երկար ժամանակ գտնվի շրջակա միջավայրի բարձր կամ ցածր ջերմաստիճանային պայմաններում, ապա որոշակի սահմաններից դուրս մարմնի ջերմաստիճանի կայունությունն ապահովող մեխանիզմները դառնում են անբավարար, և նկատվում է մարմնի գերջերմություն կամ թերջերմություն: Թերջերմության դեպքում մարմնի ջերմաստիճանը 35°C -ից ցածր է: Այս դեպքում իջնում է նյարդային կենտրոնների դրդելիությունը, նյութափոխանակությու-

նը, զարկերակային ճնշումը, դանդաղում է շնչառությունը, նվազում սրտի կծկումների հաճախությունը, փոքրանում սրտի սխտողային ծավալը: Գերջերմություն առաջանում է, երբ շատ բարձր է լինում շրջապատի ջերմաստիճանը, հատկապես խոնավ օդի և արդյունավետ քրտնարտադրության սահմանափակման պայմաններում: Գերջերմություն առաջանում է նաև օրգանիզմի ջերմազոյացումն ուժեղացնող էնդոգեն ծագում ունեցող գործոնների ազդեցությամբ (թիրոքսին): Ուժեղ գերջերմության դեպքում առաջանում է «ջերմային հարված»: Եթե մարդը մեկ ամիս և ավելի գտնվի բարձր կամ ցածր ջերմաստիճանի պայմաններում, ապա նրա մոտ բարձրանում է պաշտպանական մեխանիզմների արդյունավետությունը, առաջանում է ջերմային հարմարում: Տաքությանը հարմարվելիս բարձրանում է քրտնարտադրության մեխանիզմների արդյունավետությունը, ցրտին հարմարվելիս ջերմակարգավորիչ լարվածությունը և դրող առաջացնում են մեծ ջերմություն, քանի որ հյուսվածքներում, հատկապես մկաններում շատանում է աղբենաընկալիչների քանակը:

9.4. Արևային ակտիվություն

Մարդը արև սիրող էակ է: Արևային լույսը տեսողական վերլուծիչի միջոցով մարդուն կողմնորոշում է տարածության մեջ, բարձրացնում է մեծ կիսագնդերի կեդևի ակտիվությունը, որոշում կյանքի օրական ռիթմը, նյութափոխանակությունը: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները պայմանավորում են օրգանիզմի տեղական և ընդհանուր ռեակցիաները՝ ներգատիչ գեղծերի հյութազատության գործունեությունը, օրգանիզմի ռեակտիվության փոփոխությունը: Երկարատև լուսային քաղցը նպաստում է մի շարք հիվանդությունների զարգացմանը (օր.՝ ռախիտ), դժվարացնում է տուբերկուլոզի, սիրտ-անոթային հիվանդությունների բուժումը:

Արևն արձակում է տարբեր երկարության ալիքներ՝ կարճ ալիքներից (ուլտրամանուշակագույն և ռենտգենյան) մինչև ռադիոալիքներ (սանտիմետրանոց, դեցիմետրանոց): Արևը արձակում է նաև կորպուսկուլներ (մանր մասնիկներ՝ պրոտոններ, էլեկտրոններ): Արևային առավելաչափ ակտիվության տարիներին ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները կրկնակի շատանում են, ռենտգենյանը՝ հարյուր անգամ, ռադիոճառագայթումը՝ հազար և մույնիսկ միլիոն անգամ: Էլեկտրամագնիսական ճառագայթները Երկիր հասնում են

8,3 թույլի ընթացքում, կորպուսկուլյար ճառագայթներն ավելի ուշ (1-2 օրում):

Արևի ճառագայթման բարձր չափաբաժինն անբարենպաստ է օրգանիզմի համար. իջնում է իմունիտետը, բարձրանում չարորակ նորագոյացությունների զարգացման վտանգը:

9.5. Մթնոլորտային ճնշում (եղանակազգայունություն)

Եղանակազգայունությունը օրգանիզմի ռեակցիան է օդերևութաբանական գործոնների նկատմամբ, որի դրսևորումը կախված է օրգանիզմի ելակետային վիճակից, տարիքից, միկրոկլիմայից, որում ապրում է մարդը և այդ պայմաններին նրա կլիմայավարժեցման աստիճանից: Եղանակազգայունությունը հատկապես դիտվում է այն մարդկանց մոտ, որոնք քիչ են լինում մաքուր օդում, զբաղված են մտավոր աշխատանքով, չեն զբաղվում սպորտով: Առողջ մարդու համար օդերևութաբանական տատանումները վտանգավոր չեն: Հիվանդությունների (անգինա, գրիպ, թոքաբորբ, հոդաբորբ) կամ գերհոգնածության դեպքում օրգանիզմի դիմադրողականությունը և ռեզերվներն իջնում են: Ուստի եղանակազգայունություն դիտվում է տարբեր հիվանդություններ ունեցող մարդկանց 35-70%-ի մոտ: Եղանակը զգում է սիրտ-անոթային համակարգի հիվանդություններ ունեցողներից յուրաքանչյուր երկրորդը: Մթնոլորտային ճնշման նշանակալի փոփոխությունները կարող են առաջ բերել գերլարվածություն և հարմարման մեխանիզմների խզում: Այդ դեպքում օրգանիզմի կենսաբանական ռիթմերը աղավաղվում են, դառնում քառսային: Եղանակային ախտաբանական ռեակցիան յուրօրինակ վեգետատիվ «փոքորիկ» է օրգանիզմում: Դրա զարգացմանը նպաստում են վեգետատիվ նյարդային համակարգի խանգարումները: Վերջին ժամանակներս վեգետատիվ խանգարումների թիվն աճել է, որը կապված է անբարենպաստ գործոնների ազդեցության հետ՝ սթրես, թերշարժունություն, թերսնում, գերսնում: Տարբեր մարդկանց մոտ նյարդային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակը միանման չէ, ուստի միևնույն պայմաններում նշվում է եղանակային հակադիր ռեակցիաներ՝ բարենպաստ և ոչ բարենպաստ: Մթնոլորտային բարձր ճնշման պայմաններում դիտվում է անոթազարկի և շնչառության հաճախության իջեցում, սիստոլային ճնշման բարձրացում և դիաստոլայինի իջեցում, թոքերի կենսական տարողության մեծա-

ցում, մաշկային զգայունության և լսողության նվազում, աղիների գալարակծկումների ուժեղացում:

Առավել հաճախ եղանակագալյունություն դիտվում է թույլ (մեղմախոտային) և ուժեղ չիսկասարակշռված (խոլերիկ) նյարդային տիպ ունեցողների մոտ, իսկ ուժեղ հավասարակշռված նյարդային տիպ ունեցողների մոտ այն դրսևորվում է օրգանիզմի թուլացման դեպքում: Օրգանիզմի վրա ազդում է ինչպես եղանակը ամբողջությամբ, այնպես էլ նրա առանձին բաղադրամասերը: Բարոնետրիկ ճնշման տատանումները իջեցնում են արյան թթվածնային հագեցվածությունը և մեխանիկորեն գրգռում թոքանոցային թերթիկների, որովայնամզի, հոդերի ձուսալարաղանթի ու անոթների ընկալիչները: Քամին առաջացնում է նյարդային համակարգի գրգռվածություն: Օդի խոնավությունը կարևոր դեր ունի մթնոլորտում թթվածնի խտությունը պահպանելու համար, ազդում է ջերմափոխանակության և քրտնարտադրության վրա: Բարձր խոնավության հանդեպ հատկապես զգայուն են հիպերտոնիկ հիվանդները և անոթների կարծրացում (աթերոսկլերոզ) ունեցողները: Սիրտ-անոթային համակարգի հիվանդությունների սրացում առաջանում է բարձր խոնավության դեպքում (80-90%): Շատ մարդկանց մոտ անձրևային օրերը իրենց հետքն են թողնում արտաքին տեսքի վրա, հաճախ դեմքը դառնում է գունատ: Մարդու համար առավել բարենպաստ է այնպիսի եղանակը, երբ խոնավությունը 40-60% է, ջերմաստիճանը 18-20°C: Օրգանիզմի վրա անբարենպաստ են ազդում դրական աերոիոնների ավելցուկը, որոնք առաջանում են շոգ ու խոնավ եղանակին, որը կարող է առաջացնել սրտի հիվանդությունների սրացում:

Տարբերում են եղանակագալյունության երեք աստիճան: Թեթև աստիճանը դրսևորվում է միայն սուբյեկտիվ վատառողջության դեպքում: Միջին աստիճանի դեպքում նշվում է որոշակի օբյեկտիվ շարժեր՝ զարկերակային ճնշման և էլեկտրասրտագրի փոփոխություններ: Ծանր աստիճանի դեպքում առաջանում են արտահայտված խանգարումներ, որոնք դրսևորվում են 5 տիպի ռեակցիաներով.

- սրտային տիպի դեպքում առաջանում են ցավեր սրտի շրջանում և շնչահեղձություն,
- ուղեղային տիպը բնութագրվում է գլխացավերով, գլխապտույտներով, աղմուկով և զնգոցով գլխում,
- խստը տիպի դեպքում դիտվում է նյարդային և սրտային խանգարումների զուգակցում,

- աստեղծակցության տիպի դեպքում նշվում է դրդելիության, գրգռականության բարձրացում, անքնություն, զարկերակային ճնշման փոփոխություն,
- ռեակցիայի անորոշ տիպ ունեցողները բնութագրվում են ընդհանուր թուլությամբ:

Ծանր աստիճանի եղանակագալյունությամբ տառապող անձինք պետք է գտնվեն դիսպանսեր հսկողության տակ:

Եղանակագալյունության չափանիշներն են՝

- գանգատներ եղանակի և կլիմայի փոփոխությունների հանդեպ,
- գրգռականության, հոգնածության բարձրացում, ճնշված վիճակ,
- անբարենպաստ եղանակի դեպքում մույն կլիմիկական նշանների կրկնություն,
- կլիմիկական վատթարացման կարճատևություն:

9.5.1. Եղանակի տիպերը

Հիպոքսիկ տիպ: Հիմնական գծերը՝ մթնոլորտային ցածր ճնշում, բարձր խոնավություն, քամու ուժգնացում, ամպամածության բարձրացում, տեղումներ, օդում թթվածնի քանակի իջեցում: Անբարենպաստ է ցածր զարկերակային ճնշում ունեցող մարդկանց համար, բարենպաստ է նրանց համար, ովքեր նախատրամադրվածություն ունեն հիպերտոնիկ հիվանդության նկատմամբ:

Սպասարիկ տիպ: Հիմնական գծերը՝ մթնոլորտային ճնշման և օդում թթվածնի պարունակության բարձրացում, ջերմաստիճանի իջեցում, քամու ուժգնացում: Անբարենպաստ է զարկերակային բարձր ճնշում և կրծքահեղձուկ ունեցողների համար, բարենպաստ է հիպոտոնիկների համար:

Տոնուսը բարձրացնող և իջեցնող տիպեր: Հաճախ նախորդում են սպաստիկ և հիպոքսիկ տիպերին: Առաջինը բարձրացնում է անոթների լարվածությունը, երկրորդը՝ իջեցնում: Առողջության վրա ազդեցությունը թույլ է արտահայտված: Առավել վտանգավոր են կտրուկ անկումները, երբ օրվա ընթացքում տեղի է ունենում մեկ արդյունքի փոխարինում մյուսով:

Հաստատվել է, որ եղանակի կտրուկ փոփոխությունը փոխում է իոնների, մոլեկուլների հարաբերությունը, որոնք օժտված են որոշա-

կի էլեկտրական լիցքերով: Բացասական իոնները դրական ազդեցություն են թողնում առողջության վրա, իսկ դրական իոնները՝ բացասական: Եթե շնչում ենք բացասական իոններով լեցուն օդ, ապա այն թարմացնող ազդեցություն է թողնում, իսկ եթե գերակշռում են դրական լիցքավորված իոնները, ապա առաջանում է գլխապտույտ, քնկոտություն:

Օրգանիզմի ռեակցիան եղանակային գործոնների նկատմամբ անվանում են մետետրոպ ռեակցիաներ, որոնց դեպքում նյարդային և ներգատական ֆունկցիաները, նյութափոխանակությունը ելակետային սահմաններից դուրս չեն գալիս: Մետետրոպ ռեակցիաները կարող են կապված լինել կլիմայական մի գոտուց մյուսին փոխադրվելու հետ:

Եղանակազգայունության չափանիշներ են համարվում.

- գանգատներ եղանակի և կլիմայի փոփոխության հանդեպ,
- եղանակի փոփոխության կանխազգացումը,
- գրգռականության, հոգնածության, ընկճված վիճակի բարձրացում,
- անբարենպաստ եղանակի դեպքում նույն կլիմիկական նշանների կրկնությունը,
- կլիմիկական ցուցանիշների նորմալացում անբարենպաստ եղանակի դեպքում,
- կլիմիկական վատբարացման կարճատևություն:

Մետետրոպ ռեակցիաների հաճախությունը տատանվում է տարիքից կախված: Այն մեծանում է քրոնիկական հիվանդությունների թվի ավելացման, հղիության և ծննդաբերության դեպքում:

9.6. Թրթռման եվ աղմուկի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա

Արտաքին միջավայրի ֆիզիկական գործոնների մեջ առաջատար տեղ են զբաղեցնում մեխանիկական տատանումները: Ցանկացած կարծր մարմնի, հեղուկի, գազի տատանումները բնութագրվում են տատանասահմանով, հաճախությամբ և տատանման ալիքի շարժման արագությամբ:

Ըստ հաճախության՝ բոլոր տատանումները բաժանվում են երեք տիրույթի.

- ինֆրաձայնային՝ մինչև 16 Հց,
- ձայնային (լսողական օրգանով տատանումն ընկալվում է

որպես ձայն)՝ 16-20000 Հց,

- ուլտրաձայնային՝ 20000 Հց-ից բարձր:

Կենցաղում, փողոցում, տրանսպորտում և արտադրության մեջ մեր վրա մշտապես ազդում և օրգանիզմի բոլոր կառուցվածքներին փոխանցվում են ինչպես կարծր, այնպես էլ առաձգական մարմինների տատանումները՝ գուգակցված այլ գործոնների հետ: Կախված այդ տատանումների որակական և քանակական ցուցանիշներից՝ օրգանիզմի ռեակցիան տարբեր է: Տրանսպորտով երթևեկելիս զգում ենք թրթռման և աղմուկի անդուր ազդեցությունը, սակայն իջնելուց անմիջապես հետո մոռանում դրա մասին: Եթե այդ գործոնները տարիներով և ամիսներով ազդում են օրգանիզմի վրա աշխատանքի ընթացքում, ապա դրանք հանդես են գալիս որպես մասնագիտական վնասակարություն:

9.6.1. Թրթռում

Թրթռումը միջավայրի էկոլոգիական կարևոր գործոններից մեկն է և օժտված է կենսաբանական մեծ ակտիվությամբ: Այն մեխանիկական տատանումների տարատեսակ է, որն ունի մի քանի բնութագրիչներ՝ տատանասահման (մարմնի կամ առանձին կետի հավասարակշռված դիրքից խոտորման մեծությունը), հաճախություն (տատանումների քանակը միավոր ժամանակում), տատանման մեկ ցիկլի տևողություն, տատանման արագություն (սմ/վրկ) և արագացում (սմ/վրկ²):

Ժողովրդական տնտեսության անմախրճաբազ վերելքն ուղեկցվում է տեխնոլոգիական գործընթացների մեքենայացմամբ և ավտոմատացմամբ, որոնք նպաստում են բանվորների աշխատանքային պայմանների լավացմանը: Սակայն արտադրության շատ ճյուղերում, ածխաարդյունաբերության, շինարարության մեջ, փոխադրամիջոցներում հաճախակի օգտագործում են այնպիսի գործիքներ, որոնք աշխատում են թրթռման սկզբունքով:

Ժամանակակից արդյունաբերության մեջ թրթռման աղբյուր կարող են լինել մեքենաները և շարժիչները, ջերմային ու լարային ինժեներական սարքավորումները, ինչպես նաև ձեռքով կատարվող որոշ տեխնոլոգիական գործընթացներ: Արդյունաբերության մեջ և փոխադրամիջոցներում թրթռման սկզբունքով գործող շատ մեքենաների աշխատանքն ուղեկցվում է նաև աղմուկով, որը մեծ վնաս է հասցնում մարդկանց առողջությանը:

Այժմ գործարաններում և ֆաբրիկաներում հաշվվում են 100-ից ավելի ձեռքի մեքենայացված գործիքներ, որոնց աշխատանքն ուղեկցվում է թրթռմամբ: Օրգանիզմի համար կարևոր նշանակություն ունեն թրթռման հաճախությունների 3 տիրույթ՝ ցածր (0,5-100 Հց), միջին (100 Հց-100 կՀց) և ուլտրաձայնային (100 կՀց-ից մինչև մի քանի ՄՀց): Մարդու համար առավել վտանգավոր են ինֆրաձայնային հաճախությունները (0,1-16 Հց), հատկապես 7 Հց հաճախությունը, որը համընկնում է մեծ կիսագնդերի կեղևի ալֆա ռիթմի հաճախությանը:

Թրթռման վտանգավորությունն որոշվում է հետևյալով.

- Բոլոր թրթռացող գործիքները և մեքենաները չեն տալիս կանոնավոր տատանումներ, որին օրգանիզմը հարմարվի, այլ առաջացնում են մշտապես փոփոխվող տատանասահմանով, հաճախությամբ և արագացմամբ տատանումներ:
- Օրգանիզմի կենսաբանական ռեակցիան կախված է թրթռման ֆիզիկական բնութագրերից. որքան մեծ է հաճախությունը, այնքան մեծ է վնասակար ազդեցությունը:
- Թրթռման նկատմամբ մարդու զգայունության աստիճանը կախված է տարածության մեջ մարմնի դիրքից: Առավել վնասակար ազդեցություն ցուցաբերում է ուղղահայաց թրթռումը:
- Թրթռման անբարենպաստ ազդեցությունը կախված է արտաքին պայմաններից, հատկապես վտանգավոր նշանակություն ցուցաբերում է արտաքին միջավայրի ցածր ջերմաստիճանը և բարձր խոնավությունը:
- Թրթռման վնասակար ազդեցության ուժը կախված է թրթռացող առարկայի հետ մարդու փոխազդեցությունից: Վնասակար ազդեցության համար մեծ նշանակություն ունի հետադարձ հարվածի ուժը: Որքան մեծ է տատանասահմանը, և ծանր է գործիքը, այնքան ուժեղ է հետադարձ հարվածը, և արտահայտված է վնասվածությունը:

Ըստ ազդեցության տեղի՝ տարբերում են տեղային և ընդհանուր թրթռումներ: Վերջինս հանդիպում է երկաթբետոնային, շինարարական արտադրություններում, տեքստիլ արդյունաբերության մեջ, փոխադրամիջոցներում: Մինչև 16 Հց հաճախության թրթռման ազդեցությամբ առաջացած վիճակը բնութագրվում է որպես «ճոճման» հիվանդություն, որը մասնավորապես նկատվում է փոխադրա-

միջոցների տարբեր ճյուղերում (երկաթուղային, ծովային, օդային) աշխատող բանվորների մոտ: Մասնագիտության բնույթը որոշիչ է հիվանդության ընթացքի համար: Վարորդների մոտ հայտնաբերվել են ստամոքս-աղիքային ուղու հիվանդություններ, օդաչուների մոտ դիտվում է տեսողության, ուշադրության և մտավոր գործունեության թուլացում:

Թրթռման երկարատև ազդեցության դեպքում օրգանիզմում առաջանում են կայուն փոփոխություններ, որոնք հանգեցնում են թրթռային հիվանդության զարգացմանը: Թրթռային հիվանդության կլինիկական պատկերը չնայած բազմազան է, սակայն հիմնական ախտանշանները կայուն են: Չեռքի թրթռագործիքներով աշխատող բանվորները մատների և դաստակի շրջանում զգում են թմրություն, հոգնածություն, երբեմն էլ ցավեր: Որոշ դեպքերում ի հայտ են գալիս նաև մատների ջղակծկումներ: Հատկապես բարձրանում է ձեռքերի զգայունությունը սառնության նկատմամբ, դրանք կապտում և անգունանում են: Նկատվում է նաև արագ հոգնածություն, գրգռականության բարձրացում, գլխացավեր, երբեմն էլ՝ գլխապտույտ: Բացահայտվել են արյան շրջանառության, նյարդային համակարգի և այլ օրգանների գործունեության խանգարումներ: Նվազում է շոշափելիքի և ջերմային զգայությունը, փոխվում վեգետատիվ, կենտրոնական և բարձրագույն նյարդային համակարգերի գործունեությունը: Առաջանում են գլխացավեր, գրգռվածություն, արագ հոգնածություն, անքնություն, փոխվում են գլխուղեղի տարբեր գոյացությունների էլեկտրական ակտիվությունը, դրդման և արգելակման գործընթացների փոխհարաբերությունը: Ամենից առաջ ախտահարվում է միջանկյալ ուղեղը և ի հայտ է գալիս դիէնցեֆալ համախտանիշ: Նկատվում է նաև անդաստակային ապարատի գրգռականության բարձրացում:

Բնորոշ ցուցանիշ է նաև տեսողական, լսողական, շարժողական զգայարանների փոխազդեցության խանգարումը: Հատկապես դանդաղում են պայմանառեֆլեքսային ռեակցիաները, նվազում է տեսողական և լսողական զգայությունների շարժունությունը:

Թրթռման երկարատև ազդեցության դեպքում դիտվում են ածխաջրային, սպիտակուցային, ճարպային, էներգիական փոխանակության, ֆերմենտային ակտիվության փոփոխություններ: Ցածր հաճախության թրթռման ազդեցության դեպքում գերակշռում է պարասիմպաթիկ նյարդային համակարգի լարվածությունը, որը նպաս-

տում է արյան ճնշման իջեցմանը, սրտի կծկումների հաճախության նվազմանը: Բարձր հաճախության թրթռման դեպքում սիմպաթիկ նյարդային համակարգի լարվածության մեծացման հետևանքով բարձրանում է արյան ճնշումը, և առաջանում է տախիկարդիա:

Թրթռային հիվանդությամբ տառապող հիվանդներն ունենում են նաև ստամոքսի հյութազատական և շարժողական ֆունկցիաների խանգարումներ: Շատ հաճախ ստամոքսի շրջանում նկատվում են ցավեր, սրտխառնոց, այտուց, փորկապություն, ախորժակի բացակայություն: Խանգարվում են նաև լյարդի ֆունկցիաները, մասնավորապես՝ սպիտակուցային, ածխաջրային և թունազրկող: Հիվանդության խորացման ժամանակ առաջանում է նաև մկանների ապա-ճում, հոդերի և ոսկրերի ձևախախտում, ողնուղեղի տարբեր բաժինների նեյրոնների կազմափոխություն:

Թրթռային հիվանդության առաջացումն ու զարգացումը պայմանավորված են մենահատուկ և ոչ մենահատուկ բարդ հարմարողական մեխանիզմներով, որոնց ձևավորումը կախված է թրթռման ազդեցությունից, դրա ցուցանիշներից և ազդեցության տեղից:

Թրթռային հիվանդությունը կանխելու նպատակով հատուկ նյութերի և կառուցվածքների միջոցով կատարվում է թրթռաաղբյուրի մեկուսացում և թրթռային ալիքների կլանում: Անհրաժեշտ է օգտագործել այնպիսի սարքեր և սարքավորումներ, որոնց ցուցանիշները գտնվում են սանիտարական նորմերի սահմաններում:

Արտադրական թրթռումների վնասակար ազդեցությունը փոքրացնելու նպատակով կարևոր նշանակություն ունեն նաև աշխատող անձնակազմի անհատական պաշտպանության միջոցների կիրառումը, աշխատանքի ու հանգստի ռեժիմի ճիշտ կազմակերպումը: Սույն նպատակով կիրառվում են թաթպաններ կամ թրթռումը խլացնող միջնաշերտով ձեռնոցներ, ներդրակներ: Ոտքերը պահպանելու նպատակով օգտագործվում են հատուկ նյութից պատրաստված կոշիկներ, ներբաններ և ծնկակապ, որոնք թրթռումը նվազեցնում են 7-10 դԲ-ով: Մարմնի պաշտպանման համար օգտագործում են գոգնոցներ, գոտիներ և հատուկ արտահագուստ: Արգելվում է թրթռման ազդեցության պայմաններում արտաժամյա աշխատանքը: Կարևոր նշանակություն ունեն բուժկանխարգելիչ միջոցառումները: Դրանցից են՝ ֆիզիկական բուժական գործողությունները, մերսումը, արտադրական մարմնամարզությունը, ջրային տաք լողաձևերը:

Թրթռման վտանգավոր ազդեցությունը կանխելու նպատակով

անհրաժեշտ է կիրառել մի շարք կանխարգելիչ միջոցառումներ.

- հատուկ նյութերի և կառուցվածքների միջոցով կատարել թրթռաղբյուրի մեկուսացում և թրթռային ալիքների կլանում,
- աշխատանքի գործընթացում օգտագործել այնպիսի սարքավորումներ, որոնց ցուցանիշները գտնվում են սանիտարական նորմերի սահմանում,
- հաճախությունների տիրույթից անհրաժեշտ է բացառել 35-250 Հց հաճախությունը՝ որպես վտանգավոր,
- ճիշտ կազմակերպել աշխատանքի ռեժիմը. յուրաքանչյուր մեկ ժամ աշխատանքից հետո՝ տասը րոպե ընդմիջում,
- կիրառել անհատական պաշտպանության միջոցներ՝ հատուկ նյութից պատրաստված ներբաններով կոշիկներ, թրթռումը խլացնող միջնաշերտով ձեռնոցներ, ներդրակներ,
- սննդի օրաբաժինը պետք է պարունակի լրացուցիչ քանակով B և C վիտամիններ՝ ծայրամասային նյարդային համակարգի գործունեությունը կարգավորելու և անոթների պատերի, մասնավորապես մազանոթների ռեգիստենտությունը պահպանելու համար;
- կիրառել բուժ կանխարգելիչ միջոցառումներ՝ բուժական վարժություններ, մերսում, ջրային տաք լոգանքներ:

9.6.2. Աղմուկ

Աղմուկը տարբեր բարձրության և հաճախության ձայների խառնուրդ է: Ըստ հաճախության՝ աղմուկը լինում է ցածրահաճախ (մինչև 350Հց), միջին հաճախության (350-800 Հց), բարձրահաճախ (800 Հց-ից բարձր): Աղմուկի բարձրության մակարդակը չափում են դեցիբելներով (դԲ): Մարդու ականջը ընկալում է 16-20000 Հց հաճախության ձայնային տատանումներ:

Գիտատեխնիկական առաջընթացի արդի պայմաններում աղմուկը դարձել է շրջակա միջավայրի բացասական լուրջ գործոններից մեկը: Քաղաքների աճը, փոխադրամիջոցները, արդյունաբերության բուռն զարգացումը, արտադրության մեջ և կենցաղում տեխնիկայի ներդրումն ուղեկցվում են աղմուկի աղբյուրների ավելացմամբ: Ներկայումս միայն մետրոյում մեզ վրա ազդում է 95 դԲ, իսկ աղմկոտ փողոցներում՝ 80-90 դԲ ուժգնությամբ աղմուկ: Աղմուկի աղբյուրներից են մեխանիկական տատանումները և հարվածները, հատկապես պարբերական: Քաղաքում աղմուկի հիմնական աղբյուրը հա-

մարվում են ռելսային և օդային փոխադրամիջոցները ու արտադրական ձեռնարկությունները: Աղմուկի ազդեցությունը հատկապես վտանգավոր է, երբ այն ազդում է՝ այլ վնասակար գործոնների հետ գուգակցված, օրինակ՝ թրթռման: Աղմուկից առաջին հերթին տուժում է լսողության օրգանը: Քանի որ ականջը բնական պաշտպանություն չունի բարձր աղմուկի հանդեպ, ուստի վերջինս ազդում է լսողական բջիջների վրա և առաջացնում լսողության խանգարում:

Ապացուցվել է աղմուկի բացասական ազդեցությունը ԿՆՀ-ի, վեգետատիվ ռեակցիաների, զարկերակային ճնշման, ներքին օրգանների գործունեության վրա: Բարձր աղմուկը նպաստում է ներզատիչ գեղձերի, նյութափոխանակության և հոգեկան խանգարումների, նկրոզների, ստամոքսի և տասներկու մատնյա աղիքի խոցի, արյան շրջանառության օրգանների հիվանդությունների առաջացմանը: Աղմկոտ շրջաններում ապրողների արյան մեջ շատանում է խոլեստերինի քանակը, առաջանում է անոթների կարծրացում, ասթենիկ համախտանիշ: Ուժեղ աղմուկի պայմաններում գլխուղեղի կեղևում զարգանում է պաշտպանական արգելակում, խանգարվում է նյարդային գործընթացների հավասարակշռությունը, իջնում դրանց շարժունությունը: Աղմուկի ազդեցությունից առաջանում է անքնություն, հոգնածություն, խանգարվում են շարժումների համաձայնեցումը, նվազում է ուշադրությունը, ընդհանուր աշխատունակությունը, աշխատանքի արտադրողականությունը: Աղմուկի ազդեցության դեպքում իջնում է արյան շաքարի քանակը, արդյունքում բարձրանում է մակերիկամների ակտիվությունը, և արյան մեջ շատանում է ադրենալինի խտությունը: Աղմուկի երկարատև ազդեցությունը նպաստում է թերշաքարարյունությանը:

Ներկայումս աղմուկը դարձել է շրջապատի միջավայրի տնտեսական նշանակության գործոններից մեկը: Դրա պատճառով արդյունաբերությունը տարեկան կորցնում է աշխատանքային ռեսուրսների շուրջ 5%-ը, իսկ յուրաքանչյուր 10 դԲ ավելանալիս 10-12%-ով աշխատունակությունն իջնում է: Աղմուկի նկատմամբ հատկապես զգայուն են տարեցները: Ուստի աղմուկից մարդկանց պաշտպանելու խնդիրն ունի կարևոր նշանակություն: Շատ երկրներում գոյություն ունեն աշխատողներին աղմուկից պաշտպանելու տարբեր միջոցներ: Հատկապես արդյունավետ են հակաաղմուկային ականջակալները, ներդրակները:

ԳԼՈՒԽ 10. ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ ԵՎ ՄԱՐԴՈՒ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅՈՒՆԸ

10.1. Մարդու առողջության վրա ազդող հիմնական

քիմիական նյութերը

Կենսոլորտում գտնվող քիմիական նյութերը դասակարգվում են երկու խմբի՝ կենսաածին (կենսականորեն անհրաժեշտ են օրգանիզմի համար և կապող օղակ են կենդանի և անկենդան բնության միջև) և երկրորդական տարրեր (այդ տարրերի դերը ներկայումս որևէ արժեք չի ներկայացնում բջջի համար): «Երկրորդական տարրեր» տերմինը պետք է ընդունել որպես հազվադեպ, ոչ տարածված:

Կենսաածին ամինները բաժանվում են միկրո- և մակրոէլեմենտների:

Մակրոէլեմենտները այն կենսաածին տարրերն են, որոնց նկատմամբ պահանջը օրական կազմում է 100 մգ: Հիմնական մակրոէլեմենտներին են պատկանում ածխածինը, ջրածինը, ազոտը, քթվածինը, ծծումբը, ֆոսֆորը:

Միկրոէլեմենտները այն կենսաածին ամիններն են, որոնց նկատմամբ պահանջը օրական կազմում է 5-10 մգ: Միկրոէլեմենտների շարքում հատկապես պետք է առանձնացնել մագնեզիումը, երկաթը, ցինկը, վանադիումը, քլորը: Այս կամ այն էլեմենտի գտնվելը օրգանիզմում և քանակը նրանում որոշվում է՝

1. բնության մեջ նրա առկայությամբ,
2. էլեմենտը կլանելու և պահպանելու օրգանիզմի ընդունակությամբ:

Քիմիական էլեմենտները շրջանառում են էկոհամակարգերում, դրանց միջև փոխանակությունը հաշվեկշռված է և կապված է էներգիայի փոխանակության հետ:

Յուրաքանչյուր էկոհամակարգում առանձնացվում է էներգիայի փոխանակային և պահուստային ֆոնդեր: Փոխանակային ֆոնդը կազմում են ակտիվ բաղադրիչները (կենդանի օրգանիզմներ, մեռած օրգանական քայքայուկներ, մատչելի անօրգանական նյութեր):

Էներգիայի պահուստային ֆոնդը էկոհամակարգում պատկանում է ոչ կենսաածին բաղադրամասին: Էլեմենտների պահուստային ֆոնդը կազմում են լրացուցիչ բաղադրիչները (անուղղակի մատչելի

օրգանական նյութեր, մատվածք առաջացնող օրգանական նյութեր):

Ակտիվ բաղադրիչների միջև ընթանում է էլեմենտների արագ փոխանակություն, լրացուցիչ բաղադրիչների միջև փոխանակությունը դանդաղ է ընթանում: Հարկ է նշել, որ կենսերկրաքիմիական ցիկլերը բնության մեջ փոխկապակցված են և ձևավորում են կենսոլորտի կայուն կառուցվածքը:

Կենսերկրաքիմիական ցիկլը կենսածին ամիմների շրջանառությունն է բնության մեջ, դրանց մեջ առանձնացվում են զագաման նյութեր (ածխածին, ազոտ, քվածին) և մատվածքային նյութեր (ֆոսֆոր, երկաթ, կալցիում):

Կենսոլորտում գտնվող բոլոր քիմիական նյութերն առաջացնում են *քիմիասֆերան*, որը ներառում է բնական և անթրոպոգեն ծագման քիմիական նյութերը: Անթրոպոգեն ծագման նյութերը էկոհամակարգերում ենթարկվում են որոշակի վերափոխումների, ընկնելով օրգանիզմ՝ փոխակերպվում են և կարող են վտանգավոր ազդեցություն թողնել օրգանիզմների, էկոհամակարգերի և կենսոլորտի վրա:

Անթրոպոգեն ծագման նյութերին են պատկանում՝

- քսենոբիոտիկները, որոնք օտար նյութեր են և չեն մտնում բնական կենսերկրաքիմիական ցիկլերում,
- պոլյուտանտները քիմիական նյութեր են, որոնք աղտոտում են բնակատեղերը: Քսենոբիոտիկները և պոլյուտանտները կարող են ենթարկվել փոխակերպման քիմիական և կենսաքիմիական վերափոխումների ճանապարհով: Փոխակերպման արգասիքները ավելի թունավոր են,
- էկզոգեն նյութերը, որոնց հայտնվելը կապված է մարդու գործունեության հետ,
- էկոտոքսիկանտները թունավոր նյութեր են, որոնք առաջացնում են լուրջ խանգարումներ էկոհամակարգերի կառուցվածքում,
- սուպերէկոտոքսիկանտները այնպիսի նյութեր են, որոնց փոքր չափաքանակներն անգամ օժտված են թունավոր ազդեցությամբ:

Սուպերէկոտոքսիկանտները (օրինակ՝ դիօքսինները) կտրուկ բարձրացնում են կենդանի օրգանիզմների զգայունությունն ավելի քիչ թունավոր քսենոբիոտիկների հանդեպ: Ըստ աղտոտվածության տարածական տեղաբաշխման՝ քիմիական նյութերը լինում են գլո-

բալ, ռեզիդնալ, տեղային, կետային: Ըստ ուժի և շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության բնույթի լինում են ֆոնային, համազարկային, անընդհատ, աստիճանաբար աճող, աղետավոր: Ըստ ծագման աղբյուրի՝ աղտոտիչները բաժանվում են՝ տրանսպորտային, արդյունաբերական, գյուղատնտեսական, կոմունալ-կենցաղային: Բոլոր քիմիական նյութերը այս կամ այն աստիճանով թունավոր են օրգանիզմի համար: Քիչ թունավոր տարրերին են պատկանում պղինձը, երկաթը, մանգանը, նիկելը, ցինկը, ստրոնցիումը, ցեզիմ: Միջին թունավորություն ունեն բրոմը, արծաթը, ալյումինը, իսկ բարձր թունավորություն ունեցող տարրերին են պատկանում բերիլիումը, կադմիումը, սնդիկը, կապարը, տալլիումը:

Տարրերի կամ դրանց միացությունների թունավորության աստիճանը որոշվում է հետևյալ դրույթներով.

1. Օրգանիզմի վրա տարրի կամ դրա միացության ազդեցության մակարդակը կախված է չափաքանակից:
2. Թունավորությունը կախված է նրանից, թե տարրը քիմիական ինչ ձևով է գտնվում բջջում: Օրինակ՝ սնդիկի ալկիլացված ձևը լավ է լուծվում կենսաբանական հեղուկներում (արյան, ավշի մեջ), հետևաբար ավելի թունավոր է, քան սնդիկի քլորիդները:
3. Բնական պայմաններում մույնիսկ հարաբերորեն անվտանգ նյութերը կարող են վերափոխվել թունավորի: Օրինակ՝ որոշ պոլյուտանտներ բնության մեջ փոխակերպվում են թույների կամ թունավոր արգասիքների:

10.2. Ծանր մետաղներ և կալուն օրգանական լուծիչներ

10.2.1. Ծանր մետաղներ

Շրջակա միջավայրում մետաղները, ինչպես նաև այլ տարրերը բաշխվում են կենսերկրաքիմիական ցիկլերին համապատասխան: Մարդու տնտեսական գործունեության արդյունքում կարող է տեղի ունենալ կենսերկրաքիմիական ցիկլերի ձևախախտում: Մետաղները վերաբաշխվում և կուտակվում են բույսերում, կենդանիների օրգանիզմում, ինչպես նաև ներառվում սննդային շղթաներում: Բարձր թունավորություն և գաղթի ընդունակություն ունեն ծանր մետաղները՝ կապարը, սնդիկը, կադմիումը, պղինձը, նիկելը, կոբալտը, ցինկը:

Դրանք օժտված են համալիր առաջացնելու ունակությամբ, շարժունությամբ, կենսաքիմիական ակտիվությամբ, հանքային և օրգանական ձևերով տարածմամբ, հակում ունեն հիդրոլիզի, լուծելիության և կուտակման: Տարբեր լիզանդների հետ, ըստ փոխազդեցության բնույթի, ծանր մետաղները միջանկյալ ակցեպտոր են կոշտ և փափուկ թթուների միջև: Առաջին դեպքում դրանց բնորոշ է օքսիդացման բարձր աստիճանը և խոնային կապերի առաջացումը, ցածր էլեկտրաբացասականությունը, իսկ երկրորդ դեպքում՝ հիմնականում կովալենտ կապերի առաջացումը: Յինկը և պղինձը բնութագրվում են ինչպես քիմիական բարձր ակտիվությամբ, այնպես էլ ջրիմուռներում և պլանկտոնում կուտակվելու հատկությամբ, մասնակցում են հյուսվածքների օքսիդավերականգնման գործընթացներին, իմունային ռեակցիաներին, կայունացնում ռիբոսոմները և բջիջների թաղանթը: Նիկելը և կոբալտը կենսաբանորեն ակտիվ և քաղցկեղածին էլեմենտներ են: Այդ էլեմենտների համեմատաբար փոքր շարժունությունը պայմանավորում է դրանց հավասարաչափ տեղաբաշխումը բնական միջավայրերում: Կապարի երկրաքիմիական հատկությունը ցածր շարժունությունն է և կարճատև կյանքը մթնոլորտում: Մակերեսային ջրերում այն մնում է մի քանի տարի, իսկ խորքում՝ մինչև 100 տարի: Կադմիումի բարձր թունավորությունը պայմանավորված է SH-խմբերի հետ բարձր հարազատությամբ: Ի տարբերություն սնդիկի՝ կադմիումի խնամակցությունը թթվածնի նկատմամբ ավելի քիչ է արտահայտված, որով բացատրվում է նրա չեզոքությունը օքսիդավերականգնման ռեակցիաներում: Սնդիկը ամենաթունավոր էլեմենտն է բնական էկոհամակարգերում: Մարդու համար առավել թունավոր են սնդիկի օրգանական միացությունները:

Հարկ է նշել, որ մթնոլորտային օդում և մթնոլորտային նստվածքներում ծանր մետաղները գտնվում և գաղթում են գազանման ու աէրոզոլային ձևերով, ինչպես նաև օրգանական և անօրգանական միացությունների տեսքով, բնական ջրերում՝ ազատ իոնների, անօրգանական (սուլֆատներ, քլորիդներ, կարբոնատներ) և օրգանական միացությունների, կախությային և կոլոիդ ձևերով, հատակի նրստվածքներում՝ հիմնականում օրգանական ծագման կախությային ձևերով, հողում՝ ջրալույծ իոնփոխանակային և ոչ ամուր ադսորբված ձևերով:

10.2.2. Կայուն օրգանական լուծիչներ

Ծանր օրգանական լուծիչների նշանակալի մասն ունի օրգանական բնույթ: *Բենզոլը, տոլուոլը, քսիլոլը* օրգանական սինթեզում լայնորեն օգտագործվում են որպես լուծիչ, բարձր չափաքանակով այդ նյութերը ճնշում են ԿՆՀ-ի գործունեությունը, կրկնակի թունավորման դեպքում բենզոլը և տոլուոլը ճնշում են արյունաստեղծումը: Թունավորում տեղի է ունենում, երբ այդ նյութերն ընկնում են օրգանիզմ կամ դրանց գոլորշիները շնչելիս: Մաշկի վրա ընկնելիս ի հայտ է գալիս դրանց գրգռիչ ազդեցությունը: *Նիտրոբենզոլը* օգտագործում են անիլին ստանալու համար, օծանելիքի արտադրության մեջ՝ որպես հոտավետ նյութ, օճառ պատրաստելու համար՝ որպես օրգանական լուծիչ: Թունավորում տեղի է ունենում, երբ այն պատահաբար ընկնում է օրգանիզմ կամ մաշկի վրա, ինչպես նաև գոլորշիները շնչելիս: Թունավոր ազդեցություն է թողնում ԿՆՀ-ի և արյան վրա: Տուժողը կորցնում է գիտակցությունը, հնարավոր են ցնցումներ, ինչպես նաև մահ:

10.2.3. Սուպերէկոտոքսիկանտներ (դիօքսիններ, սնդիկ և նրա միացությունները)

Ժամանակակից էկոլոգիական թունաբանությունում գոյություն ունի «սուպերէկոտոքսիկանտներ» հասկացությունը՝ քիմիական նյութեր, որոնք լուրջ պոբլեմներ են առաջացնում մարդու առողջության համար՝ պայմանավորված շրջակա միջավայր թույների՝ դիօքսինների և սնդիկի միացությունների ներթափանցմամբ: Դիօքսինները՝ պոլիքլորացված դիբենզոդիօքսիններ, դիբենզոֆուրաններ, բարձր տոքսիկությամբ օժտված էկոտոքսիկանտներ են: Փորձնականորեն ապացուցվել է, որ կրծքով կերակրելիս տեղի է ունենում դիօքսինների և ֆուրանների կուտակում կաթի մեջ: Կերակրման ողջ շրջանում կինը երեխային տալիս է 40% դիօքսիններ և ֆուրաններ: Սնդիկը և դրա միացությունները մինչ գիտատեխնիկական հեղափոխությունը էական ազդեցություն չեն ցուցաբերել շրջակա միջավայրի վրա, քանի որ դրանց խտությունը բնության մեջ քիչ է եղել: Զաղաքակրթության զարգացմանը զուգընթաց սնդիկի ու նրա միացությունների հետազոտությունը և կիրառումն ավելի իմտենսիվ են դարձել: Անթրոպոգեն ազդեցությունն էապես խախտել է սնդի-

կի կենսերկրաքիմիական ցիկլը, որի արդյունքում կենսոլորտում այլ էկոտոքսիկանտների ազդեցության հետ միասին նեգատիվ ազդեցություն թողնում են սնդիկը և դրա միացությունները: Շրջակա միջավայրում առավել տարածված է մետաղական սնդիկը, նրա անօրգանական միացությունները և օրգանական ածանցյալները: Մետաղական սնդիկի գոլորշիները $0,01-0,03 \text{ մգ/մ}^3$ խտությամբ առաջացնում են մերկուրիալիզմ հիվանդությունը, որի առաջին փուլում առաջանում է մկանային ակտիվության նվազում, արագ հոգնելիություն և դողելիության բարձրացում: Երկրորդ փուլում դիտվում է գլխացավ, գրգռվածություն, հիշողության թուլացում, անվստահություն իր հանդեպ: Երրորդ փուլում խանգարվում է սրտի գործունեությունը, ստամոքսի հյութազատիչ ֆունկցիան, ի հայտ են գալիս գլխապտույտ, քրտնոտություն, վահանագեղձի գերֆունկցիա: Սնդիկի հետ երկարատև աշխատելու դեպքում կանանց մոտ շատանում է վիժումների քանակը, լինում է վաղաժամ ծնունդ, մաստոպալաիա, իսկ նորածինների մոտ դիտվում է զարգացման դանդաղում և պաշտպանական մեխանիզմների անբավարարություն: Հատկապես վտանգավոր է մեթիլսնդիկի միացությունները, որոնք կլանվում և կուտակվում են օրգանիզմում:

10.3. Օրգանիզմի վրա քիմիական գործոնների ազդեցության մեխանիզմները

Մարդու օրգանիզմի վրա քիմիական գործոնների ազդեցությունը պայմանավորված է երկու հիմնական պատճառներով՝

1. բնական քիմիական տարրերի ավելցուկը կամ անբավարար քանակը շրջակա միջավայրում: Էկոլոգիական տեսանկյունից քսենոբիոտիկների հիմնական տարբերակիչ բնութագիրն այն է, որ դրանց ազդեցությունը մարդու վրա իրականանում է երկարատև ժամանակի ընթացքում (տասնյակ տարիներ), քանի որ դրանց խտությունը կարող է այնքան փոքր լինել, որը կարելի է միայն հայտնաբերել ժամանակակից շատ զգալուն մեթոդներով: Այդ դեպքում օրգանիզմի համար անհրաժեշտ միացությունների պակասը առաջ է բերում դեֆիցիտային վիճակ, իսկ ավելցուկը՝ թունավորում,
2. շրջակա միջավայրում քսենոբիոտիկների առկայություն

անթրոպոգեն ազդեցության հետևանքով:

Քսենոբիոտիկներ են կոչվում օրգանիզմի համար ցանկացած օդար միացությունները, որոնք առաջացնում են որոշակի փոփոխություններ, այդ թվում՝ հիվանդություն և մահ: Քսենոբիոտիկների մեծամասնությունը լիպոֆիլ են (հիդրոֆոբ), ընդունակ են անցնելու քաղանքով հասարակ դիֆուզիայի միջոցով, փոխադրվելու արյունով լիպոպրոտեինների օգնությամբ և կուտակվել ճարպային հյուսվածքում:

Քսենոբիոտիկների մեծամասնությունը կարող են անցնել օրգանիզմ մեկ կամ մի քանի հյուսվածքային պատնեշներով՝ մաշկային ծածկույթ, շնչուղիներ, ստամոքս-աղիքային ուղի:

Մարդու մաշկային ծածկույթը միջինում 1,6 մ² է: Մաշկը պասիվ պատնեշ չէ, որը բաժանում է օրգանիզմը շրջակա միջավայրից: Վերնամաշկում տեղի է ունենում որոշ քսենոբիոտիկների մետաբոլիզմ: Մաշկով նյութերը կարող են անցնել 3 ուղիով՝ վերնամաշկով, ճարպագեղձերով և քրտնագեղձերով, մազապարկերով:

Առավել շատ ցածրամոլեկուլային և լիպոֆիլ միացություններն անցնում են վերնամաշկով: Ներծծման վրա ազդում է քսենոբիոտիկների ֆիզիկաքիմիական հատկությունը և առաջին հերթին նրանց լիպոֆիլությունը:

Լորձաթաղանթները զրկված են եղջրային շերտից և ճարպային քաղանթից: Նրանց ֆունկցիան նյութափոխանակության կատարումն է օրգանիզմի և շրջապատող միջավայրի միջև: Լորձաթաղանթով նյութերի ներծծումը որոշում են հետևյալ գործոնները՝

- նյութի ագրեգատային վիճակը (գազ, աերոզոլ, լուծույթ, կախույթահեղուկ),
- քսենոբիոտիկի խտությունը և չափաքանակը,
- լորձաթաղանթի տեսակը և հաստությունը,
- շփման տևողությունը,
- անատոմիական կառուցվածքների արյունամատակարարման ինտենսիվությունը:

Որոշ քսենոբիոտիկներ օրգանիզմ են թափանցում ակտիվ փոխադրմամբ (բերանով), օրինակ՝ գլիկոզիդները, որոնց կազմում քիչ չեն բարձր տոքսիկություն ունեցող նյութերը (ամիգդալին, դիգիտոքսին, բուֆոտոքսին): Սակայն հիմնական մեխանիզմը նյութերի պասիվ դիֆուզիան է ստամոքս-աղիքային ուղու էպիթելով:

Նյութերը կարող են օրգանիզմ թափանցել ինհալացիոն ճանապարհով: Բացի O_2 -ի ներշնչումից՝ նյութեր, որոնք գտնվում են գազի և գոլորշու ձևով, կարող են հեշտությամբ անցնել թոքերով, որին նպաստում է թոքերի մեծ մակերեսը: Աերոգոլը ֆազերի խառնուրդ է: Ինհալացիայի դեպքում աերոգոլի խտությունը կախված է մասնիկների չափերից: Աերոգոլում մասնիկների չափերը տատանվում են 0,5-15 մկմ: Խոշոր մասնիկները կուտակվում են շնչուղիների վերին բաժինների լորձաթաղանթի վրա, միջին տրամագծի մասնիկները՝ ավելի խորը շերտերում, իսկ մանրագույն մասնիկները կարող են հասնել թոքաբշտերի մակերես:

Արյան մեջ ներծծվելուց հետո նյութերը խտության գրադիենտին համապատասխան բաշխվում են օրգաններ և հյուսվածքներ, սակայն ոչ միանման: Որոշները ընտրողաբար կուտակվում են այս կամ այն օրգանում, հյուսվածքում, մույնիսկ բջջում: Այսպես՝ կապարը, ստրոնցիումը կուտակվում են ոսկրերում:

Տարբեր թունանյութեր կենսաբանական մոլեկուլների հետ կարող են առաջացնել կովալենտ կապեր և կուտակվել հյուսվածքներում: Օրինակ՝ մկնդեղը բարձր խնամակցություն ունի կերատինի հանդեպ և կուտակվում է եղունգներում, մազերում, կապարը՝ ոսկրային հյուսվածքում: Երկաթի մեծ քանակն օրգանիզմում նպաստում է հեմոսիդերոզի զարգացմանը, որը կարող է պահպանվել ամբողջ կյանքի ընթացքում:

Լիպոֆիլ նյութերը կուտակվում են ճարպային հյուսվածքում: Այսպիսով՝ օրգանիզմում երկար տարիների ընթացքում պահպանվում են պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածինները, որոշ քլորօրգանական միջատասպան նյութեր (ԴԴՏ):

Նյութերն օրգանիզմից արտազատվում են տարբեր օրգաններով: Թոքերով արտազատվում են ցնդող նյութերը և չցնդող նյութերի մետաբոլիտները: Հիմնական մեխանիզմը քսենոբիոտիկների դիֆուզիան է ալվեոլա-մազանոթային պատնեշով: Ցնդող նյութերն օրգանիզմից օդ են անցնում ըստ խտության գրադիենտի կամ մասնական ճնշման տարբերության: Երիկամներով արտազատվում են նյութափոխանակության արգասիքները, շատ քսենոբիոտիկներ և դրանց մետաբոլիզմի արգասիքները: Լյարդը քիմիական նյութերը արտազատում է լեղու մեջ, ընդ որում՝ ոչ միայն էկզոգեն, այլ նաև էնդոգեն, ինչպիսին են լեղաթթուները, լեղապիզմենտները, էլեկտրոլիտները:

Քսենոփիոտիկների արտագատումը տեղի է ունենում 2 փուլով՝ 1. զավթում հեպատոցիտների կողմից, 2. արտագատում լեղու մեջ:

Որոշ նյութեր կերակրող մայրերի մոտ արտագատվում են կաթով, ճարպա-, քրտնա- և թթագեղձերի հյուսերով: Հնարավոր է կաթի միջոցով նորածնի թունավորում: Այն քսենոփիոտիկները, որոնք ջրի մեջ լավ լուծվում են, կաթով չեն հեռանում:

10.4. Քսենոփիոտիկների ազդեցության հիմնական մեխանիզմները

Օրգանիզմի վրա քսենոփիոտիկներն իրենց թունավոր ազդեցությամբ իրականացնում են հետևյալ եղանակներով.

- Բջջի կամ հյուսվածքի մետաբոլիզմի փոփոխություն և որոշակի ախտանիշների դրսևորում:
- Ազդեցություն բջջային ԴՆԹ-ի վրա, գենետիկական տեղեկատվության փոփոխություն և նրա իրականացում բջջի չարորակ տրանսֆորմացիայի (փոխակերպման) տեսքով: Բացահայտվել է, որ օնկոլոգիական հիվանդությունը ոչ անմիջապես է զարգանում, այլ այն բանից հետո, երբ բջջի կուտակում է 4-10 վնասված ԴՆԹ: Քսենոփիոտիկների ազդեցությամբ քրոմոսոմի կառուցվածքի փոփոխությունը կարող է փոխանցվել սերնդեսերունդ:
- Բնական քիմիական միացությունների (հորմոններ) ազդեցության նմանակում: Այս մեխանիզմի ազդեցության դեպքում քսենոփիոտիկները խանգարում են օրգանների, հյուսվածքների, ներառյալ նյարդային և իմունային համակարգերի, բնականոն աճին և զարգացմանը:
- Մարդու իմունային համակարգի ակտիվության փոփոխություն: Այս ազդեցության դեպքում դիտվում է իմունային բաղադրիչների (T- և B-լիմֆոցիտների) քանակի փոփոխություն, գերզգայնություն և աուտոիմունային պրոցեսների խթանում: Նման ազդեցությամբ աչքի են ընկնում արոմատիկ ածխաջրածինները, սնդիկը, ֆոսֆորօրգանական (պեստիցիդներ), մետաղօրգանական (անագ) միացությունները, մթնոլորտային օքսիդիչները (օզոն, ազոտի երկօքսիդ), պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածինները (նավթի, ածու-

խի, աղբի աղբաման արգասիքներ): Այս մեխանիզմների հիմքում ընկած են տարբեր մակարդակներում տեղի ունեցող գործընթացները:

10.4.1. Մոլեկուլային մակարդակ

Բջջիչների վրա քսենոբիոտիկների առաջնային ազդեցության հիմքը քիրախ-մոլեկուլներն են: Առավել խոցելի օբյեկտ համարվում են մեծ չափերի մոլեկուլները, որոնք ունեն բազմաթիվ ռեակցիոն-ակտիվ խմբեր: Դրանց պատկանում են նուկլեինաթթուները (հատկապես ԴՆԹ-ն), սպիտակուցները, ֆերմենտները, ինչպես նաև լիպիդները: Դրանց միջև փոխազդեցությունը կարող է իրականանալ մի քանի եղանակներով:

- *Ոչ կովալենտ միացում:* Տեղի է ունենում ջրածնական, իոնային կապերի ձևավորման միջոցով կամ մոլեկուլ-քիրախի և քսենոբիոտիկների միջև հիդրոֆոր ուժերի (Վան-դեր-Վալսի) փոխազդեցությամբ: Ձևավորվում է ոչ կայուն համալիր, որին նպաստում է էներգիայի ցածր մեծություն, ուստի նման համալիրների առաջացումը սովորաբար դարձելի է:
- *Կովալենտ ոչ դարձելի միացում:* Այս փոխազդեցությունը տեղի է ունենում ամուր, կովալենտ կապերի առաջացման ճանապարհով:
- *Օքսիդատիվ և ռեդուցիվ խթանում:* Այս դեպքում քսենոբիոտիկները հանդես են գալիս որպես տարրերի դոնորներ կամ ակցեպտորներ՝ թողարկելով ռեդոքս ռեակցիաներ, ինչը ևս առաջ է բերում մոլեկուլի կառուցվածքի փոփոխություն:
- *Ֆունկցիոնալ խանգարում:* Նման դրսևորում տեղի է ունենում որևէ ֆերմենտային ռեակցիաների կատալիզի դեպքում, ինչպես նաև քսենոբիոտիկների կողմից որոշ հորմոնների (սեռական) ազդեցությունը նմանակելու դեպքում:
- *Գեներիկական տեղեկատվության փոփոխություն:* Այն ինֆորմացիայի, որը դրված է ԴՆԹ-ի տրիպլեդային նուկլեոտիդային հաջորդականության հիմքում:

10.4.2. Բջջային մակարդակ

Բջջային մակարդակով վնասվածքը արտահայտվում է մի քանի եղանակներով.

- *Գենների էքսպրեսիայի խանգարում:* Առավել հաճախ այն արտահայտվում է տրանսկրիպցիայի խանգարմամբ: Այդ գործընթացը հսկվում է տրանսկրիպցիայի գործոններով: Որոշ քսենոթիոտիկներ (ատրազին) ազդում են որպես լիգանդներ և փոխում տրանսկրիպցիայի գործոնների ակտիվությունը: Դա կարող է պտղի ներարգանդային զարգացման խանգարումների պատճառ դառնալ և ուղեկցվել այլանդակության դրսևորմամբ:
- *Ներբջջային տեղեկատվության աղավաղում:* Այս մեխանիզմն իրացվում է կինազների (ֆոսֆորիլազ) ակտիվության փոփոխության ճանապարհով, որոնք իրականացնում են ֆոսֆորաթթվի մնացորդի միացումը սպիտակուցին, և կարելի էր դեր ունի բջիջ ազդանշանի հաղորդման գործում:
- *Բջջային ակտիվության փոփոխություն:* Դա տեղի է ունենում նյարդային, մկանային բջիջներում գործողության պոտենցիալի փոփոխության, նեյրոմեդիատորների խտության, ընկալչական ֆունկցիայի, ներբջջային հաղորդման փոփոխության ճանապարհով:
- *Ներբջջային մետաբոլիզմի փոփոխություն:* Այստեղ դոմինանտոր դեր կատարում են երկու գործընթացներ՝ օքսիդային ֆոսֆորիլացում՝ զուգակցված ԱԵՖ-ի սինթեզի հետ և Ca^{2+} -ի ներբջջային խտության ցածր մակարդակի պահպանում:

Էներգիայի արտադրության գործընթացների խանգարումը կարող է տեղի ունենալ տարբեր փուլերում: Կարևոր դեր ունի էներգիայի անջատման գործընթացը շնչառական շղթայով էլեկտրոնների փոխադրման հաշվին: Այնպիսի պետսիցիդներ, ինչպիսին են ռոտենոնը, ածխածնի օքսիդը, էլեկտրոն փոխադրող պրոցեսների կասեցնողներ են: ԱԵՖ-ի սինթեզի պրոցեսների ինհիբիտոր կարող է լինել ԴԴՏ-ն: Կալցիումի ներբջջային ցածր խտությունը հաշվեկշռված մետաբոլիզմի կարևոր գործոն է: Նրա բարձրացումը զուգակցվում է ԱԵՖ-ի ակտիվ հիդրոլիզի պրոցեսով և դրա շնորհիվ բջջի էներգիական ֆունկցիայի իջեցմամբ:

10.5. Ռեպարացիայի մեխանիզմները բջջային մակարդակի վրա

Հյուսվածքների մեծամասնությունում վնասված բջիջները ոչընչանում են, ապա փոխարինվում նորերով՝ ի հաշիվ քիչ տարբերակված բջիջների: Տարբերակված բջիջներում (նյարդային հյուսվածք) դա անհնար է: Նրանցում տեղի է ունենում կոսմետիկ վերանորոգում:

Արտաքին միջավայրի քիմիական գործոնների վնասակար ազդեցության դեպքում հնարավոր է երեք հետևանք՝ ապոպտոզ, նեկրոզ, կանցերոզներ:

Ապոպտոզը (բջջի ծրագրավորված մահ) վնասված բջջի հեռացումն է առանց բորբոքային պրոցեսի, ինչը կարող էր խորացնել վնասվածքը: Ապոպտոզի ժամանակ հեռանում են ԴՆԹ-ի զանգվածային վնասվածքով բջիջները, որոնք ընդունակ են ձևափոխվել չարորակի: Այդ մեխանիզմը ներառում է կարգավորող պրոցեսների մի ամբողջ կասկադ, որոնք վնասված բջիջը տանում են դեպի մահ: Այդ դեպքում վնասված բջիջներն անջատում են քիմիական միջնորդանյութեր, որոնք խթանում են այլ բջիջների միտոզային ակտիվությունը, որը նպաստում է հյուսվածքի վերականգնմանը:

Նեկրոզը բջիջների անկանոն մահն է քաղամթի պատնեչային ֆունկցիայի խանգարման հետևանքով: Այս մեխանիզմը զուգակցվում է բորբոքային իմունային ռեակցիաներով, որոնք ուժեղացնում են հյուսվածքի վնասումը:

Կանցերոզները բարդ, բազմափուլ մեխանիզմ է, որում առանձնացվում են երեք հիմնական փուլեր՝ ինիցիացիա, երկարաձգում (պրոլոնգացիա) և տերմինացիա: Հիմնական մեխանիզմը գենոտոքսիկ արդյունքն է, որն իրականանում է փոփոխված կառույցների, սինթեզի մեխանիզմների կամ ԴՆԹ-ի ռեպարացիայի միջոցով: Կանցերոզներին խումբը կարելի է բաժանել երկու մասի: Առաջին խմբի բաղադրիչներն ազդում են ինիցիացիայի փուլի վրա, մյուսը խթանում է երկարաձգման փուլը:

Ինիցիացիայի փուլի վրա ազդող կանցերոզներին են պատկանում՝

- պրոկանցերոզները, որոնք օրգանական միացություններ են, իրենց մետաբոլիզմի արդյունքում կարող են վերափոխվել կանցերոզենի (բենզապիրեն, արոմատիկ ածխաջրածին-

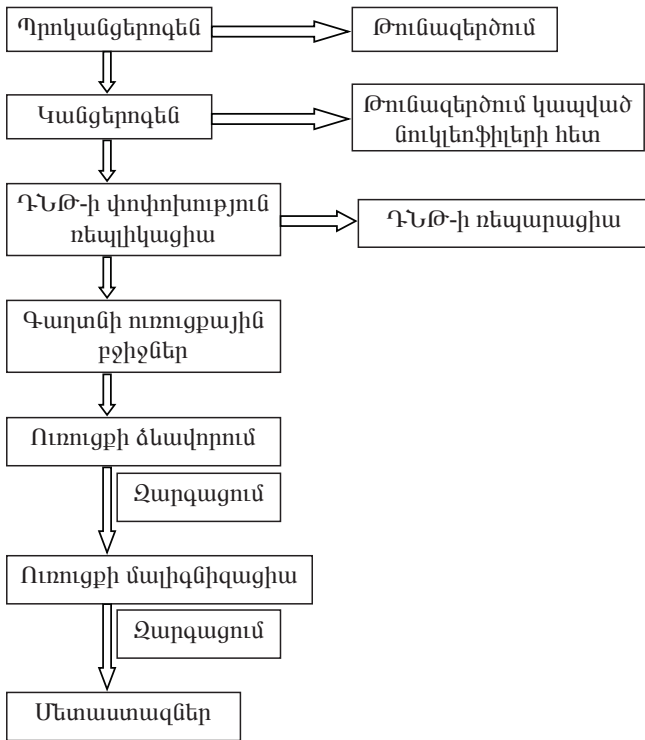
- ներ, դիմեթիլմիտրոզամին, վինիլքլորիդ, աֆլատոքսիններ);
- առաջնային կանցերոգենները, որոնք օժտված են գենոտոքսիկ էֆեկտով (էպօքսիդներ, արոմատիկ իմիններ);
 - կանցերոգենային անօրգանական միացությունները (անուղղակի գենոտոքսիններ): Դրանց ազդեցությունը կապված է ԴՆԹ-ի մետաբոլիզմի փոփոխությունների հետ (նիկել, քրոմ, կադմիում);
 - ոչ քիմիական կանցերոգեններ (վիրուսներ, իոնացնող ռադիացիա);

Երկարաձգման փուլի վրա ազդող կանցերոգեններն են.

- հանքային միացությունները, որոնք խթանում են կանցերոգենեզը հյուսվածքի քրոնիկական գրգռման ճանապարհով (ասբեստ);
- հորմոնները;
- իմունոսուպրեսորները;
- կոկանցերոգենները, որոնք ուժեղացնում են քաղցկեղածին միացությունների ազդեցությունը (էթանոլ, սուլֆիտներ և այլն): Սրանց ազդեցությունը կարող է դրսևորվել կանցերոգենների կլանման ուժեղացմամբ:

Գծապատկեր 2-ում արտացոլված է ուռուցքի ձևավորման և տարածման ռեակցիաների հաջորդականությունը:

Գծապատկեր 2 | Կանցերոգենեզի գործընթացի հաջորդականությունը



10.6. Ներզատական համակարգի էֆեկտորներ (գործարկողներ)

Մարդու օրգանիզմի վրա քսենոբիոտիկների ազդեցության մեխանիզմներից առավել լավ ուսումնասիրված է ներզատական համակարգի էֆեկտորների ազդեցությունը: Ներզատական համակարգի էֆեկտորները (ՆՀԷ) օժտված են ներքին օրգաններում և ճարպային հյուսվածքում կուտակվելու հատկությամբ:

Ներզատական համակարգի էֆեկտորները բաժանվում են երեք խմբի

1. *Բնական ՆՀԷ:* Դրանք հիմնականում գտնվում են բուսական մթերքներում, որի հետևանքով կոչվում են *ֆիտոէստրոգեններ*: Բնության մեջ կատարում են կարգավորիչ ֆունկցիա,

առաջացնում անպտղություն և անհրաժեշտ պահերին կրճատում խոտակեր կենդանիների պոպուլյացիան: Հակառակ դեպքում ավտոտրոֆների և հետերոտրոֆների միջև հաշվեկշիռը կխանգարվեր: Ի տարբերություն այլ միացությունների՝ ֆիտոնեստրոգենները չեն կուտակվում սննդային շղթայում, օրգանիզմում լավ փոխանակվում են և արտազատվում: Դա թույլ է տալիս երաշխավորել դրանց՝ որպես հակաքաղցկեղային ակտիվությամբ միացություններ:

2. *Դեղորայքային ՆՀԷ*: Դրանց է պատկանում դիէթիլստիլբէստրոլ, որը 1948-1970 թթ. ակտիվորեն կիրառվել է գինեկոլոգիական պրակտիկայում ինքնաբերական վիժումները կանխելու նպատակով: Ներկայումս այն արգելվում է, քանի որ դրա օգտագործումն առաջ է բերում հեշտոցի ուռուցք, խանգարում է աղջիկների վերարտադրողական ֆունկցիային, տղաների սեռական զարգացմանը: Այս խմբին է պատկանում նաև մեստրանոլը:
3. *Անթրոպոգեն ծագման ՆՀԷ կամ քսենոէստրոգեններ*: Դրանց մեջ առանձնացվում են մի քանի ենթախմբեր.
 - *Քլորօրգանական պեստիցիդներ*՝ ԴԴՏ, հեպտաքլոր, ալդրին, դիլդրին, հեքսաքլորբենզոլ, տոքսաֆեն և այլն: Չնայած այդ քիմիկատների արտադրությունն արգելված է արդյունաբերական երկրներում, սակայն դրանցից որոշները դեռևս ամերիկյան կորպորացիաների կողմից արտադրվում են զարգացող երկրներում, որտեղ լայնորեն կիրառվում են: ԴԴՏ-ի քայքայման կողմնակի արգասիքը՝ ԴԴԵ-ն, հզոր հակաանդրոգեն է: Վինկլոզոլին պեստիցիդը նույնպես հզոր հակաանդրոգեն է, այն օգտագործվում է վարունգ, լոլիկ, խաղող, սոխ, պղպեղ աճեցնելու դեպքում:
 - *Հերբիցիդներ*՝ ատրազին, ալաքլոր, մետրիբուզին և այլն: Լայնորեն կիրառվել են ամերիկյան զինված ուժերի կողմից Վիետնամում պատերազմի ժամանակ:
 - *Ֆունգիցիդներ*՝ բենոմիլ, մանեբ, զինեբ: Կիրառվում են խրճորի և բանանի մշակման համար:
 - *Դիօքսիդները և ֆուրաններն* անցանկալի կողմնակի արգասիքներ են, որոնք առաջանում են թափոնների այրման դեպքում (մետալուրգիական և քիմիական գործարանների, ցելյուլոզի, թղթային կոմբինատների թափոններ):

- *Ալկիլֆենոլների քայքայման արգասիքները* քիմիական բաղադրիչներ են, պարունակվում են պլաստմասսաներում (օրինակ՝ ֆտալատներ): Լայնորեն կիրառվում են լվացող միջոցներում, ներկերում, կոսմետիկայում: Մինչև այժմ ԱՄՆ-ում և այլ երկրներում տարբեր սննդամթերքներ (մրբերշիկ) փաթեթավորում են ֆտալատ պարունակող պլաստմասսե փաթեթներով: Այդպիսի բեռնարկղերում պահում են արյունը, արյան փոխարինողները:

Որոշ պլաստմասսաներ պարունակում են 40% ֆտալատ: Պահելիս պլաստմասսայից եթերները դուրս են գալիս շրջապատող իրերի վրա:

Գոյություն ունեն երեք գլխավոր ուղղություններ, որոնցով ՆՀԷ-ն կարող է թողնել այնպիսի արդյունք, ինչպիսին բնական էստրոգենները: Առաջինը, որ մնանակում են էստրադիոլի ազդեցությանը, կապվում հորմոնի ընկալիչներին և թողարկում ռեակցիաների շղթա, որոնք բնորոշ են բնականոն հորմոնի ազդեցությանը: Հաջորդը, որ ՆՀԷ-ն իրենց ակտիվության շնորհիվ կարող են փոխել հորմոնները քայքայող ֆերմենտների կառուցվածքը: Դա կանխում է էստրոգենների ճեղքումը և հնարավորություն ստեղծում օրգանիզմում մնալու համար: Երրորդը, որ դրանք կարող են խթանել ավելի հզոր հորմոնային պատասխան՝ մեկը մյուսի ակտիվությունը մեծացնելու մեխանիզմով: Ներգատիվ գեղձերի կողմից սինթեզվող բնական հորմոններն արյան հունում շրջանառում են կարճ ժամանակով, կատարում են իրենց մենահատուկ խնդիրները և քայքայվում բնական մեխանիզմներով: Քսենոբիոտիկները, որոնք պատկանում են ՆՀԷ-ին, չնայած թույլ մենահատուկ ակտիվություն ունեն, օրգանիզմն են ընկնում մշտապես և շրջանառում արյան մեջ երկար ժամանակի ընթացքում: Թիրախ օրգանների այդպիսի մշտական ակտիվությունը օրգանիզմի համար բացասական է, որը և նպաստում է համապատասխան ախտաբանության զարգացմանը: Հայտնի է, որ ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների իրականացման համար կարևոր դեր ունեն հորմոնընկալչական փոխազդեցությունները: Օրինակ՝ անդրոգենային ընկալիչը, որի գործունեությունը կապված է տղամարդկանց բնականոն սեռական զարգացման հետ: Մարդկանց մոտ այդ ընկալիչի գենի մուտացիան անդրոգենների ազդեցության դեպքում առաջ է բերում զգալունության կորուստ: Ուստի քիմիական այն միացությունները, որոնք անդրոգեն ընկալիչի մուտացիա են առաջացնում,

կարող են լուրջ վտանգավոր ազդեցություն թողնել էմբրիոգենեզի և օրգանիզմի զարգացման վրա:

Օրգանիզմում կարևոր դեր ունի նաև էստրոգենը: Նրա ազդեցության հետ է կապված տղամարդկանց և կանանց ուռուցքների զարգացումը: Հայտնի է, որ տղամարդկանց մոտ տարիքին զուգընթաց անդրոգենների առաջացումը պակասում է, իսկ էստրոգենների մակարդակը մնում է նույնը կամ նույնիսկ բարձրանում է: Այսպիսի տատանումները կարող են առաջացնել շագանակագեղձի քաղցկեղ: Կանանց մոտ էստրոգենը խթանում է կաթնագեղձի ուռուցքի առաջացումը: Գոյություն ունեն էստրոգենաման պետիցիոներ՝ էնդոսուլֆան, տոկսաֆեն, դելորփին, որոնք, կապվելով կաթնագեղձի ստրոմային բջիջների էստրոգենային ընկալիչների հետ, կարող են խթանել կամ մակածել օնկոլոգիական հիվանդությունները:

Բույսերում պարունակվող ֆիտոէստրոգենները կանխում են էստրոգենի կապումը ընկալիչների հետ (դրանք պարունակվում են սխտորում, գազարում, բրնձում, լոբազգիներում, բալում, խնձորում, նռան մեջ): Մարդիկ օգտագործել են ֆիտոէստրոգեններով հարուստ սննդամթերքը՝ որպես հակաբեղմնավորիչ (օրինակ՝ Հունաստանում կիրառվել է նուրը): Որոշ ժողովուրդներ, որոնք շատ են օգտագործել ֆիտոէստրոգեններով հարուստ սննդամթերք (Հարավ արևելյան Ասիա), նրանց մոտ քաղցկեղային հիվանդությունների, օստեոպորոզի, զինեկոլոգիական հիվանդությունների առաջացման հավանականությունը վորք է, որը վկայում է դրանց պաշտպանական արդյունքի մասին: Այդ մթերքներից է սոյան, որը պարունակում է գենիստեին և դայդզեին:

10.6.1. Ներգատական համակարգի էֆեկտորների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա

- *Տղամարդկանց և կանանց վերարտադրողական ֆունկցիայի խանգարում:* 1940թ. տղամարդկանց սպերմիայի միջին ցուցիչը զարգացած երկրներում կազմել է 113 մլն 1 մլ սպերմայի համար: 50 տարի հետո այդ ցուցիչը իջել է մինչև 66 մլ/լիտր: Հաշվարկվել է, որ եթե այդ ցուցիչը իջնի 20 մլ/լիտրից, մարդկային ցեղի շարունակությունը կընկնի կասկածի տակ: Այդ փաստը բացատրող վարկածը հիմնված է քսենոբիոտիկների կողմից հորմոնների ազդեցությունը ընդօրինակելու արդյուն-

քի վրա: Ենթադրվում է, որ շրջակա միջավայրի աղտոտվածության պատճառով տղաները ծնվում են սպերմատոգոնիաների քիչ քանակով: Հայտնի է նաև ՆՀԷ-ի անմիջական ազդեցությունը, որը յուրաքանչյուր 20 տղամարդու մոտ առաջացնում է ամլություն:

- *Սեռական զարգացման խանգարում, արամարդկանց միզասեռական համակարգի չարորակ նորագոյացում:* Վերջին 30 տարիներին 23 անգամ աճել է կրիպտորխիզմի, հիպոսպադիայի, երկսեռության դեպքերը, 3 անգամ աճել է երիտասարդ տղամարդկանց ամորձիների քաղցկեղը, 80%-ով՝ տարեց մարդկանց շագանակագեղձի քաղցկեղը:
- *Կաթնագեղձերի քաղցկեղ:* Վերջին 10 տարիներին այս ախտաբանությունը աճել է: 1940 թ. կաթնագեղձի քաղցկեղից մահացությունը աճել է տարեկան 1%-ով: Ենթադրվում է, որ ներգատական համակարգի էֆեկտորները կանցեթրոգեններ չեն, սակայն նպաստում են կանցեթրոգենների արդյունքի դրսևորմանը: Եթե մայրը հղիության ընթացքում ընդունել է դիէթիլստիրեստրոլ, ապա կնոջ կաթնագեղձի քաղցկեղով հիվանդանալու ռիսկը մեծանում է:
- *Էնդոմետրիոզ:* Այս հիվանդությամբ տառապում են վերարտադրողական տարիքի կանանց 10%-ը: Հիվանդությունը կապված է դիօքսինի ազդեցության հետ:
- *Իմունային համակարգի ճնշում:*
- *Վահանագեղձի գերած:* Այս ախտաբանությունը կարող է կապված լինել դիօքսինի, ԴԴՏ-ի, կապարի ազդեցության հետ:
- *Երեխաների հոգեշարժական զարգացման խանգարումը* ևս պայմանավորված է ՆՀԷ-ի ներարգանդային ազդեցությամբ, քանի որ ներարգանդային զարգացման շրջանում սեռական հորմոնները կարևոր դեր ունեն գլխուղեղի որոշ բաժինների ձևավորման գործում:

ՔԼՈՒԽ 11. ԿԵՆՍԱՔԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ

Մարդու օրգանիզմի վրա կենսաքանական գործոնների ազդեցությունը կարող է պայմանավորված լինել ինչպես կենդանի օրգանիզմներով (վիրուսներ, մանրէներ, նախակենդանիներ, միջատներ, բույսեր), այնպես էլ նրանց կենսագործունեության արգասիքներով (սպորներ, փոշեհատիկներ, բուրդ):

11.1. Սնկեր

Բնության մեջ հայտնի է սնկերի շուրջ 200 հազար տարատեսակ, որոնցից 45-ը կարող են հանդիսանալ հիվանդություն առաջացնողներ: Ազգաբնակչության մոտ 30%-ը ալերգիկ ռեակցիա են ունենում, երբ օրգանիզմ ընկնում է սնկերի սպորը, այն արտահայտվում է կոնյուկտիվիտի, հազի, շնչահեղձության ձևով: Որոշ սնկեր (ասպերգիլիուս) արտադրում են միկոտոքսին՝ ուժեղ թույն, որը կարող է առաջացնել թունավորում: Բորբոսի տարբեր տեսակները բազմանում են մրգերի, հացահատիկի, գորգերի, կահույքի վրա, ինչպես նաև լողասենյակում, օդափոխման համակարգում և արտադրում են ալերգեններ: Բորբոսի գրեթե բոլոր տեսակներն իրենց աճի ու զարգացման ընթացքում շրջակա միջավայր են արտադրում շուրջ 500 տարբեր ցնդող օրգանական միացություններ, որոնց մեծ մասը թունավոր է: Հատկապես վտանգ են ներկայացնում ասպերգիլիուսը, մուկորը, պենիցիլիումը, որոնք կրծքահեղձուկի և թոքային միկոզի զարգացման պատճառ են: Մարդու վրա կենսաքանական գործոնի ազդեցության օրինակ են կանդիդա ցեղի սնկերը, որոնք գտնվում են ստամոքս-աղիքային ուղիում և որոշակի պայմանների դեպքում կարող են նպաստել ախտաբանության զարգացմանը:

Հայտնի է, որ կանդիդան լինում է միաբջջի օրգանիզմի (բլաստոսպոր), կեղծ հիֆերի (բջիջների շղթա, որոնք առաջանում են բջիջների ոչ լրիվ բաժանման հետևանքով) և երկար թելանման միցելի տեսքով: Ախտածին ազդեցության մեխանիզմում բլաստոսպորի անցումը հիֆերի ձևի խիստ կրիտիկական է: Այն տեղի է ունենում տարատեսակ գործոնների ազդեցությամբ, ներառյալ սննդանյութերը, միկրոտարրերը, ջերմաստիճանը, pH-ը, CO₂-ը: Բարձր ջերմաստիճանը, չեզոք pH-ը, CO₂:O₂ բարձր հարաբերությունը, սննդանյութերի

անբավարարությունը խթանում են հիֆերի առաջացումը: Ընդհակառակը, ցածր ջերմաստիճանը, թթվային pH-ը, սննդանյութերի մատչելիությունը (ամինաթթուներ, շաքար) պահպանում են բլաստոսպորի ձևը: Նորմայում ստամոքս-աղիքային ուղիում գտնվում է ոչ ինվազիոն ձևը: Որոշակի պայմաններում՝ սթրես, իմունային համակարգի ճնշում, հակաբիոտիկների, ստերոիդների երկարատև ընդունում, ոչ լիարժեք սնունդ, կանդիդաներն անցնում են հիֆային, միցելային ձևի և սկսում են արագ բազմանալ: Այդ դեպքում առաջանում են ռիզոիդներ, որոնք կայող են ծակել ստամոքս-աղիքային ուղու լորձաթաղանթը: Արդյունքում խանգարվում է ստամոքս-աղիքային ուղու պատնեշային ֆունկցիան, և արյան հոուն են ընկնում ոչ լրիվ ճեղքված սպիտակուցներ (օլիգոպեպտիդներ), որոնք օժտված են հակածնային հատկությամբ, որն էլ նպաստում է աուտոալերգիական ռեակցիաների զարգացմանը: Ցույց է տրվել, որ նման մթերքներն օժտված են օպիատային ակտիվությամբ և կոչվում են **էկզորֆիններ**: Դրանք ունեն ցածր մոլեկուլային զանգված և կազմված են 5-7 ամինաթթվային մնացորդներից, հնարավոր է նաև ավելի երկար հատվածներ: Մեծ քանակով էկզորֆիններ առաջացնում են ցորենի սպիտակուցային նյութը (գլյուտենին) և կաթի կազեինը: Գլյուտենինի մեկ մոլեկուլը պարունակում է 15 օպիոիդային հաջորդականություն:

Մորֆինի նման էկզորֆիններն ունեն N-ծայրային ամինաթթու քիրոզին, օժտված են կոնֆորմացիոն մնանությամբ մոլեկուլի այդ հատվածում և ընդունակ են մնանակել նեյրոռոմոնների ազդեցությանը: Դրանց ազդեցությունը համանման է էնդորֆինների, էնկեֆալինների ազդեցությանը, որոնք բնական ցավազրկող նյութեր են: Այդ միացությունները մեր օրգանիզմում առաջանում են սթրեսի դեպքում պրոտեին նախորդներից սերինային պրոտեազների ազդեցությամբ (որոնք տրիպսինային ակտիվություն ունեն): Էնկեֆալիններն ազդում են որպես նեյրոտրանսմիտեր, բռնում են նյարդային ազդակները, որոնք ընդունվում են որպես ցավ:

Օպիատային ընկալիչներ հայտնաբերվել են մակուղեղում և ենթատեսաթմբում: Կապվելով նրանց հետ՝ էկզորֆիններն ազդում են ԿՆՀ-ի գործունեության վրա, որը դրսևորվում է հիշողության, ուշադրության, հուզական վարքագծի խանգարմամբ: Բացի այդ՝ ենթադրվում է, որ մարդու գենետիկական նախատրամադրվածությունը էկզորֆինների անբավարար մարսման նկատմամբ հանգեցնում է ստամոքս-աղիքային ուղիում դրանց խտության բարձրացմանը,

ինչը ևս նպաստում է ախտաբանությանը: Այն անհատները, որոնք բարձր զգայունություն ունեն մեյրոհորմոնների ազդեցության համ-դեպ, նյարդաբանական ռեակցիան էկզոբֆինների մոլեկուլի նկատ-մամբ կարող է լինել անբնական և ուղեկցվել ախտաբանությամբ: Հատուկ սննդակարգի կիրառումը (որը չունի կազեին և գլխաղիններ) էապես լավացնում է հիվանդների վիճակը: Կանոնադրված կարող են թափանցել ստամոքս-աղիքային ուղու վնասված լորձաթաղան-թով ու արյան հունով տարածվել այլ օրգաններ ու հյուսվածքներ և առաջացնել ցավի զգացողություն հողեղում, մաշկի ախտահարում, միզասեռական համակարգի հիվանդությունների կրկնություն:

Կանոնադրված կարող են ստամոքս-աղիքային ուղի անցած սըն-դիկի հետքերը բռնել և վերափոխել օրգանական ձևի (մեթիլսնդիկի), դրանով իսկ նպաստել օրգանիզմի քրոնիկական թունավորմանը:

Հայտնի է նաև, որ կանոնադրված առաջացնում են մետաբոլիզմի միջանկյալ արգասիքներ, որոնք թունավոր են մարդու համար (ացե-տալդեհիդ):

11.2. Բակտերիաներ

Բակտերիաների քայքայումից անջատվում են էնդոտոքսիններ, որոնք առկա են պսևդոմոնասի, էմտերոբակտերիաների արտաքին թաղանթի վրա: Ազդեցությունը մարդու վրա տեղի է ունենում, երբ էն-դոտոքսինները որպես ալերգոլ թափանցում են թոքերի խորքը:

Մանրէների ազդեցությունը մարդու վրա առաջացնում է.

1. գերզգայունություն մանրէների ազեմոնների և դրանց քայ-քայման արգասիքների նկատմամբ (գերզգայուն թոքաբորբ),
2. լեզեոներների հիվանդություն:

Գերզգայուն թոքաբորբը դրսևորվում է գրիպանման վիճակով, որն արտահայտվում է ընդհանուր տկարությամբ, հազով, շնչահեղ-ձությամբ, տենդով: Հիվանդության ախտանիշները ի հայտ են գալիս աշխատանքի տեղում, շենքերում, որոնք ունեն օդի խոնավացման ոչ մաքուր համակարգ:

Մարդու վրա բակտերիական ազդեցության օրինակ է *լեզեոներ-ների հիվանդությունը*, որն առաջին անգամ հայտնաբերվել է 1976 թ. ամերիկյան լեզեոներների մոտ, որոնք գնացել էին կոնֆերանսի և ապրել Ֆիլադելֆիայի հյուրանոցներից մեկում: Հիվանդացել էր 182 մարդ, որոնցից 29-ը մահացել են: Հիվանդությունը պայմանավոր-

ված է *Legionella pneumophila* բակտերիաներով, որոնք բազմանում են օդափոխման ոչ մաքուր համակարգերում, լոգասենյակում, օդորակիչներում: Հայտնի է, որ *Legionella pneumophila*-ն գոյություն ունի բնական ջրային համակարգերում և հողում: Այդ պարագայում այն վտանգ չի ներկայացնում: Սակայն միջավայրի փոփոխությունների (բարձր ջերմաստիճան) դեպքում արագ բազմանում են տեխնիկական ջրային համակարգերում և կարող են վարակել մարդուն:

Լեգեոներների հիվանդությունը թոքային լուրջ հիվանդություն է. սկսվում է բարձր ջերմությամբ, գլխացավերով, ուժեղ հագով, մկանային ցավերով, ընդհանուր անհանգստությամբ: Ինկուբացիոն շրջանը 2-10 օր է: Բուժումը կատարվում է համապատասխան հակաբիոտիկներով: Ալկոհոլ և նիկոտին օգտագործող 50 տարեկանից բարձր տղամարդիկ, իմունային համակարգի խանգարում ունեցողները, սրտի և թոքերի բրոնխիալ կան հիվանդություն ունեցողները ռիսկի խմբի մեջ են մտնում:

Տեղադր համեմատաբար թեթև հիվանդություն է. կապված չէ թոքերի ախտաբանական գործընթացի հետ: Ինկուբացիոն շրջանը կարճ է, սկսվում է գրիպանման նշաններով, մկանային ցավերով և գլխացավերով: Հիվանդության նշաններն անցնում են 2-5 օրվա ընթացքում, և հաճախ հիվանդությունը բողբոջվում է այլ հիվանդության տակ:

11.3. Բույսեր, միջատներ և կենդանիներ

Բույսերի ծաղկափոշին, հատկապես ծաղկելու ժամանակ, ալերգեն է համարվում և վերին շնչուղիների ու թոքերի ախտաբանության պատճառ դառնում:

Պարզվել է, որ շրջակա միջավայրի, հատկապես մթնոլորտային օդի, վիճակը ուժգին ազդում է ալերգիական հիվանդության զարգացման վրա: Օրինակ՝ ալերգիական ռինիտները մարդկանց մոտ մեծ տարածում ունեն գարնանը, հատկապես ավտոմեքենաների ճանապարհներին մոտ գտնվող վայրերում, նաև քաղաքներում և ավելի քիչ՝ գյուղական վայրերում: Ծաղկափոշին փոքր չափեր ունի և կարող է տարածվել մեծ հեռավորությունների վրա: Ալերգիական հիվանդությունների առաջացման մեջ մթնոլորտի բոլոր հայտնի ալտոտիչներից մեծ տեղ է հատկացվում օզոնին, մրին, ծծմբի երկօքսիդին:

Համանման ազդեցությամբ օժտված է ընտանի կենդանիների (կատու, շուն) մազածածկը: Վիճակագրական տվյալների համաձայն՝ բնակչության 10%-ը ալերգիայի նշաններ ունի շան մազածածկից, 13%-ը՝ տնային կատուների, 37%-ը՝ մկների և 57%-ը՝ առնետների մազերից: Կենսաբանական գործոնների նկատմամբ զգայունության բարձրացման շրջանը տարբեր է՝ մի քանի օրից մինչև տասնյակ տարիներ:

Մարդու վրա կենսաբանական գործոնների ազդեցությունը նվազեցնելու համար պետք է կիրառել հետևյալ միջոցառումները՝

- բնակատեղերում պահպանել անհրաժեշտ խոնավություն: Այդ գործոնը կարևոր դեր ունի բակտերիաների, սնկերի կենսագործունեությունում: Խոնավությունը կախված է օդի ջերմաստիճանից, լոգասենյակների, զուգարանների քանակից, մշտական խոնավություն ունեցող աղբյուրներից (ջրմուղի խողովակներ), արտաքին օդի խոնավությունից;
- օդորակիչների կանոնավոր մաքրում;
- քնելու սինթետիկ պարագաների (բարձ, աղյալ) մշտական լվացում;
- բնակատեղի խոնավ մաքրում;
- փոշեծծիչների մշտական օգտագործում:

ԳԼՈՒԽ 12. ԿԱՆԱՆՑ ԵՎ ԵՐԵԽԱՆԵՐԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ներկայումս մարդկությանը շրջապատող միջավայրը նշանակալիորեն տարբերվում է նախորդ սերունդների բնակեցման միջավայրից:

Վերջին 50 տարիների ընթացքում ի հայտ են եկել հազարավոր նոր քիմիական բաղադրատարրեր, ավելացել է սինթետիկ միացությունների արտադրությունը: Շրջակա միջավայրում հայտնաբերված քիմիական միացություններից քչերն են հայտնի, որոնք ազդում են երեխաների առողջության վրա: Երեխաները գտնվում են երեք տեսակի միջավայրերի սահմանում՝ ֆիզիկական, կենսաբանական և սոցիալական:

12.1. Ֆիզիկական միջավայր

Ֆիզիկական միջավայրն այն է, որի հետ օրգանիզմը շփման մեջ է մնում: Ֆիզիկական միջավայրը մեծ նշանակություն ունի երեխայի համար: Փոքրիկները հաճախ խաղում են հատակի, գորգի կամ խտերի վրա, ուստի նրանց վրա ավելի շատ են ազդում քսենոբիոտիկները և հողում գտնվող պեստիցիդների մնացորդները: Երեխան կարող է ենթարկվել արևային հարվածի կամ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությանը, որովհետև ընդունակ չէ թաքնվել արևի ուղղակի ճառագայթներից: Աշակերտները ժամանակի մեծ մասն անցկացնում են դպրոցում, ուր պայմանները տարբերվում են տնային պայմաններից: Դպրոցները հաճախ գտնվում են էկոլոգիական առումով անհարմարավետ վայրերում, ինտենսիվ շարժումներ ունեցող ճանապարհների, էլեկտրահաղորդման գծերի մոտ, և երեխաները ենթարկվում են կապարի, էլեկտրամագնիսական ճառագայթների ազդեցությանը: Դեռահասները կարող են հաճախել դիսկոտեկ, ուր գերազանցում է ձայնային մակարդակի թույլատրելի սահմանը: Չափահասների համար *շնչառության զոնան* հատակի մակարդակից բարձր է 120-180 սմ-ով: Երեխայի համար այդ տարածությունը փոքր է, և այդ զոնայում քիմիական միացությունների խտությունը (սնդիկի և ռադոնի հետքերը) բարձր է: Քանի որ երեխաների ֆիզիկական չափերը փոքր են, նրանց շնչառական և նյութա-

փոխանակային ակտիվությունը չափահասների համեմատ բարձր է: Նրանք օգտագործում են համեմատաբար մեծ քանակով թթվածին, ուստի օդային աղտոտիչների ազդեցությունը կարող է նշանակալից լինել: Մանկիկը միջինում օրական օգտագործում է 180 մլ ջուր մարմնի զանգվածի միավորին: Եթե ջուրը պարունակում է աղտոտիչներ, ապա երեխան դրանք մեծ քանակով է ընդունում: Արյան մեջ կապարի բարձր մակարդակ գրանցվել է հատկապես երեխաների մոտ: Մեկ տարեկան երեխան 2-7 անգամ ավելի շատ բանջարեղեն և միրգ է ուտում, քան չափահասը, որի հետևանքով երեխաները բարձր խտությամբ պեստիցիդներ, միտրատներ և այլ քսենոբիոտիկներ կարող են ստանալ:

12.2. Կենսաքանական միջավայր

Կենսաքանական միջավայրը կազմում է օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական գործառույթների ամբողջությունը, որոնք կարող են փոխվել աղտոտող նյութերի ազդեցությամբ: Օրգանիզմն օգտագործում է որոշակի կենսաքիմիական գործընթացներ օդում, ջրում, սննդի մեջ գտնվող նյութերի մարսման, փոխարկման և արտազատման համար: Քսենոբիոտիկների թունավոր ազդեցությունը կարող է կախված լինել մի շարք մեխանիզմներից՝

- քսենոբիոտիկի կլանում;
- բաշխում օրգանիզմի ներսում;
- քսենոբիոտիկի մետաբոլիզմ;
- օրգանային ընկալունակություն:

Քսենոբիոտիկների ինկորպորացիան երեխայի մոտ տեղի է ունենում ընկերքով, մաշկով, շնչառության օրգաններով կամ մարսողական տրակտով: Սաղմնային զարգացման ընթացքում ընկերքը պտղի համար անհրաժեշտ և օտար նյութերի անցնելու գլխավոր ուղին է: Դրանց են պատկանում ցածր մոլեկուլային զանգվածով միացությունները, ճարպալույծ բաղադրատարրերը, ածխածնի օքսիդը: Քանի որ ածխածնի օքսիդը մեծ հարազատություն ունի պտղի ֆետալ հեմոգլոբինի հանդեպ (Hb-F), ապա կարբօքսիհեմոգլոբինի խտությունը պտղի մոտ ավելի բարձր կլինի, քան մոր մոտ:

Ճարպալույծ կամ ճարպասեր միացությունները՝ պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածինները, ներզատական համակարգի էֆեկտորները, ինչպես նաև էթանոլը և միկոտինն ազատ անցնում են ըն-

կերթով և կարող են բունավոր ազդեցություն թողնել պտղի վրա:

Երեխայի զարգացման պրոցեսում մաշկը ենթարկվում է նշանակալից փոփոխությունների, որոնք շոշափում են նրա պատմեշային հատկությունը: Պտղի մաշկի արտաքին շերտը բնութագրվում է թույլ պատմեշային հատկությամբ: Կերատինի առաջացումը սկսվում է ծնվելուց 3-5 օր հետո, ուստի նորածնի մաշկը բնութագրվում է առանձնահատուկ հատկությամբ, և մաշկի միջոցով քսենոբիոտիկների թափանցումը նորածինների շատ հիվանդությունների պատճառ է: Ներյոտոքսիկությունը կարող է պայմանավորված լինել հեքսաքլորոֆենի լուծույթով, որը օգտագործվում է նորածին լողացնելու դեպքում: Ներարգանդային զարգացման ժամանակ սաղմը իրականացնում է շնչառական շարժումներ: Որոշ քսենոբիոտիկներ, որոնք գտնվում են ջրաթաղանթային հեղուկում, կարող են կոնտակտ ունենալ շնչառական տրակտի հետ: Ծնվելուց մինչև պատանեկություն թոքերը զարգանում են, թոքաբշտերի քանակն ավելանում է, մեծանում են գործունյա մակերեսի չափերը, և որոշ քիմիական միացություններ կարող են մեծ քանակով ընկնել օրգանիզմի ներսը:

Ստամոքս-աղիքային ուղին երեխայի զարգացման բոլոր փուլերում ենթարկվում է շրջակա միջավայրի թույների ազդեցությանը: Պտուղն ակտիվորեն կուլ է տալիս ջրաթաղանթային հեղուկը և այն օտար քիմիական միացությունները, որոնք պարունակվում են նրանում, օրինակ՝ որոշ պեստիցիդներ, ինչպես նաև ծխախոտի ծխի բաղադրիչները: Երեխայի ծնվելուց անմիջապես հետո ստամոքսի թթվայնությունը հարաբերորեն բարձր է և բնականոն մակարդակի հասնում է կյանքի մի քանի ամիսների ընթացքում:

Օրգանիզմում քսենոբիոտիկների բաշխումը կախված է երեխայի զարգացման փուլերից: Ուղեղի հյուսվածքում կապարը առավել շատ կուտակվում է փոքրերի, քան մեծերի մոտ: Բացի այդ՝ կապարը ինտենսիվորեն կուտակվում է երեխաների ոսկրային համակարգում, և նրա ներառումը կրկնապատկվում է մանկության և տասը տարիների միջև եղած շրջանում: Օտար միացությունների մետաբոլիզմը մույնպես կախված է երեխայի զարգացման փուլերից՝ պայմանավորված ֆերմենտների տարբեր ակտիվությամբ:

Դետոքսիկացիայի համակարգի ակտիվությունը որոշվում է անհատի գենետիկական առանձնահատկություններով, այդ պատճառով որոշ մարդիկ ավելի ընկալունակ են անբարենպաստ քիմիական գործոնների հանդեպ:

Մարդկային օրգանիզմի օրգանների աճի երեք տեսակ է հայտնի՝ բջիջների քանակի, նրանց զանգվածի ավելացման, ինչպես նաև միջբջջային մատրիքսի ավելացման հաշվին: Առաջին տիպն ավարտվում է հյուսվածքների ներարգանդային զարգացման 6-րդ ամսին: Դրանից հետո աճը տեղի է ունենում երկու այլ մեխանիզմների հաշվին՝ տարբերակման և դիսկոնալիայի:

- *Տարբերակումը* կարգավորվում է հորմոններով: Սակայն ներգատական համակարգի էֆեկտորները կարող են փոխել այդ գործընթացը, քանի որ երեխաների օրգանիզմի որոշ համակարգեր, ներառյալ վերարտադրողականը, շարունակում են տարբերակվել, քիմիական միացությունները, նմանակելով հորմոնների ազդեցությանը, կարող են բացասական ներգործություն ցուցաբերել այդ համակարգի զարգացման վրա:
- *Դիսկոնալիա*: Հայտնի է, որ մեյոզները ձևավորվում են ուղեղի կենտրոնական բաժիններում, ապա գաղթում ԿՆՀ-ի այլ բաժիններ: Էթանոլի տիպի քիմիական միացությունները կարող են վերափոխել այդ գործընթացը: Էթանոլի ներարգանդային ազդեցությունը ուղեկցվում է գաղթի արգելակմամբ և ուղեղի թերզարգացման պատճառ դառնում:

12.3. Սոցիալական միջավայր

Սոցիալական միջավայրը ներառում է ընտանիքում ապրելու պայմանները, նրա դիրքը հասարակությունում, ինչպես նաև օրենքները և հրահանգները: Երեխայի զարգացման յուրաքանչյուր փուլի համար գոյություն ունի շրջակա և ներքին միջավայրերի պարամետրերի գույակցում՝ կապված նրա զարգացման հետ:

Հասարակությունը պարտավոր է պաշտպանել երեխաներին շրջակա միջավայրի վտանգավոր ազդեցությունից: Անհրաժեշտ է ընդունել համապատասխան օրենքներ՝ խմելու ջրի որակը, սննդամթերքը, մանկապարտեզների, դպրոցների ներսի միջավայրը լավացնելու, ազգաբնակչության, ծնողների էկոլոգիական գրագիտությունը բարձրացնելու, բժշկական էկոլոգներ պատրաստելու համար:

Մարդու առողջության վրա սոցիալական միջավայրի ազդեցությունը կարող է դրսևորվել մույնիսկ այն դեպքում, երբ այն կնոջ վրա ազդել է մինչև հղիությունը: Օրինակ՝ կանայք, որոնք օգտագործել են պոլիքլորացված բիֆենոլներով աղտոտված սննդային ճարպեր,

ունեցել են ֆիզիկական արատներով երեխաներ: Ախտաբանության այդ տեսակն անվանել են յուշո (Yosho) հիվանդություն, որը բառացի թարգմանությամբ նշանակում է ճարպային հիվանդություն: Կանանց մոտ հիվանդությունը ուղեկցվել է ոչ մենահատուկ ախտանիշներով՝ հոգնածությամբ, գլխացավերով, վերջույթներում զգայունության խանգարմամբ և մաշկի փոփոխությամբ: Քանի որ երեխաները կյանքի ավելի վաղ շրջանում են ենթարկվում թունավոր նյութերի ազդեցությանը, քան մեծերը, նրանք ավելի մեծ հավանականություն ունեն էկոլոգիական հիվանդությունների զարգացման համար:

Բոլոր երեխաների վրա ազդում են շրջակա միջավայրի վտանգավոր գործոնները: Կոնտամինանտները փոխադրվում են տարբեր միջոցներով, ներառյալ օդը, ջուրը, հողը և սնունդը: Սակայն աղբատության մեջ ապրող երեխաներն ավելի շատ են ենթակա շրջակա միջավայրի վտանգավոր գործոնների ազդեցությանը:

12.4. Կանանց առողջությունը և շրջակա միջավայրը

Կանանց օրգանիզմն ունի մենահատուկ առանձնահատկություններ շրջակա միջավայրի գործոնների ազդեցության նկատմամբ: Կանայք հիվանդանում են ոչ միայն այն հիվանդություններով, ինչ որ տղամարդիկ, այլև մենահատուկ հիվանդություններով, որը կապված է նրանց սեռի հետ:

Նախ, կանանց օրգանիզմը բնութագրվում է ճարպի ավելի մեծ պարունակությամբ, ուր կարող են կուտակվել նշանակալից քանակով թունավոր, հիպոթիոք միացություններ:

Կնոջ օրգանիզմը ենթակա է ցիկլիկ փոփոխությունների, որն արտահայտվում է հորմոնների մակարդակի փոփոխություններով և դրա հետ կապված՝ թիրախ բջիջների նյութափոխանակային ակտիվության փոփոխություններով: Երբ կնոջ օրգանիզմ ընկնում են հորմոնային ակտիվությամբ քիմիական միացություններ (ՆՀԷ), ապա թիրախ բջիջներին պահում են մշտական ակտիվության մեջ՝ առաջ բերելով դրանց մետաբոլիկ դեկոմպենսացիա և ախտածնության զարգացում:

Որոշակի ֆիզիոլոգիական շրջանում (հղիություն) կանայք այս կամ այն տարրի մեծ քանակի պահանջ ունեն (օրինակ՝ կալցիում): Մրցակցային ակտիվությամբ տարրերը (կապար) ներծծման դեպքում ընդունակ են փոխարինելու կալցիումին և ներառվելու օրգա-

նիզմում ու չարտագատվելու: Այս բոլորից բացի՝ կանանց մոտ որոշակի ախտաբանության զարգացման մեջ շրջակա միջավայրի գործոնը որոշիչ է համարվում:

Կաթնագեղձի քաղցկեղ: Ներկայումս հայտնաբերվել է կաթնագեղձի քաղցկեղի գեներ՝ BRCA1 և BRCA2: Հաշվարկները ցույց են տվել, որ գեները 5-10% դեպքերում այդ հիվանդության պատճառ կարող են լինել:

Քաղցկեղային գեների ակտիվացման պատճառ կարող են լինել տարատեսակ սինթետիկ միացությունները, որոնք խթանում են էստրոգենների ազդեցությունը: Այդ միացությունները օրգանիզմ են անցնում սննդի, ջրի, ներշնչվող օդի հետ և մասնագիտական գործունեության արդյունքում:

Էնդոմետրիոզը ախտաբանական վիճակ է, որի դեպքում արգանդի մկանային պատում կամ սեռական համակարգի այլ օրգաններում, ինչպես նաև միզապարկում, թոքերում, ֆալոպյան փողերում կազմավորվում է հյուսվածք, որը մորֆոլոգիապես նման է արգանդի լորձաթաղանթի կառուցվածքին: Էնդոմետրիոզը հանդիպում է կանանց 10-15%-ի մոտ: Ախտաբանության պատճառը կապված է նաև ՆՀԷ-ի ազդեցության հետ: Կան տվյալներ այն մասին, որ դիօքսինները և այլ քլորացված միացություններ ընդունակ են առաջացնել էնդոմետրիոզ: Բացի այդ՝ կարևոր դերը պատկանում է իմունոսուպրեսիվ ազդեցությանը: Այսպիսով՝ շրջակա միջավայրի էստրոգենները մեծ դեր ունեն էնդոմետրիոզի զարգացման գործում:

Օստեոպորոզի դեպքում տեղի է ունենում ոսկրային հյուսվածքի մատրիքսի զանգվածի փոքրացում և կալցիումի կորուստ: Այս հիվանդությունը հանդիպում է նաև տղամարդկանց մոտ, սակայն ավելի հաճախ կանանց մոտ հետևյալիմաքսային շրջանում: Կադմիումը, կապարը և հնարավոր է նաև այլ ծանր մետաղներ, որոնք գտնվում են շրջակա միջավայրում, հանդիսանում են այդ հիվանդությունը առաջացնող գործոններ: Ոսկրային հյուսվածքի քայքայումը կապված է ոչ թե ոսկրի վրա կադմիումի անմիջական ազդեցությամբ, այլ երիկամներում Ca^{2+} -ի հետևերծծման հետ: Հետևաբար կադմիումը տալիս է կանանց մոտ օստեոպորոզին նպաստող կարևոր գործոն է:

ԳԼՈՒԽ 13. ԷՆՂԵՄԻՆԿ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

13.1. «Էնդեմիկ հիվանդություններ» հասկացությունը և դրանց էկոլոգո-էպիդեմիոլոգիական առանձնահատկությունները

«Էնդեմիկ հիվանդություն» տերմինը պատկանում է այն հիվանդությունների թվին, որոնք դիտվում են տվյալ սահմանափակ տարածաշրջանում երկարատև ապրող մարդկանց մոտ և պայմանավորված են բնական ու սոցիալական պայմաններով: Էնդեմիկ հիվանդությունները կարող են կապված լինել վարակիչ հիվանդությունների կայուն բնական օջախների հետ, այսինքն՝ լինել բնական օջախային հիվանդություններ, սակայն կարող են լինել նաև ոչ վարակիչ բնույթի (աղյուսակ 1):

Աղյուսակ 1 | Վարակիչ և ոչ վարակիչ բնական-օջախային հիվանդություններ

Բնական-օջախային հիվանդությունների տեսակները	Օրինակներ	Պատճառները
Վարակիչ	Ժանտախտ	Վարակի հարուցիչը
Ոչ վարակիչ	Էնդեմիկ խալիպ	Խմելու ջրում և սննդամթերքում յոդի անբավարարություն
	Ֆլյուորոզ	Ֆտորի ավելցուկ հողում և խմելու ջրում
Ոչ վարակիչ	Ատամների կարիես	Ֆտորի անբավարարություն
	Սակավարյունություն	Երկաթի դեֆիցիտ
	Էնդեմիկ պոդագրա ՀՀ որոշ շրջաններում	Մոլիբդենի ավելցուկ
	Կաշին-Բեկի հիվանդություն (Ուրոլյան հիվանդություն)	Սելենի, կալիումի, կալցիումի և մատրիումի դեֆիցիտ, ստրոնցիումի ու բարիումի ավելցուկ
	Կեշանի հիվանդություն	Սելենի ցածր խտություն հողում, գետնաջրերում
	Ուրոլիտիզ (միզաքարային հիվանդություն)	Ջրի կոշտություն

Ոչ վարակիչ էնդեմիկ հիվանդությունները կապված են միջավայրի երկրաքիմիական առանձնահատկությունների հետ: Կենսոլորտի մասին Վ. Ի. Վերնանդսկու ուսմունքի համաձայն՝ օրգանիզմի քիմիական կազմը կապված է երկրի կեղևի քիմիական կազմի հետ: Դա պայմանավորված է նրանով, որ էվոլյուցիայի գործընթացում օրգանիզմը մշակում է որոշակի քիմիական էլեմենտների ընտրողական կլանման և էլիմինացիայի ընդունակություն:

Կենդանի օրգանիզմի այդպիսի ընդունակություններն իրական-

նանում են շրջակա միջավայրի հետ նյութափոխանակության գործընթացում, որը կատարվում է կենսերկրաքիմիական սննդային շղթաներով: Այդ շղթաներն ներառում են լեռնային հանքաշերտերի, հողի, ջրի միկրոտարրերը, որոնք կլանվում են բույսերի կողմից, մշտնում կենդանի օրգանիզմի կազմության մեջ, բուսական ու կենդանական ծագման սննդի հետ և մասամբ ջրի միջոցով ընկնում մարդու օրգանիզմ:

Օրգանիզմի կենսագործունեության համար էական նշանակություն ունի քիմիական էլեմենտների շեմքային խտությունը: Այդ սահմաններից դուրս տեղի է ունենում օրգանիզմի կարգավորիչ ֆունկցիաների խզում, որի արդյունքում առաջանում է էնդեմիկ հիվանդություն:

13.2. Էնդեմիկ հիվանդությունների օրինակներ

13.2.1. Հողում սելենի ցածր խտությամբ պայմանավորված էնդեմիկ հիվանդություններ

Որոշ հիվանդություններ կապված են աշխարհագրական գոտիների հետ: 20-րդ դարի սկզբում Չինաստանի հյուսիս-արևելքում Կեշանի մարզում գրանցվել է Կեշանի հիվանդություն (էնդեմիկ կարդիոմիոպատիա՝ սրտամկանախտ): Հիվանդությունը կապված է սրտամկանի ախտահարման և սրտային անբավարարության հետ: 1960 թ. մասնագետները ենթադրեցին, որ հիվանդությունը կապ ունի շրջակա միջավայրի հետ, իսկ 10 տարի հետո այդ վարկածը հաստատվեց: Բացահայտվեց, որ հիվանդությունը հանդիպում է այն շրջաններում, որտեղ գետնաջրերում և հողում սելենի ցածր խտություն կա: Հիվանդության ընթացքը տարբեր է՝ գաղտնի շրջանից մինչև սուր ախտանիշների ի հայտ գալը, դիտվում է շնչահեղձություն, արյան ճնշման անկում, սրտային անբավարարություն:

Երկրաբժշկական ծագման հաջորդ հիվանդությունը Կաշին-Բեկի (Ուրովյան) հիվանդությունն է, որը հանդիպել է Չինաստանում դեռևս 16-րդ դարում: Այդ հիվանդությունն առաջին անգամ 19-րդ դարում նկարագրել է ռուս բժիշկ Ն. Ի. Կաշինը: Նա հայտնաբերեց էնդեմիկ օջախ Ուրովի շրջանում (այստեղից էլ անվանումը): 20-րդ դարի սկզբում այդ հիվանդությունը ուսումնասիրել է ռուս բժիշկ Ե. Վ. Բեկը: Այդ ախտաբանության սկզբնական ախտանիշները հոդերի ցավերը, այտուցներն են ու մկանների ապաճումը: Հետագա-

յում տեղի է ունենում դաստակի մերձակա միջֆալանգային, արմընկային, արունքթաթային հոդերի հաստացում, գործառույթների լրիվ պահպանման կամ մասնակի սահմանափակման դեպքում: Ծանր աստիճանի դեպքում հիվանդների մոտ դիտվում է շատ հոդերի նշանակալի ձևախախտում, գոտկային շրջանի լորդոզ, կոնքազդրային հոդի ախտահարման հետևանքով «բաղի» քայլվածք, ինչպես նաև կարճամատություն և ցածրահասակություն: Հիմնականում հիվանդանում են 6-13 տարեկանները: Կաշին-Բեկի հիվանդությունն առավելապես հանդիպում է Արևելյան Սիբիրի, Հյուսիսային Չինաստանի և Հյուսիսային Կորեայի բնակիչների մոտ, որոնք օգտագործում են էնդեմիկ շրջանների սննդամթերք: Ախտաբանության պատճառը հոդում սելենի, կադմիումի, կալցիումի, կալիումի ցածր պարունակությունն է և ստրոնցիումի ու բարիումի ավելցուկը:

13.2.2. Ջրում և սննդի մեջ ֆտորի անբավարարությամբ կամ ավելցուկով պայմանավորված էնդեմիկ հիվանդություններ

Ֆտորը դասվում է երկրի կեղևի առավել տարածված քիմիական էլեմենտների շարքին: Հողի հարստացումը ֆտորով տեղի է ունենում հանքաշերտերի հողախախտման, ինչպես նաև հրաբխային և արդյունաբերական արտանետումների հետևանքով: Մարդկանց աշխատանքային գործունեությունը մեծ ազդեցություն է բողբում հոդում ֆտորի պարունակության վրա: Ամեն տարի քիմիական պարարտանյութերի և ֆտոր պարունակող ինսեկտոֆունգիցիդների հետ հող է մտնում հազարավոր տոննա ֆտոր: Հողի հարստացումը ֆտորով կարող է լինել նաև օդային ճանապարհով՝ ի հաշիվ արդյունաբերական ձեռնարկությունների կողմից ֆտոր պարունակող գազանման արտանետումների: Կարևոր նշանակություն ունի ոչ թե առանձին սննդամթերքում, այլ օրաբաժնում միկրոտարրի պարունակությունը: Օրաբաժինը պարունակում է 0,54-ից 1,6մգ ֆտոր (միջինում 0,81): Ծովի մթերքի շատ օգտագործման դեպքում (որը պարունակում է մեծ քանակով ֆտոր) կարող է առաջանալ ֆտորի հաշվեկշռի խանգարում: Որպես կանոն սննդամթերքի հետ օրգանիզմ ընկնում է 4-6 անգամ քիչ ֆտոր, քան ջրի օգտագործման դեպքում, որում նրա առավելագույն պարունակությունը կազմում է 1մգ/լ: Մակերեսային աղբյուրների ջրերը բնութագրվում են ֆտորի ցածր պարունակությամբ (0,3-0,4 մգ/լ): Ֆտորի բարձր խտությունը մակերեսային ջրե-

րում ֆտոր պարունակող արդյունաբերական կեղտաջրերի արտանետման հետևանք է: Ֆտորի առավել բարձր խտություն գտնվում է արտեզյան և համքային ջրերում (մինչև 5-27 մգ/լ և ավելի):

Ֆտորի ավելցուկ քանակ պարունակող ջրի պարբերաբար օգտագործման դեպքում զարգանում է *ֆլյուորոզ* հիվանդությունը, որը բնորոշվում է ատամների ախտահարմամբ, կմախքի ոսկրացման պրոցեսի խանգարմամբ, օրգանիզմի հյուծմամբ: Հիվանդության զարգացման ընթացքում առաջանում են ֆլյուորոզային բծեր, որոնք գնալով շատանում են, ի հայտ է գալիս արծիռի մուգ դեղնավուն կամ շագանակագույն պիգմենտացիա: Ծանր դեպքերում նշվում է օստեոսկլերոզ կամ ոսկրային ապարատի դիֆուզ օստեոպորոզ: Ֆտորի ավելցուկային քանակն իջեցնում է ֆոսֆորի և կալցիումի փոխանակությունը հյուսվածքներում, խանգարում ածխաջրային, ֆոսֆոր-կալցիումային, սպիտակուցային և այլ փոխանակային գործընթացները, ճնշում հյուսվածքային շնչառությունը:

Ատամների էնդեմիկ ֆլյուորոզը կարծր հյուսվածքների զարգացման համակարգային խանգարում է, որը դրսևորվում է ինչպես ատամների գույնի փոփոխությամբ, այնպես էլ ամբողջականության տարբեր աստիճանի խանգարումներով: Ֆտորը բնության մեջ տարածված միկրոտարր է, որի օպտիմալ խտությունն ապահովում է ատամների կարծր հյուսվածքների ճիշտ զարգացումը: Ֆտորի հիմնական աղբյուրը խմելու ջուրն է: Եթե խմելու ջրով օրական օրգանիզմ անցնի 1,5 մգ ֆտոր, ապա զարգանում է ֆլյուորոզ: Որքան շատ ֆտոր անցնի օրգանիզմ, անքան հիվանդությունը ծանր է ընթանում: Ֆլյուորոզի էնդեմիկ օջախներ կան շատ երկրներում՝ Եվրոպայում, Ասիայում, Աֆրիկայում և Ամերիկայում, իսկ առավել ծանր ձևը գրանցվել է Հնդկաստանում, որտեղ ֆտորի պարունակությունը խմելու ջրում 40 անգամ գերազանցել է նորման: Եթե ֆտորի ավելցուկը խմելու ջրում առաջացնում է էնդեմիկ ֆլյուորոզ, ապա այդ միկրոտարրի դեֆիցիտը (0,5 մգ-ից պակաս), այլ գործոնների հետ զուգակցված (ոչ ռացիոնալ սնունդ, աշխատանքի անբարենպաստ պայմաններ), առաջացնում է ատամների կարիես (ոսկրափութ): Վերջինս նպաստում է բերանի խոռոչի այլ հիվանդությունների զարգացմանը (տոնզիլիտ, ռևմատիկ վիճակ), մարսողության գործընթացի խանգարմանը և այլն: Ֆտորի հակակարիեսային ազդեցությունն այն է, որ ոսկրային հյուսվածքի և ատամների համքային բաղադրիչների հետ նրա փոխազդեցության դեպքում առաջանում են դժվար

լուծվող միացություններ: Ֆտորը նպաստում է նաև թթից կալցիումի ֆոսֆատի նստեցմանը, որն էլ պայմանավորում է վերահանքայնացման գործընթացները: Ֆտորն ազդում է նաև թթի բակտերիաների ֆերմենտային համակարգերի վրա:

13.2.3. Սննդում և ջրում յոդի ավելցուկով կամ անբավարարությամբ պայմանավորված էնդեմիկ հիվանդություն

Չափահաս մարդու օրգանիզմում պարունակվում է 20-50 մգ յոդ, որի 1/3-ը բաժին է ընկնում վահանագեղձին: Արյան մեջ յոդը շրջանառում է յոդիդի տեսքով և սպիտակուցների հետ կապված վիճակում: Ջրում և սննդամթերքում գտնվող յոդը, ընկնելով օրգանիզմ, արագ ներծծվում է աղիքում: Յոդի շուրջ 2/3-ը օրգանիզմից հեռացվում է, իսկ մնացած մասը արյան միջոցով տարվում է վահանագեղձ, ուր մասնակցում է տրիյոդթիրոնինի և թիրոքսինի առաջացմանը: Թիրեոիդ հորմոնները կարգավորում են էներգիական փոխանակությունը, ազդում հիմնական փոխանակության ուժգնության և ջերմարտադրության մակարդակի վրա: Թիրեոիդ հորմոններն ազդում են նաև ջրա-աղային, սպիտակուցների, ածխաջրերի, լիպիդների փոխանակության վրա, օրգանիզմում ուժեղացնում են նյութափոխանակային գործընթացները, բարձրացնում հյուսվածքների կողմից թթվածնի օգտագործումը:

Յոդի քանակությունը շրջակա միջավայրում կախված է հողի տեսակից և յոդը պահելու ու այն տալու նրա ընդունակությունից:

Յոդի անբավարարությունը նպաստում է էնդեմիկ խալիպի առաջացմանը, որը բնութագրվում է թիրեոիդ հորմոնների սինթեզի խանգարմամբ և վահանագեղձի ֆունկցիայի ճնշմամբ: Էնդեմիկ խալիպ առաջանում է այն շրջաններում, որտեղ հողում և ջրում յոդի պակաս կա: Առողջապահական համաշխարհային կազմակերպության (ԱՀԿ) տվյալներով՝ 12 երկրում էնդեմիկ խալիպը լուրջ պրոբլեմ է առաջացնում: Խալիպ հանդիպում է լեռնային (Ալպեր, Ալթայ, Հիմալայ, Կովկաս, Կարպարներ, Տյան-Շան) և հարթավայրային (Տրոպիկական Աֆրիկա, Հարավային Ամերիկա) շրջաններում: Տեղանքը համարվում է էնդեմիկ, եթե բնակչության 10%-ը ունի խալիպի նշաններ: Կան խալիպոգեն գործոններ, որոնք բացատրում են, թե ինչու՞ հիվանդանում են «խալիպային» տեղանքի ոչ բոլոր բնակիչները, քա-

նի որ հայտնի են խալիպի տարածման վայրեր ծովափնյա շրջաններում, ուր բավարար քանակով յող կա: Պարզվել է այդ գործընթացի վրա միօրինակ ոչ լիարժեք սնման բացասական ազդեցությունը, հատկապես վիտամինների և սպիտակուցի դեֆիցիտը:

Աղտոտված խմելու ջրում պարունակվող թունավոր նյութերը (միզանյութ) ուրոքրումի, թիոուրացիլի, թիոմիզանյութի առաջացման աղբյուր են հանդիսանում: Յույց է տրվել նաև, որ խալիպային էնդեմիայի առաջացմանը նպաստում են օրգանիզմ սելենի, բրոմի, ցինկի, կոբալտի, պղնձի, մոլիբդենի անբավարար ընդունումը, որոնք կոֆակտորի դեր են տանում մի շարք ֆերմենտների փոխանակության մեջ: Մասնավորապես սելենը դիյոդինազի բաղադրիչ է, լյարդում, աղիքում գորշ ճարպային հյուսվածքում T_4 -ի արտաքին օղակի յողազերծման ուղիով մասնակցում է թիրոքսինի կոնվերսիային տրիյոդթիրոնին: Պղնձի դեֆիցիտը նպաստում է ցիտոքրոմ օքսիդազի, ցերուլոպլազմինի, յոդինազի ակտիվության իջեցմանը, որոնք ակտիվացնում են յոդի միացումը թիրոզինին: Կոբալտի դեֆիցիտի դեպքում իջնում է վահանագեղձում յոդաթորօքսիդազի ակտիվությունը, որի արդյունքում դանդաղում է թիրեոիդ հորմոնների կենսասինթեզը:

Որոշ սննդամթերքում պարունակվում են խալիպոգեն նյութեր՝ թիոցիանատներ, պերքլորատներ, ինչպես նաև վահանագեղձ յոդի թափանցումը ճնշող նյութեր՝ թիոմիզանյութ, թիոուրացիլ և դրա ածանցյալներ, որոնք կանխում են օրգանիզմում յոդիդների վերափոխումը յոդի, իջեցնում հորմոնի սինթեզը:

Յոդի դեֆիցիտը նպաստում է վիժումներին, առաջ է բերում անոմալիաներ՝ կրետինիզմ (ապուշություն), ուղեղի ֆունկցիայի խանգարում, երեխաների մոտ հիպոթիրեոզ: Յոդի անբավարարությունը նպաստում է ոսկրերում կալցիումի քանակի իջեցմանը: Կմախքի հյուսվածքները զգայուն են յոդի անբավարարության հանդեպ: Երեխաների մոտ յոդի անբավարարության դեպքում իջնում է դիմադրողակնությունը վարակների հանդեպ:

ԱՀԿ-ի երաշխավորության համաձայն՝ յոդի ֆիզիոլոգիական պահանջը կազմում է 150-300 մկգ/օր: Յոդի գլխավոր աղբյուրը սննդամթերքն է, որին բաժին է ընկնում օրգանիզմ ընդունած յոդի ընդհանուր քանակի 90%-ը:

Մեծ քանակով յոդ հայտնաբերվել է ծովի ձկան մեջ (88,8-100,7 մկգ%): Ծովի ջուրը պարունակում է 20 մկգ/լ յոդ, խմելու ջուրը՝ 0,2-2

մկգ/լ:

Սննդամթերքի պահումը և խոհարարական մշակումը հանգեցնում են յոդի նշանակալից կորստի: Մթերքի պահման կանոնները չպահպանելու դեպքում (ջերմաստիճանա-խոնավության ռեժիմի խանգարում, օդափոխում) հոկտեմբերից մինչև մայիս յոդի կորուստը կազմում է 64%: Մթերքի խոհարարական մշակման դեպքում յոդի կորուստը կախված է մթերքի մանրացման աստիճանից և ջերմային մշակման եղանակից, օրինակ՝ միսը տապակելիս յոդի կորուստը կազմում է 65%, եփելիս՝ 48%, կտրտված կարտոֆիլը եփելիս՝ 48%, ամբողջական եփելիս՝ 32%: Հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ խոհարարական մշակման դեպքում յոդացված աղ ավելացնելիս յոդը կլանվում է եփվող մթերքի կողմից ավելի քիչ աստիճանով, քան նատրիումը:

Այսպիսով՝ էնդեմիկ գոբի կանխարգելման պրոբլեմը լուծված չէ: Վահանագեղձի մեծացումը օրգանիզմ յոդի անբավարար ընդունման հետևանքով մնում է հիվանդության տարածվածության հիմնական պատճառը:

ԳԼՈՒԽ 14. ՄԹՆՈԼՈՐՏԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

14.1. Ընդհանուր հասկացություններ

14.1.1. Հասկացություն պոլմոնոտոքսիկոթյան և հեմատոտոքսիկոթյան մասին

Մթնոլորտային օդի ազդեցությունը մարդու վրա ունի իր առանձնահատկությունները.

- թոքաբշտային հյուսվածքը օժտված է վիթխարի ներծծող հատկությամբ, հետևաբար քսենոբիոտիկները, նույնիսկ աննշան քանակի, կարող են հեշտությամբ թափանցել օրգանիզմի ներքին միջավայր;
- ներծծվելով թոքերի միջոցով՝ քսենոբիոտիկներն անմիջապես ընկնում են արյան մեծ շրջանառություն, շրջանցում լյարդը, ուր տեղի է ունենում դրանց վնասազերծումը;
- անհնար է կիրառել պաշտպանության անհատական միջոցներ:

Շնչառության օրգանների ախտահարումը կարող է լինել կամ շնչառական համակարգի վրա քսենոբիոտիկների անմիջական ազդեցության կամ թոքային հյուսվածքում դրանց մետաբոլիզմի արգասիքների կուտակման հետևանք:

Պոլմոնոտոքսիկոթյունը քիմիական նյութերի հատկությունն է առաջացնելու շնչառական օրգանների կառուցվածքագործառական խանգարումներ: Այդ նյութերով սուր թունավորման դեպքում դիտվում է լարինգիտ, բրոնխիտ, տրախեիտ, թոքերի այտուց, թոքաբորբ, սուր շնչառական անբավարարություն: Թունավոր նյութերի հետ քրոնիկական շփման հետևանքը կարող են լինել շնչառիչների երկարատև բորբոքային գործընթացները, էնֆիզեման, կրծքահեղձուկը, թոքաբշտերի քրոնիկական ալերգիական բորբոքումը, ինտերստիցիալ ֆիբրոզը, նորագոյացումը և այլն:

Շատ գազեր և աերոզոլներ առաջացնում են սուր ինհալացիոն ախտահարումներ, որոնց հիմքում ընկած են օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական պաշտպանական ռեակցիաների գերակտիվացումը օտար նյութերի ազդեցության հանդեպ կամ թոքային հյուսվածքի փոփոխությունը: Օրգանիզմի անմիջական ռեակցիան քսենոբիոտիկների ազդեցության նկատմամբ համարվում է հազը, լորձարտադրու-

թյունը, բրոնխոսպազմը, շնչուղիների չափավոր այտուցումը, որոնք պաշտպանական ռեակցիաներ են վնասակար նյութերի հանդեպ:

Հեմադորոքսիկոթյունը քիմիական նյութերի հատկությունն է ընտրողաբար խանգարել արյան բջիջների գործառույթը կամ փոփոխել արյան բջջային կազմը (ավելացնելով կամ պակասեցնելով ձևավոր տարրերի քանակը): Կարող են ի հայտ գալ նաև հեմոգլոբինի հատկության խանգարումներ (մեթեմոգլոբինեմիա, կարբոքսի-հեմոգլոբինեմիա), սակավարյունություն, թրոմբոցիտոպենիա, լեյկոպենիա, լեյկեմիա: Հետևաբար հեմոգլոբինի հետ փոխազդող և դրա հատկությունը փոփոխող նյութերը խանգարում են արյան թթվածնային փոխադրմանը՝ նպաստելով թթվածնաքաղցի զարգացմանը: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ծխի, մրի և այլ նյութերի մանրագույն մասնիկները, ազդելով թոքերի վրա, կարող են 1-2 տարով պակասեցնել կյանքի միջին տևողությունը: Առավել աղտոտված վայրերում ապրողները 26%-ով մահվան բարձր ռիսկ ունեն: Յուրաքանչյուր տարի աշխարհում 50-60 հազար մարդ է մահանում օդային միջավայրի աղտոտվածությունից: Արտաքին և ներքին օդային աղտոտվածության պայմաններում ապրողների առողջության ցուցանիշները վկայում են նախածնային մահացության ավելացման մասին, որի հիմնական պատճառը շնչառության համակարգի հիվանդություններն են:

14.2. Մթնոլորտի կառուցվածքը

Մթնոլորտը երկրի դիսպերս քաղանքն է: Այն կազմված է գազերի խառնուրդից (ազոտ, թթվածին, ածխածնի երկօքսիդ, իներտ գազեր), կախությային աերոզոլային մասնիկներից, ջրային գոլորշիներից: Մթնոլորտն ունի շերտավոր կառուցվածք: Առաջին շերտը տրոպոսֆերան է, որը երկրի մակերեսից 10-15 կմ բարձրության վրա է գտնվում, այստեղ կենտրոնացված է օդի հիմնական զանգվածը և ամբողջ վերերկրյա կյանքը: 15 կմ-ից մինչև 45-55 կմ բարձրությունում ստրատոսֆերան է, որի ստորին հատվածում՝ 25 կմ բարձրության վրա, գտնվում է օզոնային շերտը: Ստրատոսֆերայից վեր գտնվում է մեզոսֆերան, որը գտնվում է 55-85 կմ բարձրության վրա: Ջերմաստիճանը բարձրացմանը զուգընթաց իջնում է, և միայն 80-85 կմ-ից սկսվում է թերմոսֆերան, որտեղ ջերմաստիճանը հասնում է մինչև 1700°C: Իոնոսֆերան մեզոսֆերային հաջորդող մթնոլորտային օդի

այն շերտն է, որը տարածվում է 85-300 կմ: Էկզոսֆերան մթնոլորտի արտաքին շերտն է, որի սահմանները որոշված չեն:

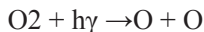
14.3. Ստրատոսֆերա

14.3.1. Օզոնային շերտ

Հիմնական էկոլոգիական խնդիրը կապված է ստրատոսֆերայում օզոնի քանակի քչացման հետ: Օզոնը հայտնաբերվել է 1840 թ. շվեդացի քիմիկոս Ս. Շենբայնի կողմից, որը նշեց սուր հոտով գազի առաջացումը էլեկտրական պարպումների դեպքում և այն անվանեց օզոն: Երկար ժամանակ ընդունվում էր, որ օզոնը օդի բաղադրամաս է, և միայն 1880 թ. անգլիացի քիմիկոս Վ. Խարտլին ենթադրեց, որ այդ գազը գտնվում է մթնոլորտի վերին շերտերում և առաջանում է արևի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ: 1920 թ. անգլիացի Գ. Դոբսոնը ապացուցեց ստրատոսֆերայում օզոնի շերտի առկայությունը: Նրանում կենտրոնացված է ամբողջ գազի շուրջ 90%-ը:

Օզոնը մթնոլորտում թթվածնի գոյության ձևերից մեկն է: Գետնամերձ շերտում թթվածինը գոյություն ունի միայն մոլեկուլի ձևով: Թթվածնի աննշան քանակը դիտցվում է մինչև ատոմների, ապա տեղի է ունենում հակառակ ռեակցիան՝ ատոմների միացումը մոլեկուլի, ուստի տրոպոսֆերայում թթվածնի ատոմների խտությունը շատ փոքր է: 1930 թ. անգլիացի ֆիզիկոս Ս. Շենպանը մանրամասն մշակեց օզոնի առաջացման ֆիզիկաքիմիական տեսությունը, որում առաջատար դերը պատկանում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներին:

Ստրատոսֆերայում տիեզերական և արեգակի կոշտ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ թթվածնի մոլեկուլները բաժանվում են երկու ատոմ թթվածնի:

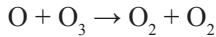
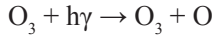


Ատոմային թթվածինը մասնակցում է ստրատոսֆերային օզոնի առաջացմանը (O_3)՝



Բարձրությանը զուգընթաց մեծանում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների հզորությունը, ուստի աճում է նաև օզոնի քանակը: Արևի լույսի ուժգնությունը բավարարում է օրը 350000 տոննա օզոն արտադրելու համար: 40 կմ բարձրության վրա հետադարձ գործըն-

թաց է տեղի ունենում, և արեգակի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ օզոնի մոլեկուլները արագ քայքայվում են:



Այսպիսով՝ 10-40 կմ հաստությամբ մթնոլորտային շերտում օզոնի խտության դինամիկ հավասարակշռություն է ստեղծվում: Սակայն օզոնի քայքայման արագությունը 14%-ով գերազանցում է նրա առաջացմանը:

Օզոնային շերտը կենսոլորտի վերին սահմանն է: Այստեղից հետևում է, որ կարևոր նշանակություն ունի օզոնի խտության հաստատուն մակարդակի պահպանումը: Անցյալ դարի 60-ական թվականների չափումները ցույց են տվել, որ օզոնի խտությունը մթնոլորտում նշանակալիորեն ցածր է: Նշանակում է՝ ընթանում են ռեակցիաներ, որոնք իջեցնում են օզոնի խտությունը: Գոյություն ունեն մի խումբ միացություններ, որոնք ազդում են օզոնի խտության վրա: Դրանց են պատկանում քլորի, ֆտորի միացությունները:

14.3.2. Օզոնային շերտը քայքայող միացություններ

- *Ֆրեոններ*: 1930 թ. Ս. Միդգլին առաջարկեց տնային սառնարանների արտադրության դեպքում քլորֆտորածխաջրածինները (ֆրեոնները) օգտագործել որպես ոչ թունավոր բաղադրամասեր: Դրանք չեն այրվում և չեն առաջացնում մետաղների կոռոզիա: Սակայն գլխավորն այն է, որ դրանք եռում են սենյակային ջերմաստիճանի դեպքում և հեղուկ վիճակից հեշտությամբ վերածվում գազանման վիճակի և հակառակը: Սառնարանային տեխնիկայից բացի՝ ֆրեոնները լայնորեն կիրառվում են աերոզոլների արտադրության դեպքում, էլեկտրոնային արդյունաբերության մեջ սարքավորումների դետալների մաքրման համար: Ֆրեոն-12-ը երկար ժամանակ օգտագործվում էր տնային սառնարաններում որպես սառեցնող հեղուկ, իսկ ֆրեոն-22-ը՝ տնային օդորակիչներում, ֆրեոն-11-ը՝ պլաստմասսաների արտադրության մեջ: Ստրատոսֆերայի օզոնի վրա առավել շատ ազդում է ֆրեոն-11-ը և 12-ը: Ներկայումս ֆրեոնների համաշխարհային արտադրությունը տարեկան 1միլիոն տոննայից ավել է: Հաշվարկված է, որ ֆրեոն-11-ի և 12-ի 85%-ն արդեն ըն-

կել է մթնոլորտ: Վերջին 15 տարիներին ֆրեոն-12-ի արտա-
նետումը մթնոլորտ տարեկան կազմում է 350-500 հազար
տոննա, ֆրեոն-11-ինը՝ 250-400 հազար տոննա: Ֆրեոնները
երկարակյաց մոլեկուլներ են. մթնոլորտում կարող են գտնը-
վել մի քանի հարյուր տարի, ջրում չեն լուծվում, ցնդող են:
Հասարակածի շրջանում օդի հզոր վերընթաց հոսքերի առ-
կայության հետևանքով ֆրեոնները կարող են ընկնել ստրա-
տոսֆերա, որտեղ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների
ազդեցությամբ դրանցից անջատվում է ատոմային քլոր, որը,
փոխազդելով օզոնի հետ, առաջանում է մոլեկուլային թթվա-
ծին և ակտիվ ClO: Վերջինս փոխազդելով ատոմային թրթ-
վածնի հետ՝ առաջացնում է մոլեկուլային թթվածին և քլորի
ատոմ, որը շարունակում է օզոնի քայքայման գործընթացը:

Չորսքլորային ածխածինը (CCl_4) լայնորեն կիրառվում է քի-
միական արդյունաբերության մեջ: Հաշվարկները ցույց են տվել, որ
մեկ ատոմ քլորը կարող է քայքայել մինչև 10 հազար մոլեկուլ օզոն,
որը նպաստում է օզոնային շերտի ճեղքերի առաջացմանը:

- *Բրոմի միացություններ*: Այդ բաղադրամասերից որոշնե-
րը արտադրվում են արդյունաբերական մասշտաբներով:
Դրանց են պատկանում հալոններ (CF_3Br), որոնք օգտա-
գործվում են քիմիական կրակմարիչներում, ինչպես նաև
մեթիլբրոմիդը, որը կիրառվում է գյուղատնտեսության մեջ:
Հարկ է նշել, որ բրոմի ատոմները 50 անգամ ավելի ակտիվո-
րեն են քայքայում օզոնը, քան մյուս միացությունները:
- *Ազոտի միացություններ* (NO_x): Այդ բաղադրամասերն առա-
ջանում են N_2O -ի քայքայման դեպքում հողի մանրէների մի-
ջոցով: NO -ն և NO_2 -ը ունեն լրացուցիչ էլեկտրոններ, հետևա-
բար ազատ ռադիկալներ են և շատ ակտիվ: Չնայած դրանց
խտությունը մեծ չէ, սակայն կարող են քայքայել օզոնի հա-
զարավոր մոլեկուլներ: Բացի այդ՝ ստրատոսֆերայում ազո-
տի օքսիդի աղբյուր են ռեակտիվ ինքնաթիռները, ռակետներ
բաց թողնելը, ինչպես նաև ազոտային պարարտանյութերի
օգտագործումը գյուղատնտեսության մեջ, համաժո վառելի-
քի այրումը:
- *Ջրածնի միացություններ*: Այս խմբին են դասվում $OH\cdot$ հիդ-
րօքսիլները: Դրանց աղբյուրը ռեակտիվ ինքնաթիռներն են,
որոնք վառելիքի այրման դեպքում արտանետում են ջրի գո-

լռչիներ:

- *Ծծմբի միացություններ:* Ստրատոսֆերայում ծծմբի հզոր աղբյուր է հրաբուխային գործունեությունը:

14.3.3. Օզոնային շերտի վիճակը և քայքայման հետևանքները

Ստրատոսֆերային օզոնի քայքայումը կախված է երեք գլխավոր գործոններից՝

1. ստրատոսֆերայում քլորի և բրոմի ատոմների ընդհանուր քանակից;

2. ցուրտ շրջանի տևողությունից, երբ ստրատոսֆերայում ջերմաստիճանը -78°C -ից ցածր է (այդ շրջանը տևում է 4 ամիս)՝ նպաստելով սառը ամպերի ձևավորմանը;

3. ուժեղ բևեռային հոդմերի (մրրիկ) առկայությունը:

Սառույցի բյուրեղները հեշտացնում են քլորի և բրոմի հեռացումը, որոնք կատալիզատորի դեր են կատարում օզոնի քայքայման դեպքում:

Օզոնային անցքերը անտարկտիկական (հարավաբևեռային) երևույթներ են, որոնք շատանում են զարմանք և ունեն անթրոպոգեն ծագում: ՄԱԿ-ի համաշխարհային մետերեոլոգիական կազմակերպության տվյալների համաձայն՝ մոտ ապագայում Անտարկտիդայի վրա օզոնային շերտի անցքերը կլայնանան: Դիտարկումները ցույց են տվել, որ օզոնային շերտի հաստությունը կազմում է 1964-1976 թթ. հաստության 25-30%-ը: Օզոնային ճեղքի ամենամեծ չափը եղել է 1998 թ.-ին, երբ նրա մակերեսը կազմում էր 12մլն կմ^2 : Հյուսիսային կիսագնդում այլ պայմաններ են: Չմեռը միջինում տևում է 68 օր, որը բավարար չէ օդի գերսառեցման համար: Հյուսիսային կիսագնդում «սառը ամպերի» գոյատևման առավելաչափ շրջանը կազմել է 79 օր (1988-1989 թթ. ձմեռը): Այնուամենայնիվ, ցուրտ տարիներին «սառը ամպերը» կարող են երկար ժամանակ գոյատևել: Հետևաբար հյուսիսային օզոնային անցքերի վտանգը արդիական է:

Պաշտպանական էկրանի քայքայումը կնպաստի երկրի մակերես ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների թափանցման մեծացմանը: Հաշվարկները ցույց են տվել, որ օզոնի ընդհանուր քանակի 1%-ի պակասը կրերի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ուժգնության մեծացմանը 1.4-2.5%-ով: Ներկայումս ստրատոսֆերայում այդ գազի խտության իջեցման միտում կա, որը կարող է

առաջացնել.

- մաշկի քաղցկեղով հիվանդանալու աճ: Հաստատվել է, որ օգոնի խտության 1%-ով իջեցումը կնպաստի մաշկի չարորակ հիվանդության թվի ավելացմանը 4%-ով;
- կատարակտի թվի ավելացում;
- վարակիչ հիվանդությունների հանդեպ կայունության իջեցում;
- ծովային ֆիտոպլանկտոնի ոչնչացում, որը բոլոր անտարկտիկական կենդանիների սննդային շղթայի հիմքն է:

Մաշկի չարորակ գոյացությունների ռիսկը իջեցնելու նպատակով անհրաժեշտ է պահպանել մի շարք կանոններ.

1. Սահմանափակել արևի տակ գտնվելու ժամանակը, հատկապես ժամը 10-16-ը:

2. Պետք է հիշել ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների անդրադարձման հատկությունը: Արևի լույսը ուժգին անդրադարձվում է ավազից, ձյունից, սառույցից և բետոնից, որը կարող է մեծացնել ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ախտահարող ազդեցությունը 10-50 %-ով:

3. Տեսողական օրգանը պաշտպանելու նպատակով հագնել ապակյա արևապաշտպան ակնոցներ, որոնք 100%-ով ֆիլտրում են ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները:

4. Օգտագործել արևապաշտպան քսուքներ: Դրանք քսել արեւվային վաննա ընդունելուց 15-30 րոպե առաջ և կրկնել յուրաքանչյուր 2 ժամը մեկ:

5. Անհրաժեշտ է շատ օգտագործել վիտամիններ և β -կարոտին: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ օրը 30 մգ β -կարոտինի ընդունումը կանխում է իմունային համակարգի ճնշումը այդ ճառագայթների ազդեցությունից: Խորհուրդ է տրվում ամեն օր ընդունել C վիտամին 1գ, E վիտամին 800 IU, սելեն 200 մկգ:

6. Մաշկի օնկոլոգիական հիվանդությունների զարգացման ռիսկ ունեցողները ամեն տարի պետք է հետազոտվեն մաշկագետների մոտ: Նոր խալերի ի հայտ գալը, պիգմենտացիան, բորբ, այրումահոսությունը օնկոլոգին դիմելու ազդանշան է:

1987 թ. սեպտեմբերին ընդունվել է «Մոնրեալի արձանագրությունը օգոնային շերտը քայքայող նյութերի մասին», ըստ որի՝ արդյունաբերական զարգացած երկրները 2000 թ. պետք է դադարեցնեն այն արտադրությունը, որտեղ կիրառվում են օգոնաակտիվ միացու-

թյուններ, հրաժարվել ֆրեոններից և օգտագործել հիդրոֆլորֆտորածխաջրածիններ: Այդ միացությունները նման են ֆրեոններին, սակայն պարունակում են ջրածնի ատոմներ, հետևաբար ավելի քիչ կայուն են մթնոլորտում:

14.4. Տրոպոսֆերա

14.4.1. Տրոպոսֆերան աղտոտող աղբյուրները

Անբարենպաստ փոփոխություններ տեղի են ունենում նաև տրոպոսֆերայում, որտեղ կենտրոնացված է ամբողջ վերերկրյա կյանքը: Մարդու գործունեության արդյունքում մթնոլորտային օդը մշտապես աղտոտվում է: Մթնոլորտն աղտոտող աղբյուրները լինում են բնական և անթրոպոգեն:

Բնական աղբյուրներն են՝

- տիեզերական փոշին;
- արտանետումները հրաբուխային քայքայումների դեպքում;
- լեռնային ապարների հողմահարությունից առաջացած փոշին;
- փոշոտ փոթորիկները:

Անթրոպոգեն ծագման աղբյուրներն են՝

- փոխադրամիջոցների արտանետած գազերը;
- հանածո վառելանյութի այրումից առաջացած արտանետումները;
- արդյունաբերական արտանետումները;
- գյուղատնտեսությունը (պարարտանյութերի, թունաքիմիկատների օգտագործում):

Տրոպոսֆերայում է գտնվում օդի հիմնական պաշարը, որը կազմված է 2 շերտից: Առաջին շերտում կենտրոնացված է ջրային գոլորշիների հիմնական զանգվածը, այստեղ ընկնում են աղտոտող նյութեր երկրի մակերեսից: Այդ շերտի տակ տեղավորված է ազատ մթնոլորտը, որին տրոպոսֆերայից բաժանում է տրոպոպաուզան:

Օդը կարևոր դեր ունի օրգանիզմում ամենօրյա նյութափոխանակության մեջ: Մարդը երկար ժամանակ կարող է գոյություն ունենալ առանց ջրի և սննդի, իսկ առանց օդի մի քանի րոպեից ավել չի կարող ապրել: Ուստի առողջության կարևոր պայմանը շրջակա միջավայրի մաքուր օդի առկայությունն է:

Օդը գազերի խառնուրդ է, որի կազմությունը փոխվում է բարձրությունից կախված (աղ. 2): Օդի կազմն ավելի բարդ է, քան այն տրված է աղյուսակում: Նրանում կան նաև անխաթթու գազ, ածխածնի օքսիդ (CO), հազվադեպ գազեր՝ նեոն, կրիպտոն, քսենոն, ռադոն: Բացի թվարկված գազերից՝ օդում պարունակվում է մեծ քանակով բնական և անթրոպոգեն ծագման նյութեր, որոնց որակական կազմը մշտապես փոխվում է: Այդ նյութերն են ջրային գոլորշիները, փոշին, քիմիական նյութերը, որոնք գտնվում են գազային ու գոլորշիանման վիճակում և աերոզոլի տեսքով:

Աղյուսակ 2 | Օդի կազմությունը

Բարձրությունը (կմ)	Թթվածին	Ազոտ	Արգոն	Հելիում	Ջրածին	Դնշումը (մմ ս.ս.)
0	20,93	78,09	0,93	----	0,01	760
5	20,93	78,89	0,94	----	0,01	405
10	20,99	78,02	0,94	----	0,01	168
20	18,1	81,24	0,59	----	0,04	41
100	0,11	2,97	----	0,56	96,31	0,0067

Աերոզոլները կարող են լինել կարծր և հեղուկ դիսպերս ֆազերով: Մասնիկների չափսերը օդային միջավայրում մշտապես փոխվում են, դիֆուզիայի գործընթացում դրանք կարող են օդում միախառնվել և նստել մակերեսին:

Օդը օքսիդացման միջավայր է: Նրանում ընթանում են օդն աղտոտող նյութերի քիմիական և ֆոտոքիմիական վերափոխումներ: Քաղաքների և արդյունաբերական շրջանների մթնոլորտային օդում ֆոտոքիմիական վերափոխումների հիմնական պատճառը օդի աղտոտումն է օրգանական նյութերով (հիմնականում նավթային ծագման ածխաջրածիններով) և ազոտի օքսիդներով, որոնք առաջանում են բարձր ջերմաստիճանային այրման գործընթացում մոլեկուլային թթվածնով օդի ազոտի օքսիդացման դեպքում:

Օդն աղտոտող նյութերի որակական և քանակական կազմը կախված է ոչ միայն աղտոտման աղբյուրներից, այլև օդերևութաբանական պայմաններից (քամու ուղղությունը և արագությունը, ջերմաստիճանային ինվերսիան, բարոմետրիկ ճնշումը, օդի խոնավությունը) և տեղագրական գործոններից:

Մարդու գործունեության և տեխնիկայի զարգացման արդյուն-

քում մթնոլորտ են արտանետվում տարբեր տեսակի նյութեր: Նյութերի արտանետումը մթնոլորտ տեղի են ունենում ինչպես բնական (հրաբուխ, երկրաշարժ, ցիկլոններ, հրդեհ, թայֆուն), այնպես էլ անբնական աղբյուրներից:

Աղտոտվածությունը կարող է տեղային ազդեցություն թողնել եղանակի վրա: Բնական գործընթացների արդյունքում ամպերի մեջ են ընկնում օտար մասնիկներ՝ փոշի, բակտերիաներ, ծաղկափոշի, ծովի ջրի կաթիլներ, որոնք, վեր բարձրանալով, առաջացնում են տեղումներ: Սակայն մարդը մթնոլորտում ավելացնում է կարծր մասնիկների քանակը (մոխիր, մուր, հողային աշխատանքներից առաջացած փոշին): Այդ մասնիկները չափսերով տարբեր են, որը բնորոշ է արդյունաբերական շրջաններին: Խոշոր մասնիկներն առաջացնում են փոշու ծածկոց, մյուս մասնիկները որոշ ժամանակ մնում են մթնոլորտում, կրճատում ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների թափանցումը և առաջացնում կոնդենսացիայի միջուկ (կորիզ):

Շատ աղտոտող մասնիկներ հիդրոսկոպիկ են և կարող են արագացնել ջրային գոլորշիների խտացումը, որն առաջացնում է մառախուղ, դրանք երկրի մակերեսին մոտ: Մթնոլորտից վեր գոյանում են կաթիլներ, որոնցից կազմված են ամպերը: 0°C-ից ցածր ջերմաստիճանի դեպքում որոշ նյութեր, ինչպիսիք են մետաղագործական ձեռնարկությունների ծուխը, որոշ օրգանական բաղադրամասեր և յոդային արժիժը իրենցից ներկայացնում են մակերես, որոնց վրա բյուրեղանում է սառույցը: Տեխնածին աղտոտիչները արագացնում են մառախուղի, ծխաբուլայի, ինչպես նաև անձրևների առաջացումը քաղաքային և արդյունաբերական շրջաններում:

Բուսական կենսազանգվածի այրման արգասիքների ընկնելը մթնոլորտ քիմիական նյութերի՝ ածխածնի օքսիդի, մեթանի, ազոտի օքսիդի աղբյուր են: Ներկայումս բուսական կենսազանգվածի 70-90%-ի այրումն ունի անթրոպոգեն ծագում (Hlas By Ganter, 1995):

Ընդհանուր վիճակի վատացումը կապված է ռեակտիվ ինքնաթիռների հետ: Թռչելով մեծ բարձրություններով՝ ռեակտիվ ինքնաթիռները իրենց հետևում հետագիծ են թողնում, որոնք պահպանվում և ձևավորում են կախված (ցիրուսային) տեսակի ամպեր: Հետագոտողները նշում են ազոտի օքսիդի (N_2O) կարևոր դերը քիմիական ռեակցիաներում, որոնք տեղի են ունենում մթնոլորտում օզոնի ազդեցությամբ:

14.4.2. Ազոտի և ածխածնի օքսիդներ: Ջերմոցային էֆեկտ: Ֆոտոքիմիական սմոգ

Մթնոլորտն աղտոտող հիմնական նյութերն են ածխածնի օքսիդը և ածխաթթու գազը, ինչպես նաև ազոտի, ծծմբի օքսիդները, օզոնը և այլն:

Ազոտի օքսիդը հոտ չունեցող գազ է: Նրա ազդեցությամբ առաջանում է մեթենոգլոբին, բյուրեղիտների ագրեգացիա և անոթների լայնացում: Ազոտի երկօքսիդը (NO_2) գրգռող հոտով գազ է: Թոքերի խոնավ հյուսվածքի հետ շփվելիս առաջանում է ազոտային թթու, որը ախտահարում է թոքերը: Կարող է առաջանալ նաև ալերգիա, ընկալունակության ուժեղացում թոքերի վարակիչ հիվանդությունների հանդեպ, բացի այդ՝ NO_2 -ը կարող է ճնշել հյուսվածքային շրջառությունը, իջեցնել խոլինէսթերազի ակտիվությունը, ցուցաբերել գոնադոտոքսիկ ազդեցություն, խանգարել C և B վիտամինների փոխանակությունը:

Հատկապես շատ վտանգավոր է մթնոլորտի աղտոտվածությունը ազոտի օքսիդներով ֆոտոքիմիական սմոգի առաջացման դեպքում:

Ածխածնի օքսիդը բարձր տոքսիկություն ունի: Դրա հիմնական աղբյուրը ավտոմեքենաների արտանետած գազերն են: Ածխածնի օքսիդը կարևոր դեր ունի ազոտի երկօքսիդի և օզոնի առաջացման գործում, որոնք ֆոտոքիմիական սմոգի բաղկացուցիչ մասերն են:

CO-ն անգույն, անհոտ գազ է, 300 անգամ ավելի մեծ խնամակցություն ունի հեմոգլոբինի հանդեպ, քան թթվածինը: Այն՝

- նպաստում է կարբօքսիհեմոգլոբինի (HbCO) առաջացմանը, որը խանգարում է O_2 -ի փոխադրումը հյուսվածքներ;
- առաջացնում է ցիտոտոքսիկ ազդեցություն ցիտոքրոմօքսիդազների ակտիվությունն արգելակելու ճանապարհով;
- իջեցնում է միոգլոբինի թթվածնային տարողությունը;
- ճնշում է հեմ պարունակող ֆերմենտների՝ կատալազի, պերօքսիդազի ակտիվությունը, որն ուժեղացնում է բջջաթունային արդյունքը:

CO-ի հանդեպ առավել զգայուն են ուղեղի, պսակաձև և ծայրամասային անոթների հիվանդություններ ունեցողները:

Մթնոլորտում *ածխածնի երկօքսիդի* (CO_2) պարունակությունը վերջին 100 տարվա ընթացքում աճել է 10%-ով, որը հիմնականում

կապված է համաժողովրդի աշխարհային հետ, որոնցում պահպանված են ֆոտոսինթեզի չօքսիդացած արգասիքները:

Համաժողովրդի աշխարհային դեպքում անջատվում է շուրջ $1,5 \times 10^{16}$ գ/տարի CO_2 :

Մթնոլորտում CO_2 -ի (ինչպես նաև այլ գազերի) կուտակումը կապում են ջերմոցային էֆեկտի առաջացման հետ: Դրա քանակի ավելացման հետևանքը ջերմաստիճանի գլոբալ բարձրացումն է: Ածխածնի երկօքսիդը երկարալիք ինֆրակարմիր ճառագայթների հզոր կլանիչ է: Կարծալիք արեգակնային ճառագայթները, հասնելով երկիր, վերափոխվում են ավելի երկար ինֆրակարմիր ալիքների կամ ջերմայինի: Ածխածնի երկօքսիդը կլանում է ջերմության մի մասը և վերադարձնում այն Երկիր: Ջերմության այդպիսի պահումը մթնոլորտում անվանում են ջերմոցային էֆեկտ: Առանց ջերմոցային արդյունքի Երկրի ջերմաստիճանը 33°C -ից ցածր կլիներ: Ջերմոցային էֆեկտի առաջացման մեջ իր ներդրումն ունի տրոպոսֆերային օզոնը: Հաշվարկները ցույց են տվել, որ տրոպոսֆերային օզոնի խտության ավելացումը 50%-ով կուղեկցվի ջերմաստիճանի բարձրացմամբ $0,3^\circ\text{C}$ -ով:

Մեքսիկայի առաջանում է անօդակյաց միկրոօրգանիզմների կենսագործունեության արդյունքում: Գլխավոր աղբյուրները ճահճացած հողերն են, բնական գազի օգտագործումը, կենսազանգվածի այրումը և քարածխային արդյունաբերությունը:

Գլոբալ տաքացում: Ուղղակի ապացույցներ կան Երկիր մոլորակում ջերմաստիճանի գլոբալ բարձրացման մասին: 1994 թ. հետազոտողները հայտնաբերել են ջերմաստիճանի բարձրացում Հնդկական օվկիանոսի ջրի խորը շերտերում $0,5^\circ\text{C}$ -ով: 1992 թ. Խաղաղ օվկիանոսի հարավարևմտյան հատվածում ջերմաստիճանը բարձրացել է $0,5^\circ\text{C}$ -ով: 1994 թ. սկզբում հաստատվել է, որ տաքանում է Հյուսիսային Ատլանտիկան, 1995 թ. արկտիկական սառույցների տակ ջերմաստիճանը բարձրացել է $0,5^\circ\text{C}$ -ով: Միլիոնավոր տարիների ընթացքում առաջին անգամ Հյուսիսային բևեռում ի հայտ են եկել ջրային բաց տարածություններ: Բևեռային սառույցների քանակը վերջին 15 տարիների ընթացքում կրճատվել է 6%-ով: Կլիմայագետների հաշվարկները ցույց են տվել, որ մթնոլորտի նմանատիպ աղտոտվածության դեպքում ջերմաստիճանը Երկրի մակերեսին 2030 թ. կարող է ավելանալ $1,5-4,5^\circ\text{C}$ -ով: Այդ բաղադրիչներում առավել ի հայտ կգա հյուսիսային կիսագնդում,

որտեղ ջերմաստիճանը կարող է բարձրանալ 8-10°C-ով:

Ջերմոցային էֆեկտը կարող է ուղեկցվել բացասական հետե-վանքներով: Հնարավոր է արևադարձային երկրների սահմաննե-րը լայնանան և ծածկեն մերձարևադարձային շրջանները: Բացի այդ՝ օվկիանոսների ծավալի լայնացման և բևեռային սառույցների հալչելու հետևանքով Համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակը կբարձրանա 0,10-0,32մ: Եթե Անտարկտիդայի սառույցները լրիվ հալչեն, ապա համաշխարհային օվկիանոսի մակարդակը կբարձ-րանա 74 մ-ով:

Ջերմաստիճանի գլոբալ բարձրացումը կրերի անտառների ոչըն-չացմանը, քանի որ դրանք չեն կարող արագ հարմարվել փոփոխ-վող պայմաններին: Արդյունքում կանջատվի մեծ քանակով CO₂, որն իր հերթին կուժեղացնի գլոբալ տաքացումը և մեծ քանակով անտառների ոչնչացումը: Ջերմաստիճանի բարձրացման դեպքում կավելանա արյան ծավալը, կակտիվանա մակարդիչ համակարգը, կփոխվի արյան ճնշումը: Ջերմաստիճանի գլոբալ տաքացման հետևանքով ջերմակարգավորիչ համակարգի լարվածությունը կմե-ծանա, որը կարող է ուղեկցվել հիվանդությունների և մահացության ավելացմամբ:

1988 թ. ՄԱԿ-ի գլխավոր ասամբլեան որոշում է ընդունել ապա-գա սերունդների համար: Դա կատարելու համար անհրաժեշտ է քչացնել CO₂-ի արտանետումը, իջեցնել ջերմաէլեկտրակայանների էներգիայի օգտագործումը, մեծացնել էներգիայի արտադրությունը արևի, քամու հաշվին, դադարեցնել անտառահատումները, իրակա-նացնել մասշտաբային կանաչապատում:

Կարևոր խնդիր է համարվում վնասակար գազերի և փոշու կու-տակումը մթնոլորտում, որոնցից են ածխաջրածինները, ծծմբի և ազոտի օքսիդները: Այդ գազերի արտանետման հիմնական աղ-բյուրներն են փոխադրամիջոցները, արդյունաբերությունը և էլեկտ-րակայաններում վառելանյութի այրումը: Բոլոր գազերը մթնոլորտ են արտադրվում բնական ճանապարհով: Արտանետման աղբյուր-ները հիմնականում կենտրոնացված են քաղաքների ու արդյունա-բերական կենտրոնների շուրջը, և հատկապես այդտեղ էլ դրանց ազդեցությունն ավելի նկատելի է: Ազոտի օքսիդները և ածխաջրա-ծինները արեգակի լույսի առկայությամբ միանում և առաջացնում են ավելի վնասակար աղտոտող նյութեր: Ազոտի երկօքսիդը ուղտրա-մանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ վերափոխվում է

ազոտի օքսիդի և ատոմային թթվածնի: Այնուհետև ատոմային թթվածինը ռեակցիայի մեջ է մտնում օդի թթվածնի հետ և առաջացնում է օզոն: Վերջինս միանում է ազոտի օքսիդին, առաջացնում թթվածին և ազոտի օքսիդ: Արևի լույսի առկայությամբ ազոտից անջատված ատոմային թթվածինը ռեակցիայի մեջ է մտնում մի շարք ածխաջրածինների հետ և առաջացնում երկրորդային աղտոտող նյութեր (ֆորմալդեհիդ, ալդեհիդներ, գերօքսիացետիլային նիտրատներ, որոնք հայտնի են որպես PAN), բոլորը միասին առաջացնում են ֆոտոքիմիական սմոգ:

Բազմաթիվ համաճարակագիտական հետազոտությունները ցույց են տվել մահվան և կախության մասնիկների միջև գոյություն ունեցող կապը: Ակնհայտ է, որ սուր և քրոնիկ շնչառական հիվանդություններով տառապող չափահաս մարդիկ ավելի զգայուն են մթնոլորտի աղտոտված կախության մասնիկների հանդեպ: Մահվան և մթնոլորտի աղտոտիչների միջև կապը հայտնաբերվել է քաղաքներում և տարբերվում է աշխարհագրական ու կլիմայական բնութագրերով: Մթնոլորտի աղտոտվածությունը SO_2 -ով, O_3 -ով, կախության մասնիկներով և սուլֆատային միացություններով նպաստում է սիրտ-անոթային և թոքային հիվանդությունների զարգացմանը:

Օզոնը բարձր թունավորությամբ օժտված գազ է: Բջջիջների թաղանթի լիպիդային կառուցվածքներում օզոնը մակածում է գերօքսիդային օքսիդացում, սպիտակուցները, ինչպես նաև հիալուրոնաթթուն ենթարկվում են օքսիդացման, որն ուղեկցվում է բջջիջների գործառության ակտիվության փոփոխություններով:

Օզոնի թունավոր ազդեցությունը տեղի է ունենում ինհալացիայի դեպքում 1-2 ժամվա ընթացքում, երբ օդում խտությունը կազմում է 2-10 մգ/մ³: Այն ուղեկցվում է աչքերի և շնչուղիների լորձաթաղանթների գրգռմամբ, որի հետևանքը արցունքախոտությունն է, ցիանոզը, թոքերի շնչառական ֆունկցիայի խանգարումը (դիսպնե, թոքերի տոքսիկ այտուց, կենսական տարողության փոքրացում): Երեխաներն ավելի զգայուն են օզոնի հանդեպ, քան մեծերը:

Ուսումնասիրվել է սմոգի մասնիկների մուտագենությունը, որն առաջանում է տարբեր օրգանական նյութերի այրման դեպքում (պոլիմինիլբրոմիդ, պոլիէթիլեն, պոլիստիրեն): Հաստատվել է, որ թվարկված մասնիկների մուտագենությունը դրական է գուգորդվում դրանցում պարունակվող բաղադրատարրերի հետ, ինչպես դիմիտրոպիրենի իզոմերները: Հարկ է նշել, որ եթե երկրի մակերեսին մոտ օզոնը

աղտոտող նյութ է, ապա մթնոլորտի ավելի բարձր շերտերում այն անհրաժեշտ է Երկիրը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից պաշտպանելու համար:

Աղտոտող նյութերից մեկը, որը որոշակի պայմաններում կարող է սննդային շղթայի մեջ մտնել *կապարն* է: Յուրաքանչյուր տարի մթնոլորտային օդ է արտանետվում 300 հազար տոննա կապար: Կենսոլորտ ընկնելու հիմնական աղբյուրը ավտոմեքենաների վառելանյութի այրումն է, որը պարունակում է կապար-ալկիլային հավելումներ: Կապարը երբեմն մթնոլորտային տեղումներով ընկնում է հողի վրա և աղտոտում այն ու բույսերը: Հայտնի է, որ կապարի նշանակալից քանակ կարող են կապել բակտերիաները:

Բույսերում և կենդանիների մոտ կապարի մեծ խտություն դիտվում է ճանապարհամերձ շրջաններում:

14.4.3. Ծծմբի օքսիդներ: Թթվային անձրևներ

Խոշոր արդյունաբերական քաղաքների մթնոլորտում նշանակալից քանակով պարունակվում են ծծմբի միացություններ՝ SO_2 , H_2S , սուլֆատային մասնիկներ: Ծծումբը մթնոլորտային օդ է անցնում բնական պրոցեսների ինչպես նաև անթրոպոգեն գործունեության արդյունքում:

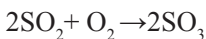
Ծծմբի միացությունների բնական աղբյուրները.

- հրաբխային գործունեությունը;
- անօդակյաց բակտերիաների կենսագործունեությունը;
- դիմեթիլսուլֆիտը՝ ծծումբ պարունակող նյութ, այն արտադրվում է Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերի մակերեսից;
- անթրոպոգեն աղբյուրները.
- հանածոների այրումը (քարածուխ, մագուֆ): Ծծումբի քանակը դրանցում տատանվում է 0,5-6%;
- ցեմենտի արտադրությունը;
- քիմիական և մալթավերամշակման արդյունաբերությունը;
- մետաղագործական արդյունաբերությունը:

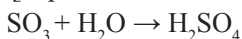
Մթնոլորտում SO_2 -ի բնական ֆոնային խտությունը կայուն է: Յուրաքանչյուր տարի մթնոլորտ արտանետվում է շուրջ 150 մլն տոննա ծծմբի երկօքսիդ, որը պոլիտրոպ թույն է: Այն ներծծվում է վերին շրջառական ուղիներում: Ինտենսիվ շնչառության դեպքում (սպորտով զբաղվելիս) ծծմբի միացությունների նշանակալից մասը հասնում է

թոքաբշտեր: Ծծմբի երկօքսիդը գրգռում է շնչուղիների լորձաթաղանթը, ուժեղացնում լորձարտադրությունը: Ասթմայով հիվանդների մոտ SO_2 -ի անմշան քանակն առաջացնում է վերին շնչառական ուղիների զգայունության բարձրացում: Հաստատվել է, որ SO_2 -ը կարող է առաջացնել թոքերի քաղցկեղ: ԱՀԿ-ի տվյալների համաձայն՝ ծծմբի երկօքսիդի օրական միջին խտությունը 10մկգ/մ^3 -ին մահացությունը բարձրացնում է 0,6%-ով, շնչառական օրգանների հիվանդություններից մահացությունը կազմում է 1,2%, սիրտ-անոթային հիվանդություններից՝ 0,6%:

Ծծմբի երկօքսիդը, ընկնելով մթնոլորտ, ենթարկվում է մի շարք քիմիական փոխարկումների: Մասնավորապես այդ միացությունը ֆոտոքիմիական օքսիդացման արդյունքում փոխարկվում է ծծմբի եռօքսիդի.



որը ռեակցում է մթնոլորտի ջրային գոլորշիների հետ, առաջացնում ծծմբական թթվի աերոզոլներ.



Արտանետված ծծմբի երկօքսիդի հիմնական մասը խոնավ օդում առաջացնում է $\text{SO}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$, որը հաճախ անվանում են ծծմբային թթու՝ H_2SO_3 : Ծծմբային թթուն խոնավ օդում աստիճանաբար օքսիդանում է մինչև ծծմբականի:

Ծծմբային և ծծմբական թթուների աերոզոլները առաջ են բերում մթնոլորտի ջրային գոլորշիների խտացում և թթվային տեղումների պատճառ դառնում:

Վերջին տարիներին թթվային տեղումներ դիտվում են Ասիայի, Լատինական Ամերիկայի, Աֆրիկայի արդյունաբերական շրջաններում: Թթվային տեղումները բացասական ազդեցություն են թողնում ջրամբարների վրա, բարձրացնում թթվայնությունը այնպիսի մակարդակի, որը ոչնչացնում է ֆլորան և ֆաունան: Դրանք կարող են լինել ձյան, անձրևի, մառախուղի, ինչպես նաև գազի ու փոշու տեսքով: Սովորաբար վտանգ են ներկայացնում ոչ թե թթվային տեղումները, այլ դրանց ազդեցությամբ ընթացող գործընթացները, հատկապես ծանր մետաղների խտության բարձրացումը: Խմելու ջրի և կենդանական սննդի միջոցով օրգանիզմ կարող են ընկնել թունավոր մետաղներ (կապար, սնդիկ, ալյումին): Մթնոլորտային թթվային միկրոտարրերը, թթվային աերոզոլային մասնիկները, որոնք պարունակում են սուլֆատներ, նիտրատներ, ազոտային և ծծմբային թթու-

ներ, վտանգավոր են մարդու համար: Գոյություն ունի կապ ծծմբի երկօքսիդով տարածքի աղտոտվածության և շնչառական ուղիների հիվանդությունների միջև (բրոնխիտ, կրծքահեղձուկ, գրիպ, անգինա, քթաբորբ, հազ և այլն): Թթվային տեղումները քայքայում են մետաղե կառուցվածքները, պատմական հուշարձանները, ոչնչացնում անտառները, բուսականությունը: Բնությունը թթվեցումից փրկելու համար պետք է իջեցնել ծծմբի և ազոտի օքսիդների արտանետումը մթնոլորտ, հատկապես ծծմբային գազի, քանի որ ծծմբաթթուն ուղրա աղերն են 70-80%-ով պայմանավորում անձրևների թթվայնությունը: Այս պրոբլեմի լուծման համար անհրաժեշտ է՝

- օտագործել ծծմբի ցածր պարունակության էներգակիրներ;
- ստեղծել էլեկտրակայաններ, որոնց աշխատանքի համար չօգտագործվի նավթամթերք և ածուխ;
- մաքրել մագուիթ ծծմբից, որը բարդ գործընթաց է, սակայն արդյունավետությունը կազմում է 35-60%;
- մաքրել վերջնական գազերը ծծմբից խոնավ մեթոդով, որն առավել արդյունավետ է;
- կատարել լճերի և հողի ջրերի կրապարարտացում՝ թթվայնացումը փոքրացնելու նպատակով:

ԳԼՈՒԽ 15. ՀԻՂԻՈՍՖԵՐԱՆ ԵՎ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅՈՒՆԸ

Հիդրոսֆերան (ջրոլորտը) անկենդան մատերիայի բաղադրիչ է, սակայն դրա հետ է կապված կյանքը երկրի վրա: Ջրոլորտը կարգավորում է ջրադինամիկական գործընթացները, որոնցից կախված են կլիման և եղանակը:

Ջրոլորտը երկրի բոլոր ջրերի ամբողջությունն է՝ մայրցամաքային, օվկիանոսային և մթնոլորտային: Ջրային պաշարների ընդհանուր ծավալը մոլորակում 1.5 մլրդ կմ³ է:

Ջրի հիմնական ֆունկցիաներն են՝

- միջավայրի պայմանների կայունացում երկրի մակերեսին (ջերմաստիճան, մթնոլորտի գազային կազմ);
- մոլորակային փոխադրական համակարգ;
- ունիվերսալ լուծիչ;
- օրգանական և անօրգանական նյութերի մոլորակային ակումուլյատոր:

Մարդն իր կյանքի ընթացքում խմում է 75տ ջուր: ԱՀԿ-ի տվյալներով՝ հիվանդությունների 85%-ը կապված է ջրի հետ: Արդյունաբերության արագ աճը հանգեցրել է տեխնիկական թափոնների ավելացմանը, որոնք արտանետվում են ջրամբարներ: Այդ սինթետիկ քիմիկատներից շատերը չեն մաքրվում հասարակ մեթոդներով և երկար ժամանակ պահպանում են իրենց թունավոր ազդեցությունը: Ներկայումս միլիոնավոր մարդիկ տառապում և մահանում են ջրի հետ կապված հիվանդություններից՝ մալարիա, որովայնային տիֆ, խոլերա, վիրուսային հեպատիտ, տուլյարեմիա, դիզենտերիա և ուրիշ: Բնակչության առողջությանը մեծ վնաս են պատճառում հիդրոտեխնիկական կառույցները, այդ թվում՝ ջրմուղները:

15.1. Ջրոլորտի էկոլոգիական անբարենպաստ գործոնները

Հիդրոսֆերայի էկոլոգիական անբարենպաստ գործոնների ամբողջությունում առանձնացվում են երեք մեծ խմբեր, որոնք տարբերվում են ինչպես իրենց մասշտաբով, այնպես էլ հիդրոսֆերայի վրա իրենց ազդեցության աստիճանով: Դրանք են՝ ֆիզիկաքիմիական գործոնները, քիմիական թունավոր նյութերը, քիմիական անհրաժեշտ միացությունները:

Ֆիզիկաքիմիական գործոններն են ջրի ջերմությունը, պոտորու-

թյունը, հոսքի արագությունը: Ջրամբարների ջերմային աղտոտվածության հզոր աղբյուր են ատոմային էլեկտրակայանները: Պղտորության աղբյուր են քարհանքերը, ավազահանքերը և քարհատական աշխատանքները: Հոսող ջրերը քարհատելու հետևանքով դառնում են պղտոր, վատանում է լույսի թափանցումը և նվազում թթվածնի կենսաբանական արտադրությունը: Հատակի օրգանիզմները ծածկվում են նստվածքով և մահանում: Հիդրոտեխնիկական կառույցների շինարարությունը փոխում է գետերի հոսքի արագությունը: Գետերի նեղացումը նպաստում է էկոլոգիական հավասարակշռության խանգարմանը, հոսքի արագության մեծացմանը, որի հետևանքով ոչնչանում են շատ բույսեր և կենդանիներ: Ընդհակառակը, գետի հոսքի կարգավորումը հիդրոէլեկտրոկայանների կառուցման ճանապարհով նպաստում է հոսքի արագության դանդաղեցմանը, ջրի կենսածին տարրերով հագեցմանը: Վերջինս ուղեկցվում է ֆիտոպլանկտոնի և կապտականաչ ջրիմուռների զանգվածային զարգացմամբ: *Gonyaulax* ֆիտոպլանկտոնի թույնը՝ սակսիտոքսինը, կենսաբանական ազդեցությամբ նյարդային և մկանային բջիջների էլեկտրաղորդունակ թաղանթների նատրիումական անցուղիների շրջափակիչ է: Քաղցրահամ ջրերի ջրիմուռ *Anabaena*-ից ստացել են անատոքսին A, որը ուժեղ նեյրոտոքսին է, մեծ չափաքանակով 2-7 թուպեում առաջացնում է մահ: Կապտականաչ ջրիմուռների զանգվածային զարգացումը կենդանիների և թռչունների թունավորման պատճառ է դառնում:

Քիմիական թունավոր նյութեր: Հիդրոսֆերան աղտոտող բաղադրիչներից շատերը կենդանի օրգանիզմներում որևէ գործընթացի ճնշողներ են համարվում (ծանր մետաղները, ցիանային միացությունները, ածխաջրածինները): Դրանք ճնշում են ջրային կենդանիների կենսագործունեությունը:

Սննդային շղթաներում թույները խտանում են ու ընկնում մարդու և կենդանիների օրգանիզմ: Օրինակ՝ մեթիլսնդիկը սննդային շղթայով ընկնում է մարդու օրգանիզմ և *Մինիսոտայի հիվանդության* պատճառ դառնում: Այս հիվանդությունն առաջին անգամ գրանցվել է 1950 թ. Ճապոնիայում: Հիվանդացել է 292 մարդ, որից 62-ը մահացել են: Այս հիվանդության դեպքում զարգանում են նյարդային համակարգի անդաճելի փոփոխություններ, դիտվում է լսողության, տեսողության, շոշափելիքի խանգարումներ, ինչպես նաև վարքագծի շեղումներ: Հաջորդ հիվանդությունը՝ իտայ-իտայ, հայտնաբերվել է

1946 թ. Ճապոնիայում: Հիվանդության պատճառը օրգանիզմ բրնձի հետ մեծ քանակով կադմիումի ընկնելն է: Հիվանդությունը բնութագրվում է ուժգին ցավերով, կմախքի ձևախախտմամբ, ոսկրերի կոտրվածքով, երիկամների ախտահարմամբ, երիկամային զարկերակային հիպերթենզիայով:

Պարզվել է, որ ջրում մեծ քանակով նիտրատների պարունակությունը ախտահարում է լյարդը, երիկամները, իսկ ալյումինի մեծ խտությունը ջրում առաջացնում է Ալցհեյմերի հիվանդություն:

Կապարը ջրում ունի անթրոպոգեն ծագում: Այն ախտահարում է արյունաստեղծ համակարգը, իջեցնում է հեմոգլոբինի քանակը, ճնշում $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ -ազի ակտիվությունը: Սկաններում կապարը փոխազդում է կաթնաթթվի հետ, և առաջանում է լակտատ կապար, որը թափանցում է նյարդային և մկանային բջիջներ, ռեակցում ֆոսֆատների հետ, որոնք բջիջների թաղանթի վրա ձևավորում են պատնեշ, կանխում կալցիումի թափանցումը բջիջ և պատճառ դառնում պարեզի, անդամալուծության (կաթված) առաջացմանը:

Բարիումը կուտակվում է լյարդում, փայծաղում, թոքերում, առաջացնում է արյան շրջանառության և նյարդային համակարգի հիվանդություններ:

Ներկայումս ընդունվում է, որ խմելու համար «փափուկ» ջրի երկարատև (տարիներով) ընդունումը պայմանավորում է սիրտ-անոթային հիվանդությունների բարձր հիվանդացություն, իսկ «կոշտ» ջուրը նպաստում է երիկամներում քարերի առաջացմանը:

Քիմիական անհրաժեշտ միացություններին են պատկանում պարարտանյութերը, որոնք դաշտերից ընկնում են ջրամբարներ, ֆոսֆատները, որոնք գտնվում են մի շարք լվացող հեղուկների մեջ: Այդ բաղադրիչները կենսածին տարրերի աղբյուր են և հագեցնում են ջուրը, ինչը նպաստում է ջրամբարների կենսաբանական արդյունավետության բարձրացմանը: Կապտականաչ ջրիմուռների հետագա զարգացումը ուղեկցվում է էկոլոգիական հավասարակշռության տեղաշարժերով և ջրամբարների աստիճանական ճահճացմամբ ու ոչնչացմամբ:

15.2. Ջրոլորտի ազդեցությունը մարդու վրա

Մարդու շփումը ջրոլորտի հետ տեղի է ունենում վերին շնչառական ուղիների, ստամոքս-աղիքային ուղու և մաշկի միջոցով:

Վերին շնչառական ուղիներ: Այս ուղին համեմատաբար քիչ է ուսումնասիրված: Ազդեցության մեխանիզմն այն է, որ ջրի գոլորշիներով հագեցած օդում, որը նպաստում է սնոգի կամ մշուշի ձևավորմանը, ջրի մանրագույն կաթիլներում տեղի է ունենում տարբեր թունավոր խառնուրդների, գազերի լուծում: Այդ բաղադրիչներն ազդում են թոքաբշտերի ներծծող մակերեսի վրա և արյան մեծ շրջանառության միջոցով ընկնում օրգանիզմի ներքին միջավայր: Դա էր պատճառը, որ 1952 թ. լոնդոնյան սնոգի հետևանքով մահացավ ավելի քան 4 հազար մարդ:

Սրամոքս-աղիքային ուղի: Ջրի զգալի մասը, որն օրգանիզմ է անցնում ազատ վիճակում, ներծծվում է 12-մատնյա աղիում, աղիճ աղիում և ստամոքսում: Այստեղից հետևում է, որ ջրամատակարարման համակարգի անբարենպաստ վիճակի դեպքում տեղի է ունենում ստամոքս-աղիքային ուղու ախտահարում:

Մաշկային ծածկույթներ: Լողանալիս մարդը ջրի հետ շփվում է մաշկի միջոցով: Ուստի ջրամբարների էկոլոգիապես ոչ մաքուր լիճներու դեպքում հնարավոր է կոնտակտ նախակենդանիների, բակտերիաների, միջատների, հելմինտների հետ:

Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության դասակարգման համաձայն՝ առանձնացվում է հիվանդությունների 5 խումբ, որոնք կապված են ջրոլորտի էկոլոգիական վիճակի հետ.

- ջրի վարակումից առաջացած հիվանդություններ (տիֆ, խոլերա, դիզիտերիա, պոլիոմիելիտ, հեպատիտ),
- մաշկի և լորձաթաղանթների հիվանդություններ,
- փափկամարմինների կողմից առաջացած հիվանդություններ,
- ջրում ապրող և բազմացող միջատների կողմից առաջացած հիվանդություններ (դելիմ տենդ, մալարիա),
- ջրի աղտոտումից առաջացած հիվանդություններ:

15.2.1. Նյարդա- և նեֆրոտոքսիկության մեխանիզմները

Խմելու ջրի հետ մարդու օրգանիզմ կարող են ընկնել բազմաթիվ քսենոբիոտիկներ, որոնք ազդում են նյարդային և արտազատական համակարգերի վրա: Նեյրոտոքսիկությունը քիմիական նյութերի ազդեցությամբ նյարդային համակարգի ֆունկցիայի խանգարումն է: Ցանկացած սուր թունավորում այս կամ այն աստիճանով ուղեկցվում

է նյարդային համակարգի գործառույթի խանգարմամբ: Հատկապես վտանգավոր են ԿՆՀ-ի վրա ուղղակիորեն ազդող քսենոբիոտիկները, որոնք թափանցում են արյունատուեղային պատնէշով (ԱՌԻՊ), իսկ այն նյութերը, որոնք չեն թափանցում ԱՌԻՊ-ով, թունավոր ազդեցություն են թողնում ծայրամասի վրա՝ հատկապես օրգանները նյարդավորող վեգետատիվ և զգացող հանգույցների նյարդաթելերի հետ սինապսային հպումների շրջանում: Մարդու մոտ զարգացող ախտաբանությունը դրոուսակ թաղանթների վրա քսենոբիոտիկների ազդեցության հետևանք է: Նեյրոտոքսիկ գործընթացը կարող է դրսևորվել շարժողական և զգայական ֆունկցիաների, հուզական կարգավիճակի, հիշողության, ուսուցման խանգարման տեսքով: Հատկապես խանգարվում է տեսողությունը, լսողությունը, շոշափական և ցավային զգայությունը:

Սուր նեյրոտոքսիկ գործընթացները սովորաբար պայմանավորված են նյարդային համակարգում ֆիզիոլոգիական կամ կենսաքիմիական մեխանիզմների խանգարմամբ և կապված չեն նյարդաբջջային տարրերի դեգեներատիվ փոփոխությունների հետ: Համանման արդյունք սովորաբար ձևավորվում է հարաբերականորեն բարձր քանակով թունանյութի միանվագ ազդեցությունից հետո և դարձելի բնույթ ունի: Սուր նեյրոտոքսիկ գործընթացները ԿՆՀ-ում դրսևորվում են կա՛մ նյարդային կառույցների գերակտիվությամբ, կա՛մ դրանց ճնշմամբ և կա՛մ էլ բարձրագույն նյարդային գործունեության կազմալուծմամբ (հալյուցինացիա, զառանցանք, պատրանք և ուրիշ): Սուր նյարդաթունային ազդեցության դրսևորումը ծայրամասի վրա, որպես կանոն, շարժիչ և վեգետատիվ նյարդաթելերով նյարդային ազդակի հաղորդման խանգարման և զգայական տեղեկատվության շրջափակման կամ աղավաղման հետևանք է (վերջույթների ծնրություն, ցավ, տարազգայություն): Քրոնիկորեն ընթացող նեյրոտոքսիկ գործընթացները պայմանավորված են քսենոբիոտիկների երկարատև ազդեցությամբ, որոնք առավելապես խանգարում են պլաստիկական և էներգիական փոխանակությունը: Կենտրոնական քրոնիկական նյարդաթունային գործընթացները, որպես կանոն, քիչ մենահատուկ են: Սակայն որոշ նյութերով թունավորման պարագայում քրոնիկական էֆեկտների զարգացման շրջանին նախորդում է ուղեղի գործառույթի սուր խանգարման մենահատուկ կլինիկան:

Նեֆրոտոքսիկությունը քիմիական նյութերի հատկությունն է առաջացնել երիկամների կառուցվածքագործառական խանգա-

բումներ: Նեֆրոտոքսիկությունը կարող է դրսևորվել ինչպես երիկամի պարենքիմի հետ քիմիական նյութերի ուղղակի փոխազդեցության հետևանքով, այնպես էլ միջնորդավորված ազդեցությամբ՝ հիմնականում հեմոդինամիկայի, ներքին միջավայրի թթվահիմնային հավասարակշռության փոփոխության, օրգանիզմում բջջային տարրերի տոքսիկ քայքայման արգասիքների առաջացման միջոցով, որոնք երիկամներով պետք է արտահանվեն (հեմոլիզ): Քսենոբիոտիկների նեֆրոտոքսիկ ազդեցության մեխանիզմները բազմազան են: Կծիկում ֆիլտրվելուց հետո թունանյութը ջրի մեծ քանակով հետներծծման հետևանքով խտանում է խողովակիկի ներսում և անցնում խողովակային էպիթելի բջիջների մեջ ու կուտակվում այնտեղ: Երբ քսենոբիոտիկի խտությունը բջջում հասնում է կրիտիկական մակարդակի, զարգանում է նեֆրոտոքսիկ ազդեցություն:

Երիկամների ախտահարման հիմնական դրսևորումներն են.

- արյունամիզություն կծիկի մազանոթների պատի ախտահարման հետևանքով,
- մեզում սպիտակուցի առկայություն (սպիտամիզություն):

Սպիտամիզությունը կարող է լինել կծիկային ծագման, այս դեպքում մեզում հիմնականում հայտնաբերվում են բարձրամոլեկուլային սպիտակուցներ (մոլեկուլային զանգվածը 40000 Դա) և խողովակային. մեզում լինում են ցածրամոլեկուլային սպիտակուցներ:

Այդ ախտաբանության հիմնական ախտանիշներն են՝

- արտադրվող մեզի քանակի բացում՝ սակավամիզություն (օրական 600մլ);
- արյան պլազմայում ազոտ պարունակող ցածրամոլեկուլային նյութերի (միզանյութ, կրեատինին, β_2 միկրոգլոբուլիններ և այլն) խտության բարձրացում՝ ազոտամիզություն;
- ընդհանուր այտուցվածություն, որը սրտային անբավարարության կամ լյարդի ցիռոզի բացակայության դեպքում վկայում է արյան մեջ սպիտակուցների քանակի կտրուկ իջեցման մասին (հիպոալբումինեմիա),
- հիպերթեմիա, որը զարգանում է կծիկային սկլերոզի հետեվանքով:

Այս դրսևորումները զուգակցվում են որոշակի համախտանիշում: Սուր կամ քրոնիկական թունավորման արդյունքում զարգացող համախտանիշներն են՝

- սուր երիկամային անբավարարություն, որը բնութագրվում է

երիկամների ֆունկցիայի ճնշմամբ, ազոտեմիայով և սակավամիզությամբ;

- քրոնիկական երիականային անբավարարություն՝ երիկամների ֆունկցիայի խանգարման հետևանքով առաջանում է ազոտեմիա, ացիդոզ, անեմիա, հիպերթենզիա և այլն;
- սուր կամ քրոնիկական նեֆրիտ;
- նեֆրոտիկ համախտանիշ, որը բնութագրվում է սպիտամիզությամբ (ավելի քան 3,5գ սպիտակուց օրամեզում);
- արագ զարգացող գլոմերուլոնեֆրիտ, որը դրսևորվում է արյունամիզությամբ, օլիգուրիայով, որոնք մի քանի տարվա ընթացքում նպաստում են երիականային անբավարարության զարգացմանը:

15.2.2. Խմելու ջրում քսենոբիոտիկների քանակի իջեցման ուղիները

Ազգաբնակչությանը մաքուր խմելու ջրով ապահովելու հիմնական միջոցը պետական հսկողությունն է, որն ուղղված է ջրում թունավոր նյութերի քանակի իջեցմանը: Յուրաքանչյուր պետությունում մշակված են նորմատիվային ակտեր և փաստաթղթեր, որոնք կանոնակարգում են տարբեր նյութերի պարունակությունը ջրում:

Գոյություն ունեն մաս խմելու ջրի մաքրման այլ միջոցներ.

- եռացնելը, քանի որ մարդիկ ջրի մեծ մասը օգտագործում են տաք ըմպելիքի և կերակուրի տեսքով (սալոր, թեյ, սուրճ), ապա ջրի եռացման դեպքում կամ կերակուր պատրաստելիս որոշ բաղադրամասեր ցնդում են կամ նստվածք առաջացնում;
- ջրի ֆիլտրում տարբեր քամիչների օգտագործմամբ՝ ակտիվացած ածուխից և կերամիկայից, որը ջրում ռադոնի քանակի իջեցման արդյունավետ միջոց է;
- քամիչների օգտագործում, որոնք աշխատում են հետադարձ օսմոսի սկզբունքով:

ԳԼՈՒԽ 16. ԼԻՏՈՍՖԵՐԱՆ, ՀՈՂԸ ԵՎ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅՈՒՆԸ

16.1. Ընդհանուր պատկերացումներ

Լիտոսֆերան (քարոլորտը) Երկրի արտաքին կարծր թաղանթն է: Հողը լիտոսֆերայի մակերեսային շերտն է: Լիտոսֆերայի ներքին սահմանը գտնվում է 50-200 կմ խորության վրա: Այն կազմված է ամուր, հեղուկ, գազանման մասերից, բույսերից, կենդանիներից և մանրէներից: Հողի հատկություններն էապես փոխված են մարդու տնտեսական գործունեության արդյունքում:

Հողի բերրիությունը, նրա դերը լանդշաֆտների ձևավորման մեջ, նյութերի շրջապտույտում, կենսերկրացնողների պահպանումը, կենսերկրաքիմիական էնդեմիաների և այլ բնական-էնդեմիկ հիվանդությունների սահմանների կանխորոշումը դարձնում են հողը կենսոլորտի կարևոր տարր, որից կախված է մարդկանց առողջական վիճակը:

Ներկայումս գտնում են, որ տարբեր տարածաշրջաններում հողի քիմիական կազմը միանման չէ, և նրանցում պարունակվող քիմիական տարրերը ըստ տարածաշրջանների անհավասարաչափ են բաշխված: Որոշ քիմիական տարրեր անհրաժեշտ են օրգանիզմների բնականոն գործունեության համար: Դրանց անբավարարությունը, ավելցուկը կամ դիսբալանսը կարող է հիվանդություններ առաջացնել, որոնց անվանում են միկրոէլեմենտոզ կամ կենսերկրաքիմիական էնդեմիաներ, որոնք կարող են լինել ինչպես բնական, այնպես էլ տեխնածին ծագման: Դրանց տարածման մեջ կարևոր դերը պատկանում է ոչ միայն ջրին, այլև սննդամթերքին, որոնցում գտնվող քիմիական տարրերը հողից օրգանիզմ ընկնում են սննդային շղթաներով:

16.1.1. Լիտոսֆերայի քիմիական բնութագիրը

Լիտոսֆերան կազմված է խոշոր կարծր բլոկներից, որոնք գտնվում են մշտական շարժման մեջ և հրում մեկը մյուսին: Լիտոսֆերայի հիմնական տարրերը, հատկապես մետաղները, տեղաբաշխված են ոչ հոմոգեն և գտնվում են քիմիական տարբեր ձևերով: Շրջակա միջավայրում դրանք գտնվում են ցածր խտությամբ: Լիտոսֆերայի մետաղները և այլ տարրերը անընդհատ գաղթում են դեպի ջրոլորտ,

մթնոլորտ և բիոտ: Լիտոսֆերայում տարրերի վերաբաշխման երկու մեխանիզմ գոյություն ունի.

- ուղղահայաց (ընդերքից դեպի դուրս);
- հորիզոնական՝ գաղթ մակերեսային շերտում:

Առաջինը բերում է մետաղների ոչ հոմոգեն տեղաբաշխմանը շրջակա միջավայրում: Այդ դեպքում դրանց խտությունը տարբեր հանքաշերտերում տարբեր կլինի: Այդ գործընթացի հիմնական պատճառներից մեկը հրաբխային գործունեությունն է: Տարրերի տեղաբաշխման երկրորդ մեխանիզմը հողմահարումն է: Այդ երևույթի հետ կապված ֆիզիկական պրոցեսները նպաստում են ապարների մանրացմանը, որը նախապատրաստում է դրանց հետագա աստիճանական լուծմանը կամ աէրոզոլ վիճակին անցնելուն: Այդ գործընթացները օրգանական կադապարի մասնակցության պարագայում ձևավորում են հողային շերտը:

Մեզ շրջապատող միջավայրում առկա են բոլոր տարրերը: Կենսագործունեության համար անհրաժեշտ *հիմնական տարրերը* միկրոէլեմենտներն են՝ կալցիում, քլոր, մագնեզիում, ֆոսֆոր, կալիում, ծծումբ: Այդ խմբին են պատկանում օրգանիզմում գտնվող միկրոէլեմենտները՝ քրոմ, կոբալտ, պղինձ, երկաթ, մանգան, ցինկ, սելեն, յոդ, ֆտոր: Հաջորդ խումբը *ոչ հիմնական* տարրերն են, որոնք կենսաբանական ֆունկցիա չունեն: Դրանք են սնդիկը, կապարը, մկնդեղը, կադմիումը: Մետաղների կենսամատչելիության վրա ազդում են արտաքին միջավայրի որոշ գործոններ.

- pH-ը;
- օքսիդավերականգնման պոտենցիալը (Eh);
- օրգանական ածխածինը;
- ջերմաստիճանը;
- անօրգանական լիգանդները (F, Cl);
- սուլֆիդները;
- հումուսը, օրգանական միացությունները;
- միջավայրի աղային կազմը;
- կատիոնային կամ անիոնային փոխանակության ունակությունը;
- միջավայրի իոնային ուժը;
- ջրի կոշտությունը:

Կենսամատչելիության կարևոր գործոն է համարվում էլեմենտների փոխազդեցությունը:

Պոլինձը մտնում է շատ ֆերմենտների կազմության մեջ, որոնք մասնակցում են օքսիդա-վերականգնման ռեակցիաներում: Կենսաբանական օքսիդացում տեղի է ունենում ցիտոքրոմների, և այլ պոլինձ պարունակող ֆերմենտների մասնակցությամբ: Պոլինձը մասնակցում է նյարդային համակարգի ազդանշանային մոլեկուլի առաջացմանը, նպաստում է երկաթի միացմանը հեմի կառուցվածքում: Այն անհրաժեշտ է մարդու իմունային համակարգի գործունեության համար:

Վերջին տարիներին գիտնականները հաստատել են, որ երկրագնդի կեղևի լարվածությունը, ակտիվ տեկտոնական խանգարումները՝ գեոպաթոգեն շրջանները, բացասական ազդեցություն են թողնում մարդու առողջության վրա, որն իր նեգատիվ արդյունքով հաճախ գերազանցում է անթրոպոգեն ազդեցությանը:

Գիտնականները նշում են, որ վիճակագրորեն կապ գոյություն ունի չարորակ նորագոյացության, սրտի իշեմիկ հիվանդության, ցրված կարծրախտի (սկլերոզ), ինչպես նաև վարքագծային ռեակցիաների փոփոխության ու ճանապարհա-տրանսպորտային վնասվածության և հեպատոտոնիկ գոտու միջև: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ քաղցկեղով հիվանդներից 2-ը ապրում են այդ գոտիներում:

Մոլորակում կան շրջաններ, որոնք տարբերվում են որոշ էլեմենտների բնական բարձրացմամբ, այդ թվում՝ թունավոր, օրինակ՝ մկնդեղի: Արևմտյան Բենգալիայի (Հնդկաստան) ջրհորներում մկնդեղի պարունակությունը հասնում է 2000մկգ/լ (ԱՀԿ-ի թույլատրելի չափաքանակը կազմում է 10մկգ/լ): Տեղի բնակիչները ջրհորների ջուրը օգտագործել են հողերը ոռոգելու համար, որը հնարավորություն է տվել տարեկան ստանալու բրնձի երեք բերք: Մկնդեղ պարունակող հանքը պիրիտն է, որը մտնում է հողի կազմության մեջ: Մոլորական պայմաններում այն աննշան չափով թուլացնում է թունավոր էլեմենտի ազդեցությունը ջրում: Սակայն ինտենսիվ հողագործությունը և ոռոգումը իջեցնում են ջրի քանակը ջրհորներում: Այդ պայմաններում օդի թթվածինը օքսիդացնողի դեր է տանում, որը նպաստում է մկնդեղի անջատմանը նրա ծծմբային միացություններից, և այն սկսում է լուծվել ջրում: Բենգալիայի բնակիչները ջրհորի ջուրը օգտագործել են խմելու և ոռոգման նպատակով, որից տուժել են շուրջ 400 հազար մարդ: Կան տվյալներ, որ շրջակա միջավայրի գործոնները ներդրում ունեն երեխաների մոտ առաջին տիպի շաքա-

րախտի էքիոլոգիայում: Յույց է տրվել, որ ցինկի ցածր մակարդակը այդ հիվանդության ռիսկի գործոն է:

Ապացույցներ կան, որ որոշ միկրոէլեմենտների (կալցիում, մագնիում) բավարար քանակը շրջակա միջավայրում իջեցնում է սիրտ-անոթային ախտաբանության հաճախությունը:

Այսպիսով՝ շրջակա միջավայրի բնական կազմը կարևոր է մեր առողջության համար: Էկոլոգիական լուրջ պրոբլեմ է հողի թթվեցումը, որը առողջության համար սպառնալիք է: Լիտոսֆերային էլեմենտները ազատվում և վերաբաշխվում են կենսոլորտի տարբեր մասերում հողախախտման հետևանքով: Այդ գործընթացը կարող է վերափոխվել հողի մեջ ծծմբի և ազոտի օքսիդներ ընկնելու պարագայում: Հողի վերին շերտում գտնվող մետաղները թթվեցման հետևանքով դառնում են ավելի լուծելի, ինչը մեծացնում է դրանց շարժունակությունը և կենսամատչելիությունը բույսերի համար: Այդպիսի բաղադրիչներին են պատկանում կալցիումը, մագնիումը, մանգանը, ալյումինը, նիկելը, ցինկը, ավելի քիչ սնդիկը, կապարը և պղինձը: Այնպիսի էլեմենտները, ինչպիսիք սելենը, մոլիբդենը, քիչ լուծելի են թթու միջավայրում և քիչ աստիճանով են գաղթում բույսերի մեջ: Հաշվեկշռի նման խանգարումը կարող է փոխել միկրո- և մակրոէլեմենտների բնականոն փոխհարաբերությունը կենդանիների հյուսվածքներում, հետևաբար սննդային շղթայով՝ մարդու օրգանիզմում:

Համանման արդյունքը վերաբերում է ոչ միայն մետաղներին: Ֆոսֆորը, որը գլխավոր նուտրիենտ է բույսերի համար, թթու միջավայրում դառնում է քիչ հասանելի բույսերի համար, որը նպաստում է բույսերի աճի և զարգացման արգելակմանը: Հողի հիմնայնացումը, որը կիրառում են որոշ երկրներում թթվեցման դեմ պայքարելու համար, նույնպես անցանկալի է, քանի որ բացասական ազդեցություն է թողնում բույսերի և կենդանիների վրա:

Չնայած նկարագրված արդյունքին՝ հողը կարող է հակազդել տեղի ունեցող գործընթացներին: Երկրաքիմիական կարգավիճակից է կախված հողի բուֆերային ծավալը: Եթե հողը պարունակում է բավարար քանակով կարբոնատներ, որոնք ձևավորում են կարբոնատային բուֆերային համակարգը, ապա չեզոքացնում են թթվային անձրևները: Կրիտիկական վիճակ առաջանում է այն դեպքում, եթե հողի թթվայնացումը ցածր է 4,5-ից: Այս դեպքում գործում է այլ բուֆերային համակարգ, որի գործունեության արդյունքում լուծվում են վատ լուծվող ալյումինի աղերը, ինչը բերում է այդ բաղադրամասի

մոբիլիզացմանը: Այդ պրոցեսը ընթանում է շատ արագ, հետևաբար ալյումինի բարձր խտություն ի հայտ է գալիս գետնաջրերում: Բացի այդ՝ pH-ի իջեցումը նպաստում է այլ մետաղների շարժունության մեծացմանը, օրինակ՝ կադմիումի, որը հիմնականում ունի անթրոպոգեն ծագում:

Հողի աղտոտվածության պրոբլեմը տարբերվում է մթնոլորտի և ջրոլորտի աղտոտման մեխանիզմներից. 1. հողը քիչ շարժուն միջավայր է; 2. հողում դանդաղ է տեղի ունենում աղտոտիչների գաղթի պրոցեսը; 3. նրանում լավ են կուտակվում քսենոբիոտիկները:

16.1.2. Հողի աղտոտման հիմնական աղբյուրները

Անթրոպոգեն գործունեության ցանկացած տեսակ քսենոբիոտիկներով հողի աղտոտման աղբյուր է:

- Գյուղական տնտեսություն՝ պարարտանյութ, պեստիցիդներ, կեղտաջրեր և անասնաբուժական մնացուկներ: Պեստիցիդները բաժանվում են հետևյալ հիմնական խմբերի՝ հերբիցիդներ; ինսեկցիդներ; ֆունգիցիդներ:
- Արդյունաբերություն, փոխադրամիջոց:
- Կենցաղային գործունեություն՝ կեղտաջրեր, կենցաղային թափոններ:

Քսենոբիոտիկներով հողի աղտոտման հետևանքները՝

- հողառաջացման գործընթացի արգելակում;
- բերքատվության և գյուղատնտեսական արտադրանքի սպառողական որակի իջեցում;
- հողի ինքնամաքրման պրոցեսների արգելակում;
- քսենոբիոտիկների կուտակում և դրանց հետագա միգրացիա՝ սննդամթերք սնման շղթաներով:

ՓԼՈՒԽ 17. ՆԻՏՐԱՏՆԵՐԻ, ՆԻՏՐԻՏՆԵՐԻ ԵՎ ՆԻՏՐՈԶՈՄԻԱՅՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ՄԱՐԴՈՒ ԱԽՏԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ

Գյուղատնտեսական արտադրության ինտենսիվացումը հանգեցրել է նոր էկոլոգիական խնդիրների առաջացմանը՝ կապված օրգանիզմի վրա միտրատների ազդեցության կտրուկ բարձրացման հետ: Նիտրատները բույսերի հանքային սնման տարրեր են, որոնք անհրաժեշտ են սպիտակուցի սինթեզի համար: Նիտրատները ոչ մեծ քանակով մշտապես անցնում են մարդու և կենդանիների օրգանիզմ, որի արդյունքում նրանց մոտ ձևավորվում են հարմարողական նյութափոխանակային մեխանիզմներ: Դրանով միտրատները տարբերվում են պեստիցիդներից և այլ քիմիական աղտոտիչներից: Սակայն հանքային պարարտանյութերի ոչ ռացիոնալ օգտագործումը, ագրոտեխնիկական միջոցառումները չպահպանելը նպաստում են միտրատների ավելցուկային կուտակմանը բույսերում: Դա, զուգակցվելով ջրի և սննդամթերքի մեջ գտնվող միտրատների հետ, մեծ ծանրաբեռնվածություն է առաջացնում օրգանիզմում, որն անդրադառնում է նրա առողջական վիճակի վրա:

17.1. Օրգանիզմ միտրատների ընդունման աղբյուրները

17.1.1. Սննդամթերք

Մոզեր և քանջարեղեն: Բույսերը միտրատներ ստանում են հողից, ապա այն նախ վերափոխվում է միտրիտի (կատալիզվում է միտրատներուկտազ ֆերմենտով), ապա միտրիտների վերականգնում ամոնիակի (կատալիզվում է միտրիտոնեդուկտազով): Վերջինս օգտագործվում է ամինաթթուների և սպիտակուցների սինթեզի համար: Նիտրատները կուտակվում են արմատներում, ցողունում, ջրերում, կոթունում: Տերևները և արմատապտուղները ավելի հարուստ են միտրատով, քան պտուղները: Նիտրատների քանակը բույսերում կախված է նրանց նյութափոխանակության բնույթից: Առավել շատ միտրատներ կուտակում են սև բոդկը, սեղանի ճակնդեղը, սալաթը, թրթնջուկը, սպանախը, ամսական բոդկը, խավարծիլը, պետրուշկայի տերևները, սամիթը, նեխուրը: Ենթադրվում է, որ հացազգիները, մրգերը, հատապտուղները միտրատների վտանգավոր խտություն չեն կուտակում: Բույսերում միտրատների կուտակման վրա

ագրում են ջերմաստիճանը, խոնավությունը, արևի լույսը, ագրոտի մեծ քանակը հողում, միկրոտարրերի առկայությունը: Ջուրն անհրաժեշտ է, որպիսի արմատից նիտրատները փոխանցվեն բույսի այն հատվածներին, որտեղ դրանք յուրացվում են: Ուստի չորությամբ դեպքում նիտրատները կուտակվում են արմատում և ջղերում: Միկրոտարրերն անհրաժեշտ են ֆերմենտների աշխատանքի համար, որոնք մասնակցում են նիտրատների վերափոխմանը ամոնիակի:

Լույսն էներգիայի աղբյուր է նիտրատները ամոնիակի վերափոխելու համար: Լույսի անբավարարության դեպքում նիտրատների վերականգնման արագությունն իջնում է: Այդ պատճառով ջերմոցային բանջարեղենն ավելի շատ նիտրատ է պարունակում, քան բաց տարածության մեջ աճածը:

Նիտրատների քանակը բույսերում շատանում է հանքային պարարտանյութերի ոչ ռացիոնալ օգտագործման դեպքում, հատկապես նիտրատներն ինտենսիվորեն կուտակվում են, եթե միայն օգտագործում են ագրոտական պարարտանյութ: Օրգանական պարարտանյութերը նպաստում են նիտրատների կուտակմանը, ֆոսֆորականը և կալիումականը որոշ տեսակի բույսերի մոտ կարող են արգելել այդ գործընթացը:

Մսային և չկնային մթերքներ: Բնական միսը նիտրատ քիչ է պարունակում (5-20 մգ/կգ), իսկ սառեցված ձուկը՝ ավելի քիչ՝ 2-15 մգ/կգ: Կենդանիների կերի մեջ նիտրատների ավելացումը 6-10 անգամ նպաստում է կովերի և խոզերի մսի մեջ նիտրատների ավելացմանը 1,5-2 անգամ:

Նիտրատներն ու նիտրիտներն ավելացնում են մսային և որոշ ձկնային մթերքներին հետևյալ նպատակներով՝

- համի և հոտի լավացման, գույնի կայունացման համար;
- ախտածին միկրոֆլորայի զարգացումը կանխելու համար:

Մսին ավելացված նիտրիտներից պատրաստի երշիկեղենում մնում է 70-85%-ը, ընդ որում կիսապիստած երշիկում ավելի քիչ է (50-60 մգ/կգ), քան ապիստածում (150 մգ/կգ):

Պանիր: Նիտրատներն օգտագործում են որոշ պանիրների արտադրության մեջ՝ օտար միկրոֆլորայի զարգացումը կանխելու նպատակով: Պանիրի հասունացմանը զուգընթաց նիտրատների խտությունը պակասում է մինչև 30-140 մգ/կգ, իսկ նիտրիտներինը՝ 0,1 մգ/կգ:

Ջուրը մարդու օրգանիզմում նիտրատների ընդունման աղբյուր է:

Նիտրատների քանակը մակերեսային և ստորերկրյա ջրերում տատանվում է լայն սահմաններում՝ կախված երկրաքիմիական պայմաններից, ազոտային պարարտանյութերի օգտագործումից, ազոտային միացությունների արդյունաբերական արտանետումներից: Քաղաքային ջրամատակարարման համակարգում նիտրատների քանակը շատ չէ (մինչև 10 մգ/լ): Դրանց խտությունը շատ է գետնաջրերում և ջրհորներում: Որքան շատ նիտրատ են հող մտցնում, այնքան դրանց քանակը շատ կլինի խմելու ջրում: Հողագործությամբ և անասնապահությամբ զբաղվող շրջաններում նիտրատների քանակը ջրում շատ է, երբեմն անցնում է թույլատրելի սահմանը (45 մգ/լ): Եթե նիտրատների քանակը ջրում 8 մգ/լ է, ջուրն ունենում է տտիպ, թթվաաղային համ, իսկ 1500-2000 մգ/լ-ի պարագայում՝ դառնում է ալիտանի չէ օգտագործման համար: Ջրով օրգանիզմ անցած նիտրատները հատուկ նշանակություն ունեն, քանի որ 1,25 անգամ ավելի թունավոր են, քան սննդամթերքի հետ ընդունած նիտրատները:

Օդ: Օդում նիտրատների քանակը տատանվում է 1-40 մկգ/մ³: Նիտրատների աէրոզոլները ազոտի գազանման օքսիդի օքսիդացման ռեակցիայի վերջնական փուլն է մթնոլորտում, ընդ որում՝ ֆոտոքիմիական աղտոտման ենթարկված քաղաքային շրջաններում կարող է առաջանալ նշանակալից քանակով կախությային նիտրատներ: Օդում նրա բարձր խտությունը գրգռում է վերին շնչուղիները:

17.2. Նիտրատների պարունակության փոփոխությունը սննդամթերքում

Բանջարեղենը պահելիս նիտրատների քանակն իջնում է՝ ի հաշիվ նիտրիտների վերականգնման: Թարմ բանջարեղենում նիտրիտների վտանգավոր խտություն չի հայտնաբերվել: Մենյակային ջերմաստիճանը, կեղտը, խոնավությունը նպաստում են մանրէների բազմացմանը, որոնք նիտրատները վերափոխում են նիտրիտների, իսկ վնասված բջիջներից նրանք ստանում են անհրաժեշտ սննդանյութերը:

Նիտրատների վերականգնումը նիտրիտների դանդաղում է բանջարեղենը սառնարանում պահելիս, հատկապես սառեցված տեսքով:

Նիտրատների վերականգնումը նիտրիտների ուժեղանում է մթերքը ալյումինե կաթսայում պատրաստելիս: Բանջարեղենի ման-

բացումը իդեալական պայմաններ է ստեղծում մանրէների համար, որոնք վերականգնում են միտրատները միտրիտների, ուստի բանջարեղենի սալաթներ խորհուրդ է տրվում պատրաստել օգտագործելուց անմիջապես առաջ: Նիտրիտների մեծ քանակ կուտակվում է ջերմոցային բարջարեղեններից պատրաստված հյութերում: Ճակնդեղի հյութը 37°C ջերմաստիճանում մեկ օր պահելիս միտրիտների քանակը կազմում է 286 մգ/լ, սենյակային ջերմաստիճանի դեպքում՝ 118 մգ/լ, սառնարանում՝ 26 մգ/լ: Չստերիլիզացված բանջարեղենի հյութում 20°C-ում մի քանի ժամվա ընթացքում միտրիտների խտությունը մեծանում և վտանգ է ներկայացնում երեխաների համար:

Մթերքի խոհարարական մշակման տարբեր մեթոդներն իջեցնում են նրանցում միտրատների քանակը: Դրանք են՝

- բույսերի միտրատային հատվածների մաքրում և հեռացում (վարունգը կլպել, կաղամբի արտաքին տերևները հեռացնել);
- մթերքի լավ լվացում;
- մեծ քանակով ջրի մեջ եփելը: Եփելիս ապասկտիվանում է միտրատռեդուկտազ ֆերմենտը, և միտրատը չի վերականգնվում միտրիտի;
- բանջարեղենը տապակելիս, շոգեխաշելիս միտրատների քանակն իջնում է 15%-ով: Ենթադրվում է, որ բարձր ջերմաստիճանային մշակման դեպքում միտրատները մասնակիորեն քայքայվում են միմյն ազոտի օքսիդի և թթվածնի: Այսպիսով՝ պատրաստի բանջարեղենային ճաշատեսակում միտրատների քանակը միջինում 20-25% քիչ է, քան քարմ մթերքում:

17.3. Նիտրատների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա

Օրգանիզմում միտրատները շատ հեշտությամբ ներծծվում են ստամոքս-աղիքային ուղու վերին բաժիններում (հատկապես ստամոքսում): Նիտրատների մի մասը առանց փոփոխության ներծծվում է արյուն: Նիտրատների ընդհանուր քանակի 42-90%-ը 8 ժամ հետո արտազատվում է մեզով: Նիտրատների հիմնական մասը ստամոքս-աղիքային ուղիում ապրող միկրոֆլորայի կողմից ենթարկվում է փոխանակության: Կախված մանրէների տեսակից, միջավայրի pH-ից, միկրոտարրերի, ածխաջրերի քանակից՝ կարող են առաջանալ հետևյալ միացությունները՝ միտրիտներ, ազոտի օքսիդներ,

ամոնիակ, հիդրօքսիլամին: Առավել շատ նիտրատի վերափոխումը նիտրիտի տեղի է ունենում թթի մեջ:

Մարդու համար առավել վտանգավոր են նիտրիտները: Ներծըծվելով ստամոքս-աղիքային ուղի՝ ընկնում են արյան մեջ, թափանցում էրիթրոցիտներ և ռեակցիայի մեջ մտնում հեմոգլոբինի հետ: Օքսիդավերականգնման ռեակցիայի ընթացքում երկաթը երկվալենտից դառնում է եռվալենտ, արդյունքում հեմոգլոբինը օքսիդանում է մեթեմոգլոբինի, իսկ նիտրիտ իոնը վերականգնվում է NO-ի: 1մգ նատրիումի նիտրիտը կարող է 2000մգ հեմոգլոբինը վերածել մեթեմոգլոբինի: Փոխազդելով վերականգնված հեմոգլոբինի հետ՝ NO-ն առաջացնում է HbNO համալիրը: Արդյունքում խանգարվում է հեմոգլոբինի փոխադրական ֆունկցիան և թթվածինը, չնայած արյան ուժեղ օքսիգենացմանը՝ քիչ քանակով է անցնում հյուսվածքներ: Զարգանում է հյուսվածքային և արյունային թթվածնաքաղց:

Չափահաս առողջ օրգանիզմում մեթեմոգլոբինը վերականգնող ֆերմենտային համակարգերի ազդեցության տակ (ՆԱԴ-H-մեթեմոգլոբինոռեդուկտազ) հեշտությամբ վերափոխվում է օքսիհեմոգլոբինի:

Առողջ մարդու էրիթրոցիտներում միջինում պարունակվում է 2% մեթեմոգլոբին: Այն ավելի շատ է կրծքով կերակրվող երեխաների և անչափահասների մոտ: Մեթեմոգլոբինի քանակի մինչև 10% ավելացման դեպքում առաջանում է ցիանոզ, 20-50%-ի պարագայում զարգանում են թթվածնաքաղցի ախտանիշներ՝ արտահայտված ցիանոզ, գլխացավ, թուլություն, շնչահեղձություն, տախիկարդիա, գիտակցության կորուստ: Եթե մեթեմոգլոբինի քանակը գերազանցում է 50%-ը, մարդը մահանում է:

Մարդու օրգանիզմում կան համակարգեր, որոնք կանխում են մեթեմոգլոբինի առաջացումը: Այսպես՝ գլուտատիոնպերօքսիդազի ներկայությամբ վերականգնված գլուտատիոնը փոխազդում է էրիթրոցիտներ ընկած օքսիդացնող մոլեկուլների հետ՝ կանխելով դրանց մեթեմոգլոբին առաջացնելու ազդեցությունը:

Էրիթրոցիտներում օքսիդանտների քանակը ցածր մակարդակի վրա ապահովող սուբստրատի անբավարարությունը կարող է նպաստել այդ նյութերի կուտակմանը, չափավոր մեթեմոգլոբինեմիայի, հեմոլիզի և արյան մեջ Գեյնցի մարմնիկների ի հայտ գալուն (վերջինս հեմոգլոբինի բնափոխման արգասիք է):

Մյուս մեխանիզմը, որն ապահովում է մեթեմոգլոբինի վերա-

կանգնումը հեմոգլոբինի տեղի է ունենում 2 ֆերմենտային համակարգերի օգնությամբ:



Վերականգնված NADF-ի անբավարար քանակը կարող է ուղեկցվել Գեյնցի մարմնիկների առաջացմամբ: Եթե մինչև 20-րդ դարի 60-ական թվականները միտրատների հիմնական վտանգը կապվում էր մեթիլհեմոգլոբինի առաջացման հետ, ապա ներկայումս միտրատները համարվում են քաղցկեղածին N-միտրոզոմիացությունների հիմնական նախորդներից:

Որոշ երկրներում ուղղակի կորեյացիա է հաստատվել օգտագործված ազոտական պարարտանյութերի քանակի և ստամոքսի քաղցկեղից մահացողների միջև: Նիտրատների քրոնիկական ազդեցությունը ճնշում է իմունային կարգավիճակի որոշ կողմերը:

17.3.1. Նիտրատներով և միտրիտներով սուր թունավորում

Նիտրատներով թունավորման դեպքերը ներկա շրջանում շատ չեն, սակայն անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ թունավորումը ծանր ընթացք է ունենում և կարող է ավարտվել մահացու ելքով: Սուր միտրատ-միտրիտային մեթիլհեմոգլոբինեմիան կարող է զարգանալ խմելու ջրի, բանջարեղենի, մսային և ձկնային մթերքների օգտագործման դեպքում, որոնք մեծ քանակով միտրատներ և միտրիտներ են պարունակում: Մանկահասակ երեխաների մոտ սուր մեթիլհեմոգլոբինեմիա կարող է զարգանալ կաթնային խառնուրդների օգտագործման դեպքում, որոնք պատրաստվում են մեծ քանակով միտրատներ պարունակող ջրով, ինչպես նաև տարբեր բանջարեղեններից պատրաստված հյութեր օգտագործելիս, որոնցում միտրատների քանակը շատ է: Սննդի հետ օրգանիզմ ընկած միտրատների ներծծման արագությունը կախված է օրաբաժնի կազմից: Բուսական սննդի դեպքում արյան մեջ միտրատների առավելաչափ խտություն լինում է 2-3 ժամ հետո: Ճարպերն իջեցնում են դրանց ներծծման արագությունը: Կլինիկական նշանները զարգանում են 1-1.5 ժամ հետո, երբ միտրատներն օրգանիզմ են ընկնում ջրի հետ և 4-5 ժամ հետո՝ երբ սննդի հետ են անցնում: Դիտվում է շրթունքների, լորձաթաղանթների, եղունգների, դեմքի ցիանոզ: Հնարավոր է սրտխառնոց, փսխում, թքարտադրություն, լուծ, ցավ էպիգաստրալ շրջանում: Նյարդային

համակարգում դիտվող նշաններն են ընդհանուր թուլությունը, ծոծրակային շրջանում ուժեղ գլխացավը, համաձայնեցված շարժումների խանգարումը, գլխապտույտը, ծանր դեպքերում՝ ցնցումները, մկանների կարկանդակության բարձրացումը, գիտակցության կորուստը, կոմատոզ վիճակը:

Թթվածնի անբավարարությունը հյուսվածքներում խորանում է նիտրատների անոթալայնիչ ազդեցության և արյան ճնշման իջեցման հետևանքով: Անոթազարկը անհամաչափ է, լեցունությունը՝ թույլ, ծայրանդամները՝ սառը: Հիվանդները գանգատվում են կրծքավանդակի ցավից, կարող է դիտվել նաև շնչափնդություն:

17.3.2. Նիտրատներով և նիտրիտներով թունավորման դեպքում ցույց տրվող բժշկական օգնություն

Այդ քսենոթիոտիկներով թունավորման դեպքում անհրաժեշտ է.

> Առաջին օգնությունը.

- ստամոքսի լվացում սոդայաջրով;
- ակտիվացած ածուխի, լուծողականի նշանակում;
- լիարժեք հանգիստ:

> Մեքենոգլոբինի քանակն իջեցնելու համար անհրաժեշտ է.

- 1% մեթիլեն կապույտի ներերակային ներարկում: 10 մգ/կգ (1% մեթիլեն կապույտը 25% գլյուկոզի լուծույթում) ներարկել 15-20 րոպե ընդմիջումով;
- նատրիումի թիոսուլֆատի ընդունում՝ 30% լուծույթ ներերակային դանդաղ ներարկում 5-10 մլ;
- ասկորբինաթթվի ներարկում, 5% լուծույթ մինչև 50-60 մլ:

> Օքսիգենոթերապիա: Թթվածնի խտությունը ներշնչվող խառնուրդում չպետք է գերազանցի 25%: Եթե վիճակը չի վատանում, այն կարելի է հասցնել մինչև 30-35%:

> Ուժեղացված դիուրեզ՝ ջրային ծանրաբեռնվածություն:

> Սրտային միջոցներ:

ԱՀԿ-ի երաշխավորության համաձայն՝ նիտրատների թույլատրելի չափաբաժինը չափահասների համար կազմում է 5 մգ/կգ, նիտրիտներիը՝ 0,15 մգ/կգ, նախադպրոցականների համար՝ 0,2 մգ/կգ:

Նիտրիտների նկատմամբ հատկապես զգայուն են կրծքի հասակի երեխաները: Ուստի կաթնային խառնուրդները պետք է պատրաստել նիտրատների ցածր պարունակություն ունեցող ջրով

կամ օգտագործել կովի կաթ: Մանկական սննդում օգտագործել նիտրատների ցածր պարունակություն ունեցող բանջարեղեն: Մանկական սննդին չպետք է ավելացնել նիտրատներ և նիտրիտներ:

17.4. N-նիտրոզոմիացություններ

Այս խմբի միացությունների քանակը շատ մեծ է: Դրանց համար ընդհանուր է համարվում նիտրոզախումբը՝ $N=N=O$, որին կարող են միանալ տարբեր ռադիկալներ: Այդ ռադիկալների բնույթից կախված՝ առանձնացվում է 2 դաս՝ նիտրոզամիներ և նիտրոզամիդներ: Շրջակա միջավայրում նիտրոզոմիացություններ պարունակվում են ցածր խտությամբ մթնոլորտային օդում, ջրում, սննդամթերքում:

Շրջակա միջավայր նիտրոզոմիացություններ ընկնելու անթրոպոգեն աղբյուրներն են ներկերի, քսայուղերի, պեստիցիդների արտադրությունը:

Նիտրոզոմիացություններն առաջանում են երկրորդային և երրորդային ամինների ու ամիդների հետ նիտրիտների փոխազդեցության արդյունքում, որոնք սպիտակուցների փոխանակության միջանկյալ արգասիքներ են: Հետևաբար դրանք կարող են պարունակվել սպիտակուցներով հարուստ գրեթե բոլոր սննդամթերքներում: Որոշ ամիններ (պիրրոլիդին, պիպերիդին) պարունակվում են ծխախոտի ծխում: Նիտրոզամինների ինտենսիվ առաջացում տեղի է ունենում ստամոքսում pH 1.0-2.0-ի դեպքում: Հնարավոր է նիտրոզամինների առաջացում բքում: Նիտրոզամիններ կարող են սինթեզվել *E coli*, *Proteus Vulgaris* և այլ ստրեպտոկոկների ազդեցությամբ: Քանի որ բակտերիաները և մակրոֆագերը վերականգնում են նիտրատները և առաջացնում նիտրոզամիններ, միզարտահանող ուղիների քրոնիկական վարակներով հիվանդները պետք է զգուշանան այդ ուղիներում ուռուցքների առաջացումից:

Նիտրիտներից և երկրորդային ամիններից նիտրոզամինների սինթեզն արագացնում են քլորիդները, բրոմիդները, յոդիդները, իսկ դանդաղեցնում են տանինները, տոկոֆերոլը, ռետինոլը, ասկորբինաթթուն:

Հողը հարուստ է նիտրոզոզամինների նախորդներով՝ նիտրատներով, նիտրիտներով, ամիններով: Վերջին տարիներին ապացուցվել է նիտրոզոմիացությունների սինթեզի հնարավորությունը հողում: Բացի այդ՝ դրանք կարող են հող անցնել ագրոքիմիկատներով:

Բույսերում միտրոզոմիացություններ գրեթե չեն կուտակվում, սակայն կարող են սինթեզվել մախորդներից՝ պահպանման և վերամշակման գործընթացում: Մեծ քանակով միտրոզամին հայտնաբերվել է գարեջրում (մինչև 14 մկգ/լ): Գինիններում և թունդ ալկոհոլային խմիչքներում հազվադեպ են հանդիպում և քիչ քանակով (1-3 մկգ/լ): Առավել շատ գտնվում են մսամթերքում (ոչ թարմ մսում), որը կախված է խոհարարական մշակումից: Նիտրոզամինների խտության վրա ազդում է ջերմային մշակման տևողությունը և ջերմաստիճանը: Որքան սննդամթերքի մշակման ջերմաստիճանը բարձր է, տևողությունը՝ մեծ, այնքան շատ միտրոզամիններ են առաջանում մթերքում: Սակայն միտրոզամիններ գործնականորեն չեն առաջանում միկրոալիքային վառարանում մթերքի պատրաստման դեպքում: Նիտրոզոմիացությունների խտության բարձրացում առաջացնում են մսամթերքի տապակելը, աղելը, ապխտելը: Ջերմային և աղային մշակման պարագայում մսում պարունակվող սպիտակուցների մի մասը ճեղքվում է մինչև ամիններ և ամիդներ, որն ուժեղացնում է միտրոզացումը: Չկնեղենում միտրոզամիններ հազվադեպ են լինում և քիչ քանակով: Նշանակալից քանակ պարունակում է ապխտած ձուկը (մինչև 25 մկգ/կգ):

17.5. N-միտրոզոմիացությունների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա

Նիտրոզամինների մեծ քանակը թողնում է արտահայտված հեպատոտոքսիկ արդյունք: Կենդանիներին 20-40 մգ/կգ չափաբաժնով ներարկումը առաջ է բերում լյարդի կտրուկ ախտահարում: Նիտրոզոմիացությունները կենդանիների մոտ թողնում են քաղցկեղածին էֆեկտ: Նիտրոզամիդները ջրային միջավայրում տարրալուծվում են մինչև էլեկտրոֆիլային արգասիքների, որոնք ռեակցում են ԴՆԹ-ի, ՌՆԹ-ի և սպիտակուցների նուկլեոֆիլային խմբերի հետ: Հնարավոր է, որ միտրոզոմիացությունները քաղցկեղածին են նաև մարդու համար, բայց այդ մասին չկան կլինիկական և համաճարակաբանական տվյալներ: Ենթադրվում է, որ քիթ-կոկորդի, կերակրափողի և ստամոքսի քաղցկեղի զարգացման մեջ դեր ունեն միտրոզոմիացությունները:

Որոշ միտրոզոմիացություններ պարունակող դեղեր, օրինակ՝ H₂-հիստամինային ընկալիչների շրջափակողներ, որոնք օգտա-

գործվում են գաստրոէնտերոլոգիայում (ցիմետիդին, տագամետ), դրսևորում են մուտագեն և քաղցկեղածին ազդեցություն:

Օնկոլոգիական հիվանդությունների զարգացման ռիսկը կանխելու համար պետք է օգտագործել այնպիսի մթերքներ, որոնք շատ չեն պարունակում նիտրոզոմիացությունների նախորդներ, ավելի շատ պետք է օգտագործել թարմ եփած միս: Երշիկեղենի և ապրիտած մթերքների տեխնոլոգիայում պետք է ճիշտ կիրառել մշակման ռեժիմը և տեխնոլոգիական պահանջները:

Նիտրոզամինների քանակը մթերքում չպետք է գերազանցի 10 մգ/կգ:

Նիտրոզոմիացություններ շատ է պարունակվում ծխախոտում, ուստի ծխողների մոտ նիտրոզամինների քանակը շատ է: 40 գլանակ ծխելիս օրգանիզմը կլանում է 40-160մկգ նիտրոզամիններ: Ասկորբինաթթուն և տոկոֆերոլը արգելակում, իսկ սուրճի քլորգենովաթթուն խթանում է մարդու օրգանիզմում նիտրման գործընթացը: Նիտրոզոամինների մեծ մասը փոխանակվում է աղիքում և լյարդում: Դրանց վնասազերծման հիմնական ուղին օքսիդային դեմիտրացումն է ցիտոքրոմ P-450-ի օգնությամբ: Կարճ շղթայով N-նիտրոզամինները քայքայվում են մինչև CO_2 և դուրս բերվում օրգանիզմից: Նիտրոզոամինների մեծ չափաքանակի ընդունումից (40մգ/կգ ավելի) կարող է տեղի ունենալ այդ թունանյութերի դետոքսիկացիայի համակարգի հյուծում:

ԳԼՈՒԽ 18. ՄՆՄԱՆ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊՐՈԲԼԵՄՆԵՐԸ

18.1. Ընդհանուր պատկերացումներ

Սննդանյութերը բարդ, հարյուրավոր քիմիական միացություններ-
րից կազմված բազմաբաղադրիչ խառնուրդներ են: Սննդանյութերի
կազմում հիմնականում մտնում են երեք խումբ միացություններ:

Նուրբիներ՝ սպիտակուցներ, լիպիդներ, ածխաջրեր, հան-
քային նյութեր և վիտամիններ, որոնք օրգանիզմի համար ունեն կա-
ռուցողական նշանակություն, էներգիայի աղբյուր են, անհրաժեշտ
են մարսողության և նյութափոխանակության գործընթացների բնա-
կանոն ընթացքի համար:

Ոչ ալիմենտար բաղադրամասերը միացություններ են, որոնք
մասնակցում են սննդանյութի որակի ձևավորմանը: Դրանց են
պատկանում նուտրիենտների նախորդները, դրանց քայքայման ար-
գասիքները, ինչպես նաև կենսաբանորեն ակտիվ այլ նյութեր: Այս
խմբի նյութերի մեծ մասը սննդամթերքում գտնվում է չնչին քանակու-
թյամբ: Նրանց մեջ տարբերում են՝

- հակաալիմենտար գործոններ, որոնք նպաստում են նուտ-
րիենտների մարսմանը կամ օգտագործմանը (օրինակ՝ ըն-
դեղենում պարունակվող պրոտեազների ինհիբիտորները);
- բնական ծագման վնասակար քիմիական նյութերը՝ որոշ
բնական մթերքների մշտական բաղադրիչները (ալկալոիդ-
ներ, պեպտիդներ), որոշակի պայմանների դեպքում մթեր-
քում պարունակվող նյութերը (սոլանինը կարտոֆիլում), միկ-
րոտարրերը (F, Se, Sr և այլն):

Քսենոբիոտիկները անթրոպոգեն ծագման, թունավոր, օտար,
խիստ վտանգավոր նյութեր են: Դրանք կարող են լինել օրգանական
և անօրգանական բնույթի, այդ թվում նաև բակտերիական ծագման,
սակայն չեն մտնում բնական կենսաքիմիական ցիկլերում: Դրանց
չեն պատկանում սննդին ավելացված վիտամինները, միկրոէլե-
մենտները, կերակրի աղը, բնական ծագման հոտավետ և համային
նյութերը:

Քսենոբիոտիկները բաժանվում են երեք խմբի՝

- բնական ծագման;
- որոշակի պայմաններում մարդու օրգանիզմում առաջացող
միացություններ;

- միացություններ, որոնք օրգանիզմ են անցնում սննդամթերքի ստացման, պահպանման կամ մշակման արդյունքում:

Վերջին միացություններին են պատկանում՝ քիմիական և մանրէաբանական սինթեզի ճանապարհով ստացվող մթերքները կամ հումքը, գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող նյութերը (մետաղներ, պեստիցիդներ, պարարտանյութեր, կենսախթանիչներ), սննդային հավելումները (ներկեր, հակաօքսիդացնողներ, կոնսերվանտներ), սինթետիկ նյութերը, որոնք ավելացվում են պլաստմասսային ցանկալի հատկություն ստանալու համար, աղտոտված շրջակա միջավայրից սննդային հումքի կամ մթերքի մեջ ընկնող նյութերը (հողից, մթնոլորտից, ջրհորից), կենսաբանական ծագման նյութերը՝ սննդամթերքի վրա բազմացող բորբոսը, սնկերը (միկոտոքսին), միկրոօրգանիզմները (բակտերիական թույն), ջերմային կամ խոհարարական մշակման դեպքում առաջացող միացությունները, ինչպես նաև քիմիական փոխազդեցության դեպքում առաջացող միացությունները (բենզապիրեն, միտրոզամիններ՝ ապխտելու ժամանակ, լիզիլալանին՝ միսը հիմնային ջրում եփելիս):

Սննդամթերքում գտնվող քսենոբիոտիկների թունավոր բաղադրիչները, ընկնելով օրգանիզմի ներքին միջավայր, կուտակվում են լյարդում, ուր տեղի է ունենում դրանց հետագա մետաբոլիզմը:

Հեպատոտոքսիկությունը քիմիական նյութերի ազդեցությամբ լյարդի կառուցվածքագործառական խանգարումն է: Լյարդի բարձր զգայունությունը քիմիական միացությունների հանդեպ պայմանավորված է մի քանի պատճառներով: Լյարդը հիմնական օրգանն է, որը պատասխանատու է օտար նյութերի մետաբոլիզմի համար: Քիմիական նյութերի ազդեցության դեպքում լյարդում կարող է առաջանալ ցիտոտոքսիկ կամ խոլեստատիկ ախտահարում:

Լյարդի ցիտոտոքսիկ ախտահարումը դրսևորվում է ստեատոզով, նեկրոզով, կանցերոգենեզով: Խոլեստատիկականը կապված է լեղու հյութազատման խանգարման, դեղնախտի զարգացման հետ:

Սթեպտոզը կամ լյարդի ճարպային ալյասերումը բնութագրվում է հեպատոցիտներում ճարպի ավելցուկային կուտակմամբ: Միաժամանակ արյան պլազմայում իջնում է լիպիդների և լիպոպրոտեինների քանակը: Ստեատոզը օրգանի տոքսիկ ախտահարման ամենավաղ դրսևորումն է: Դարպի կուտակումը կարող է լինել կամ լիպիդների մետաբոլիզմի խանգարման հետևանք, կամ լյարդում ազատ ճարպաթթուների ավելցուկային կուտակման և կամ էլ դեպի արյան

պլազմա եռօլիցերիդների արտազատման մեխանիզմների խանգարման հետևանք:

Նեկրոզը դեգեներատիվ գործընթաց է, որն առաջ է բերում բջիջների մահ: Բջիջների մահն ուղեկցվում է պլազմային թաղանթի ախտահարմամբ, դրան նախորդում են հեպատոցիտների ձևաբանական փոփոխությունները՝ բջջապլազմային ծավալի մեծացում, բջջապլազմային ռետիկուլումի դիլատացիա, միտոքոնդրիումների ուռչեցում և կրիստանների պատռում, պոլիսոմի դեգրադացիա, օրգանոիդների և կորիզի քայքայում, ստեատոզ: Բջիջների մահվանը նախորդող կենսաքիմիական փոփոխությունները ներառում են՝ տոքսիկ նյութերի և դրանց մետաբոլիտների կապումը սպիտակուցների, նուկլեինաթթուների և բջիջների թաղանթի չհագեցած ճարպաթթուների հետ, պլաստիկական և կենսաէներգետիկ պրոցեսների խանգարումը, ազատ կալցիումի քանակի կտրուկ բարձրացումը բջջում:

Ենթադրվում է, որ հեպատոցելյուլային նեկրոզի զարգացման անդարձելի փուլը ներբջջային Ca^{2+} -ի հոմեոստազի խանգարումն է: Բջջապլազմայում Ca^{2+} -ի խտության բարձրացումը նպաստում է բջջաթաղանթի և օրգանոիդների ախտահարմանը, կառուցվածքային սպիտակուցների բնափոխմանը, ֆերմենտների ապասկտիվացմանը:

Կանցերոզենեզը դիտվում է բնական և արդյունաբերական թունանյութերի ազդեցության դեպքում:

Խոլեստրազը լեղարտադրության պրոցեսի խանգարման, լեղին դուրս բերող ուղիների պատերի թափանցելիության ուժեղացման, լեղուղիների էպիթելի միկրոթավիկների ֆունկցիայի խանգարման հետևանք է: Լեղուղիների բորբոքումը կամ խցանումը նույնպես նպաստում է լեղու կանգին լյարդում, որն իր հերթին ուղեկցվում է դեղնախտի զարգացմամբ:

Ֆիբրոզը թունավոր նյութերի ազդեցությամբ լյարդում ընթացող քրոնիկական ախտաբանական գործընթացի վերջնական արդյունքն է:

18.2. Բնական ծագման վտանգավոր քիմիական նյութեր

Քիմիական միացությունների մեծ մասը, որոնք օժտված են թունավոր հատկությամբ և պարունակվում են սննդամթերքում, ունեն բնական ծագում: Հաշվարկված է, որ յուրաքանչյուր օր բնական

ծագման քսենոբիոտիկները մարդու սովորական սննդակարգում կազմում են շուրջ 2 գ, մինչդեռ սինթետիկ պեստիցիդները կազմում են 0,09 մգ: Սննդամթերքում պարունակվող քաղցկեղածին ակտիվություն ունեցող միացությունների քանակական գնահատման համար կիրառվում է հարաբերական քաղցկեղածին ակտիվության ցուցիչը (ՀՔԱՅ), որը ցույց է տալիս, թե կանցերոգեն ակտիվության որ տոկոսն է ստանում մարդը յուրաքանչյուր օր իր ամբողջ կյանքի ընթացքում:

Որքան փոքր է ցուցիչի արժեքը, այնքան բարձր է մթերքի քաղցկեղածին ակտիվությունը (աղ. 3): Աղյուսակում ներկայացված են ՀՔԱՅ-ի նշանակությունը որոշ քսենոբիոտիկների համար, որոնք առաջանում կամ գտնվում են սննդամթերքում:

Աղյուսակ 3 | ՀՔԱՅ-ի նշանակությունը որոշ սննդամթերքների համար

Մթերք	Միացություն	ՀՔԱՅ	Օրական օգտագործումը
Սուրճ	Կոֆեինաթթու	0,1	23,9 մգ
	Կատեխոլ	0,02	1,33 մգ
	Հիդրոխինոն	0,006	333 մկգ
Գարեջուր	Դիմեթիլլոնիտրոզամին	0,008	726 մգ
	Ֆուրֆուրոլ	0,0003	39,9 մկգ
	Ուրետան	0,00001	115 մգ
Նեխուր	Կոֆեինաթթու	0,004	858 մկգ
Բեկոն	Դիեթիլլոնիտրոզամին	0,0007	11,5 մգ
	Դիմեթիլլոնիտրոզամին	0,0004	34,5 մգ
Խմելու ջուր	Բրոմդիքլորմեթան	0,0004	13 մկգ
Մաղաղանոս	8-մեթոքսիփատրալեն	0,00005	1,17 մկգ

Հարկ է նշել, որ չնայած մարդու օրգանիզմ արտահայտված քաղցկեղածին ակտիվությամբ միացություններ ընկնելուն, նրանց ազդեցությունը հիմնականում չի դրսևորվում, քանի որ սննդամթերքը պարունակում է մի շարք հակաքաղցկեղածին միացություններ, օրինակ՝ ասկորբինաթթու, A և E վիտամիններ: Հզոր հակաքաղցկեղածին ակտիվությամբ օժտված է լիմոնենը, որը մեծ քանակով գտնվում

է ցիտրուսների կեղևում: Ուստի կարևոր նշանակություն ունի մարդու սննդում բավարար քանակով հակաօքսիդանտների պարունակությունը, որը կարող է չեզոքացնել բնական և անթրոպոգեն ծագման քսենոբիոտիկները:

18.3. Սննդանյութերով առաջացող ալերգիա

Ալերգիա հիմնականում առաջացնում են սննդամթերքում պարունակվող սպիտակուցային նյութերը: Ամենից հաճախ ալերգեններ համարվում են կովի կաթի α -լակտալբումինը, β -լակտոգլոբուլինը, կազեինը և լիպոպրոտեինները: Յորենում պարունակվող ալբումինը նույնպես ուժեղ ալերգեն հատկություն ունի: Ալերգիական ռեակցիա առաջացնում են ընկույզը, ցիտրուսները, կորիզավոր պտուղները, տարբեր բանջարեղենները (պոմիդորը), հավի սպիտակուցը, ձկնեղենում գտնվող սպիտակուցը, ինչպես նաև սննդային հավելումները: Սննդային ալերգիա ունեցող մարդկանց 90%-ի մոտ փոփոխություններ են դիտվում մաշկում, շնչառության համակարգում: Ամենից հաճախ ախտահարվում է շրթունքների, լեզվի, աչքերի լորձաթաղանթը: Հետագայում կարող են լինել սրտխառնոց, գլխացավ, ցնցումներ, սիրտ-անոթային համակարգի ախտահարում:

Հաճախ ռեակցիա է դիտվում ստամոքս-աղիքային ուղու կողմից (դիարեա): Որոշ սննդամթերքներ (սոխ, բոլկ, սուր համեմունքներ) և աղիքային ֆլորայի փոփոխությունը (սնկային մանրէների բազմացում) նպաստավոր պայմաններ են ստեղծում ալերգիական ռեակցիաների համար:

Ալերգենների քանակը բույսերում կարող է փոխվել հասունացման փուլերից կախված: Որոշ ալերգեններ կարող են հեշտությամբ բնափոխվել, օրինակ՝ կովի կաթը 120°C տաքացնելիս: Սակայն ընկույզում, լոբազգիներում, թռչնի մսում և ձկան մեջ ալերգենները շատ կայուն են:

18.4. Սննդամթերքում և մարդու օրգանիզմում առաջացող բուժավոր միացություններ

Կենսաածին ամիններ (ԿԱ) կարող են առաջանալ մանրէների կողմից, օրինակ՝ ֆերմենտային դեկարբոքսիլացման դեպքում: Մանրէաբանական տեխնիկայով ստացվող մթերքները (պանիր, գարեջուր) պարունակում են մեծ քանակով ԿԱ: Մթերքների փշանալու

դեպքում մանրէների կենսագործունեության հետևանքով նրանցում նույնպես շատանում է կենսածին ամինների քանակը: Սննդամթերքների հետ մեծ քանակով ամինների ընդունումը որոշակի դեղորայքների միաժամանակյա ընդունման դեպքում կարող է բարձրացնել արյան ճնշումը, օրինակ՝ քիրամինի միջոցով, որն աղիքում քայքայվում է մոնոամինօքսիդազ ֆերմենտով: Վերջինս կարող է ճնշվել հիպոթենզիվ պրեպարատներով, հակադեպրեսանտներով, հակատուբերկուլյոզային պատրաստուկներով, որոնց ազդեցությամբ քիրամինի խտությունը աղիքում բարձրանում է: Այդ դեպքում մեծ քանակով քիրամին է ներծծվում, ինչը նպաստում է սիմպաթիկ նյարդերի վերջույթներից մեծ քանակով նորադրենալինի հյութազատմանը և արյան ճնշման բարձրացմանը: Թիրամինի քանակը սննդամթերքում միջինում կազմում է 50 մկգ/գ: Սակայն շոկոլադում, պանիրում, գարեջրում, թթու կաղամբում մեծ քանակով քիրամին է պարունակվում: Պանիրը կարող է պարունակել մինչ 900 մկգ/գ քիրամին:

Բարձր ճնշում ունեցողներին վտանգավոր է հաճախակի օգտագործել այդ մթերքները: Համանման ձևով արյան ճնշման բարձրացում առաջացնում է *սերոյորոնինը*, որը պարունակվում է բանանում, լուխում, ընկույզում:

Մյուս կենսածին ամինը *հիստամինն* է, որը գտնվում է որոշ գինիներում, ուր նրա քանակը կարող է հասնել 25 մգ/լ: Մեծ քանակով հիստամինի ընդունումը առաջացնում է սուր թունավորում, որն արտահայտվում է գլխացավով, հարթ մկանունքի սպազմով: ԿԱ-ի քանակը մթերքում կարելի է իջեցնել՝ այն լվանալով հոսող ջրի տակ:

18.5. Սննդամթերքի ստացման, մշակման և պահպանման արդյունքում օրգանիզմ անցած քսենոբիոտիկներ

Գենետիկորեն ձևավորված (տրանսգենային) մթերքները ստանում են գենային ինժեներիայի տեխնոլոգիայով: Վերջին տասնամյակում գենետիկորեն ձևավորված մթերքների արտադրությունն աշխարհում կտրուկ աճել է: Գենետիկորեն փոխված բույսեր ստանալու դեպքում նպատակ է դրվում բարձրացնել ռեզիստենտությունը վնասատուների (կարտոֆիլ, բամբակ), վիրուսների (կարտոֆիլ) ազդեցության հանդեպ, փոխել սննդամթերքի որակական կազմը, օրինակ՝ ճարպաթթուների քանակը (սոյա, հլածուկ), հակաօքսիդանտների քանակը (պոմիդոր), սպիտակուցների քանակը (կարտո-

ֆիլ), փոխել բույսի արտաքին տեսքը (օրինակ՝ մեխակների գույնը): Մեծ աշխատանք է կատարվում դեղանյութեր պարունակող բույսեր ստեղծելու ուղղությամբ (ծխախոտի միջոցով՝ հեմոգլոբին, կոլլագեն, կարտոֆիլի միջոցով՝ իմտերֆերոն, շիճուկային ալբումին, հլաժուկի օգնությամբ՝ հիբուլին):

Մարդու համար ռիսկը օրգանիզմի բջիջների և հյուսվածքների ֆիզիոլոգիական ու նյութափոխանակության ակտիվության վրա գեներտիկորեն փոխված մթերքների ազդեցության հետևանքն է: Օրինակ՝ կովի կաթը պարունակում է աճի հորմոնի ռեկոմբինանտ (rBGH), որը հայտնի է եզան սոմատոտրոպին անունով: 1993 թ. այդ պրեպարատն արտադրվում է գենային ինժեներիայի մեթոդով և օգտագործվում անասնաբուծության մեջ կաթնատվությունը բարձրացնելու համար: Սակայն rBGH-ը մեծացնում է մաստիտների առաջացման հավանականությունը, որոնց ընթացքը կապված է կաթի մեջ ախտածին մանրէների անցնելու հետ: Կենդանիների մոտ մաստիտների բուժման համար օգտագործում են հակաբիոտիկներ, որոնց կիրառումը բարձրացնում է մանրէների կայունությունը (սալմոնել), ինչը դժվարություն է առաջացնում մարդկանց վարակային հիվանդությունները բուժելու համար: Բացի այդ՝ մուտանտ բակտերիաները իրենց գեները կարող են փոխանցել այլ միկրոօրգանիզմների: Դա տեղի է ունենում ԴՆԹ-ի շղթայի փոխանակման ճանապարհով, որն անվանում են պլազմիդա: Նույնիսկ հարաբերականորեն ոչ ախտածին բակտերիա E.coli-ին կարող է անընկալունակություն ունենալ հակաբիոտիկների նկատմամբ և այն փոխանցել ժառանգաբար, ինչպես նաև այլ բակտերիաների նկատմամբ, օրինակ՝ տիֆի կամ խոլերայի հարուցիչների:

Ցույց է տրվել նաև, որ rBGH-ը է կենդանիների օրգանիզմում բարձրացնում է ինսուլինանման գործոնի խտությունը (IGF-1): Վերջինս կազմված է 70 ամինաթթուներից, ունի նույն առաջնային կառուցվածքը, ինչ մարդկային պեպտիդը:

Կազեինի ներկայությամբ, որը կովի կաթի հիմնական պրոտեինն է, IGF-1-ը պաստերիզացման, ինչպես նաև մաքստոլոբյան դեպքում չի քայքայվում: Կազեինն ապահովում է կովերի կաթի IGF-1 պաշտպանական արդյունքը, և հորմոնը մնում է անվնաս այն մարդկանց աղիքում, որոնք օգտագործում են rBGH-ով խթանված կովերի կաթը: Կովի կաթի միջոցով ընկնելով մարդու օրգանիզմ՝ rBGH-ը մեծացնում է սեփական IGF-1-ի մակարդակը: Կենդանիների մոտ այդ պեպտիդը

թողնում է մի շարք ազդեցություններ. ավելացնում է մարմնի, լյարդի զանգվածը, խողովակավոր ոսկրերի երկարությունը: Հարկ է նշել, որ IGF-1-ը մարդկանց և լաբորատոր կենդանիների մոտ առաջացնում է ուռուցքի աճ բջիջների ծրագրավորված մահը (ապոպտոզ) արգելելու ճանապարհով: IGF-1-ը երեխաների և պատանիների մոտ կարող է առաջացնել ակրոմեգալիա: Չափահասների մոտ մեծանում է կաթնագեղձերի և հաստ աղիքի չարորակ նորագոյացությունների առաջացման ռիսկը: Բացի այդ՝ IGF-1-ը օժտված է էստրոգենամանակ ազդեցությամբ: Պոտենցիալ վտանգ է ներկայացնում գենետիկորեն ստացված պոմիդորը (Flavr Savr), որը պարունակում է կանամիցին հակաբիոտիկի ազդեցության նկատմամբ կայունություն ցուցաբերող գեն: Այդ գենը կարող է փոխանցվել մարդու ստամոքս աղիքային ուղիում ապրող բակտերիաներին, դրանով իսկ ստեղծել նոր անընկալունակություն հակաբիոտիկների հանդեպ:

18.6. Սննդի պատրաստման դեպքում առաջացող վտանգավոր նյութեր

«*Մալլարդի ռեակցիայի*» արգասիքներն առաջանում են վերականգնված շաքարի կարբոնիլային խմբերի և ամինների ամինախմբերի, պեպտիդների ու սպիտակուցների միջև: Սննդի պատրաստման դեպքում դրանք հաճելի բուրմունք, համային հատկություններ, յուրատեսակ գունավորում են տալիս, սակայն առաջացնում են կողմնակի, բուժավոր և մուտածին արգասիքներ:

Պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածիններ (ՊԱԱ): Դրանց են պատկանում բենզապիրենը, որն առաջանում է մթերքը ապխտելիս, ինչպես նաև գրիլ պատրաստելիս, երբ ճարպն ընկնում է շիկացած փայտե ածուխի վրա: Ապխտած վետչինան կարող է պարունակել բենզապիրեն մինչև 3մկգ/կգ, գրիլը՝ 50մկգ/կգ: Թույլատրելի քանակը մսամթերքի համար կազմում է 1մկգ/կգ:

Բանջարեղենը և հացահատիկը կուտակում են ՊԱԱ հողից և օդից մինչև 20 մկգ/կգ: Սնվելիս մարդը օրական ստանում է շուրջ 3մկգ ՊԱԱ: Քսենոբիոտիկների մեծ քանակով օգտագործումը կարող է ծանր հետևանքներ թողնել մարդու առողջության վրա: Հաստատված է, որ բենզապիրենը մարդու և կենդանիների համար ունի մուտածին և քաղցկեղածին ազդեցություն:

Հեպերոցիկլիկ ամիններ (ՀՅԱ): 20-րդ դարի 70-ական թվական-

ների վերջում ճապոնացի հետազոտողները հայտնել են, որ տապակած ձկների էքստրակտը պարունակում է բարձր քաղցկեղածին միացություններ, որոնք չկան հում ձկան մեջ: Ենթադրվում է, որ այդ միացությունները կարող են առաջանալ տափարի կամ խոզի մսի տապակման դեպքում, ինչպես նաև համբուրգեր պատրաստելիս:

Հաստատվել է նաև, որ որոշ ամփնաթթուներ, ինչպես տրիպտոֆանը, գլուտամինաթթուն մույնպես կարող են առաջացնել քաղցկեղածին արգասիքներ պիրոլիզի գործընթացի ընթացքում (բարձր ջերմաստիճանում տաքացնելիս): Այդ միացություններն առանձնացվել և նշվել են որպես հետերոցիկլիկ ամիններ: Ներկայումս հայտնի են 20 տեսակ այդպիսի ամիններ: ՀՅԱ-ի մեջ առանձնացվում են 2 խումբ միացություններ՝ իմիդազոլային և ոչ իմիդազոլային: Առաջինը պարունակում է ամինախումբ, որն անմիջապես միացած է պիրիմիդինային օղակին, իսկ երկրորդի մոտ այն միացած է իմիդազոլային օղակին:

Հետերոցիկլիկ ամիններն առաջանում են հիմնականում մսի խոհարարական մշակման դեպքում, քանի որ կծկողական գործընթացի էներգիական ապահովման համար կարևոր դեր ունեցող կրեատինը պարունակվում է հատկապես մկանային զանգվածում: Մսի ջերմային մշակման դեպքում որոշ ամփնաթթուների ներկայությամբ (ֆենիլալանին) առաջանում է մեթիլֆենիլիմիդազոլպիրիմիդինամին: Մտում գտնվող ածխաջրերը նպաստում են այդ ռեակցիային:

Գոյություն ունեն մի շարք գործոններ, որոնք ազդում են ՀՅԱ-ի առաջացման վրա: Որքան խոհարարական մշակման ջերմաստիճանը և տևողությունը մեծ են, այնքան շատ է ՀՅԱ-ի պարունակությունը վերջնական արգասիքում: Յույց է տրվել, որ դրանց առաջացումը սկսվում է 150°C-ի դեպքում և առավելաչափ է դառնում 250°C-ի պարագայում:

Մյուս գործոնը համարվում է խոհարարական մշակման տեսակը: Կանցերոգենների մեծ քանակ առաջանում է միալ տապակելու դեպքում, ինչպես նաև խորոված պատրաստելիս: Մսի տապակումը, խաշումը, մշակումը միկրոալիքային վառարանում չի նպաստում ՀՅԱ-ի առաջացմանը: Պարզվել է, որ այն մարդիկ, որոնք ամեն օր ուտում են տապակած միս, օրական ստանում են 1-20մկգ ՀՅԱ:

ՀՅԱ-ն նախաքաղցկեղածին (պրոկանցերոգեն) է և դառնում է քաղցկեղածին լյարդում թունագերծման, այսինքն՝ նյութափոխանակային ակտիվացման արդյունքում:

ՀՅԱ-ի հետ են կապում չարորակ ուռուցքների առաջացումը աղիքում և կաթնագեղձերում: Կաթնագեղձի քաղցկեղի առաջացման բարձր հավանականությունը կապված է N-ացետիլտրամաֆերազի բարձր ակտիվության հետ, որն այդ միացության նյութափոխանակային ակտիվացման ֆերմենտներից մեկն է: ՀՅԱ-ի կանցերոգենության վրա ազդում են քլորոֆիլը, ինդոլը, պոլիֆենոլը, իզոֆլավոնոիդները, որոնք պարունակվում են կանաչ բույսերում, բանջարեղենում, մրգերում, ընդ որում՝ կոպիտ թելերեր և քլորոֆիլը արգելակում են ՀՅԱ-ի ներծծումը, ինդոլը, իզոֆլավոնոիդները ճնշում են նյութափոխանակային ակտիվությունը և խթանում դրանց անվնասակարությունը: Բնական հակաօքսիդանտները (տոկոֆերոլ, կարոտին), պոլիֆենոլները, որոնք թեյի մեջ կան, ինչպես նաև կալցիումի իոնները ճնշում են չարորակ բջիջների զարգացումը, արգելում ուռուցքի ձևավորումը: Կենդանական ճարպը ևս ընդունակ է պոտենցել ՀՅԱ-ի ակտիվությունը: Հետևաբար ճարպով հարուստ սնունդը կարող է նպաստել ուռուցքի զարգացմանը: Պետք է խույս տալ չափից շատ տապակած մսամթերքից, քիչ օգտագործել խորոված և ճարպոտ սնունդ:

18.7. Գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող նյութեր

Դեղամիջոցները և կերային հավելումները օգտագործվում են և որպես դեղորայքային (հակաբիոտիկներ) և որպես լրացուցիչ միջոցներ: Դրանք կարող են սննդային շղթաներով ընկնել մարդու օրգանիզմ: Մարդկանց մոտ ռեզիստենտություն է մշակվում հակաբիոտիկների հանդեպ, և կարող են առաջանալ ալերգիական ռեակցիաներ: Գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող հակաբիոտիկների քանակը հսկայական է: Հաշվարկված է, որ աշխարհում արտադրվող 7000 տոննա հակաբիոտիկների մոտավորապես կեսը կիրառվում է անասնաբուծության մեջ: Բացի այդ՝ օգտագործվում են նաև սեռական հորմոններ (էստրադիոլ, տեստոստերոն): Թիրեոստատիկների կիրառումը ավելացնում է կենդանու քաշը, սակայն դրանց քայքայման արգասիքը՝ թիոմիզանյութը, քաղցկեղածին է: Գլյուկոկորտիկոիդները (կորտիզոն), β-շրջափակողները և հոգեդեղագործական միջոցները (օրինակ՝ վալիումը), որոնք ևս կարող են ընկնել մարդու օրգանիզմ, տալիս են խոզերին՝ սթրեսը կանխելու նպատակով: Վիտամինները, որոնք կուտակվում են լյարդում և մույնպես կարող են

բացասական ռեակցիաներ առաջացնել մարդու մոտ, ևս նշանակվում են որպես դեղորայքային միջոց և հավելում:

18.8. Սննդամթերքում առաջացող տոքսիններ: Միկոտոքսիններ

Մարդու առողջության վիճակն արտացոլող կարևոր ցուցանիշներից է օրգանիզմի պահուստային հնարավորությունը, որն ապահովում են հարմարողական ռեակցիաներն արտաքին միջավայրի տարբեր գործոնների նկատմամբ: ԱՀԿ-ի տվյալների համաձայն՝ օգտագործվող սննդամթերքի քանակությունը և բնույթը պայմանավորում են օրգանիզմի հարմարողական հնարավորությունները, հետևաբար նաև առողջությունը: Մարդու առողջության համար մեծ վտանգ են ներկայացնում սննդամթերքի միկոտոքսիկոզը՝ միկոտոքսիններով հացահատիկների, բանջարեղենի, սուրճի, մրգերի, կակաոյի հատիկների վարակվածությունը: Միկոտոքսինները բնական օրգանական միացություններ են, որոնք համարվում են մանրադիտակային սնկերի նյութափոխանակության երկրորդային արգասիքներ: Հացահատիկների և բանջարեղենի միկոտոքսիկոզը մեծ վտանգ է ներկայացնում մարդու առողջության համար: Միկոտոքսիններն ունեն քաղցկեղածին, մուտածին ազդեցություն, ազդում են լյարդի, երիկամների, իմունային, նյարդային, արյունատար, ստամոքս-աղիքային համակարգերի վրա: Միկոտոքսիններն ունեն մեծ ջերմակայունություն, դիմանում են սննդամթերքի խոհարարական մշակման ժամանակ:

Claviceps purpurea սնկերը տարեկանի ընձյուղի վրա անձրևային տարիներին առաջացնում են **էրգոսկլայոիդներ**: Այդ դեպքում առաջանում է սև-մանուշակագույն ժանգ, որի ալկալոիդը՝ էրգոմետրինը, ջերմակայուն միացություն է: Այդ նյութի միլիգրամը օրգանիզմ ընկնելիս խիստ վտանգավոր է մարդու համար:

Aspergillus flavus բորբոսասնկերը առաջացնում են **աֆլատոքսիններ**: Վերջիններս առաջանում են խոնավ տեղերում պահված ընկույզի, հատիկների, համեմունքների վրա: Մայրերը կարող են տոքսինը փոխանցել նորածիններին կաթի միջոցով: Աֆլատոքսինները համարվում են հեպատոտոքսիններ և կանցերոգեն բույներ: Դրանք առավել շատ տարածված են Աֆրիկայի և Ասիայի երկրներում: Պատուլին միկոտոքսինն առաջանում է *Penicillium expansum*

սնկերի շտամների կողմից և պարունակվում է փչացած մրգերում ու հյութերում:

Սնկերն աճում են փտած ընկույզի, հատիկների և մրգերի վրա: Տոքսին պարունակող սննդամթերքի օգտագործումը կարող է ախտահարել լյարդը և երիկամները: Հայտնի է պատուլիմի քաղցկեղածին ազդեցությունը մարդու համար:

Օխրատոքսինը նույնպես առաջանում է սնկերի կենսագործունեության արդյունքում: Այն տարածված է ամենուրեք, ինչպես արեւադարձային, այնպես էլ մեղմ կլիմա ունեցող վայրերում: Տվյալ միկոտոքսինի թիրախ-օրգան են համարվում երիկամները և լյարդը: Կերի միջոցով օխրատոքսինն անցնում է կենդանիների ճարպային և մկանային հյուսվածքներ, արյուն: Օխրատոքսինով վարակված կենդանու միսն օգտագործելիս վարակը կարող է փոխանցվել մարդուն: Տոքսինն օժտված է քաղցկեղածին հատկությամբ, ախտահարում է լյարդը, երիկամները, ճնշում իմունային համակարգը:

Օրգանիզմի վրա միկոտոքսինների բացասական ազդեցությունը գնահատելիս կարևոր է հաշվի առնել այն, որ սննդի մեջ մեկից ավելի միկոտոքսինների առկայության պարագայում վնասակար ազդեցությունն ավելի բարդ է, իսկ հետևանքները՝ առավել ծանր, եթե նույնիսկ դրանցից յուրաքանչյուրի պարունակությունն առանձին վերցրած չի գերազանցում թույլատրելի սահմանը:

Միկոտոքսիններին մարդը բախվել է անհիշելի ժամանակներից: Էրզոտիզմի մասին հիշվում է Հին կտակարանում: Այդ հիվանդությունից բարձր մահացություն եղել է 18-րդ դարում: Ներկայումս այն առավել շատ հանդիպում է զարգացած երկրներում: Հիմնական պատճառը ցորենի, գարու, վարսակի վարակն է ժանգով, այսինքն՝ *Fusarium* ցեղի սնկերով, որոնք արտադրում են տրիխոտենոկային միկոտոքսիններ, որոնցից գլխավորը 4-դիոքսինիլալենոլն է: Այն հայտնաբերվում է գրեթե բոլոր երկրների ցորենում: Մոլեկուլային մակարդակով այդ քսենոբիոտիկը վնասում է թաղանթները և համարվում սպիտակուցի սինթեզի ինհիբիտոր, ունի իմունադեպրեսիվ ու նեյրոտոքսիկ ազդեցություն: Երկրորդ համաշխարհային պատերազմի վերջում վարակված ցորենի օգտագործման հետևանքով նախկին ԽՍՀՄ-ում զանգվածային թունավորում է եղել միկոտոքսիններով՝ ալիմենտար-տոքսիկ ալեյկիայի տեսքով: Այդ ախտաբանությունը դրսևորվել է սրտխառնոցով, փսխումով, թուլությամբ, տախիկարդիայով: Որոշ ժամանակ անց դիտվել է լեյկոպենիա, անեմիա

և թրմբոցիտոպենիա: Եթե միկոտոքսինով վարակված ցորենի հացը երկարատև օգտագործվի, ապա մարմնի վերին մասերում առաջանում է բծավոր արյունազեղում, իսկ բերանի և դեմքի շրջանում՝ նեկրոզ: Հիվանդները մահանում են երկրորդային վարակի պատճառով: Ձանգվածային թունավորում 4-դիօքսինիվալենոլով գրանցվել է Կաշմիրի նահանգում (Հնդկաստան) 1988 թ. շուկայում վարակված ցորեն վաճառելու պատճառով: Համանման դեպքեր դիտվել են Չինաստանում, Ճապոնիայում, Կորեայում:

18.9. Մետաղներ

Մետաղները գտնվում են սննդամթերքում, պահածոներում, ամանեղենում (ալյումին, անագ, պղինձ) և տարբեր խանգարումների պատճառ հանդիսանում: Քիմիական ութ էլեմենտ (սնդիկ, կադմիում, կապար, մկնդեղ, ստրոնցիում, պղինձ, ցինկ, երկաթ) ԱՀԿ-ն ներառել է այն բաղադրիչների թվում, որոնց քանակը հսկվում է սննդամթերքի միջազգային առևտրի դեպքում:

18.9.1. Սնդիկ

Սնդիկը հատուկ տեղ է զբաղեցնում քաղաքակրթության պատմության մեջ: Ոսկու արդյունահանումը և էլեկտրոնիկայի ու միջուկային տեխնիկայի ոլորտներում նվաճումներն անհնար կլինեին առանց այդ մետաղի: Վերջին տասնամյակում ակնհայտ դարձավ, որ սնդիկային թունավորումը վտանգավոր է ոչ միայն արտադրությունում աշխատողների, այլև քաղաքային բնակչության համար:

Սնդիկը մթնոլորտ է ընկնում ինչպես բնական գործընթացների (ցամաքի մակերեսի գոլորշիացում, հրաբխային գործունեություն), այնպես էլ անթրոպոգեն գործունեության հետևանքով (օրգանական վառելանյութի այրում, գունավոր մետաղագործություն, ոչ հանքային նյութերի ջերմային գործընթացներ):

Տեխնոգեն ցրված սնդիկը (գոլորշիները, ջրալույծ աղերը, օրգանական միացությունները), ի տարբերություն սնդիկի բնական միացությունների (հատկապես սուլֆիդային, դժվարալույծ, քիչ ցնդող), օժտված է երկրաքիմիական շարժունությամբ, ուստի էկոլոգիապես ավելի վտանգավոր է:

Ընկնելով մթնոլորտ՝ սնդիկի գոլորշիները ներառվում են հողի և ջրի շրջապատւյտում (իոնացվում են, վերափոխվում աղի, ենթարկ-

վում մեթիլենացման, յուրացվում բույսերի և կենդանիների կողմից): Օդային, ջրային և սննդային գաղթի գործընթացում Hg^0 -ն վերափոխվում է Hg^{2+} -ի: Հողային միկրոօրգանիզմներն ընդունակ են մեթիլենացնելու սնդիկը, որը ենթարկվում է հետևյալ օրինաչափությամբ:

- կենսաբանորեն մեթիլենացված սնդիկի գերակշռող արգասիքը չեզոքին մոտ pH-ի դեպքում մեթիլ սնդիկն է,
- մեթիլենացման արագությունը օքսիդացման պայմաններում բարձր է, քան անօդակայացի դեպքում,
- առաջացած մեթիլ սնդիկի քանակը կրկնապատկվում է անօրգանական սնդիկի քանակի տասնապատիկ ավելացման պարագայում,
- միկրոօրգանիզմների աճի բարձր արագությունը մեծացնում է սնդիկի մեթիլենացումը:

Սնդիկը այն միկրոէլեմենտների թվին է պատկանում, որը մշտապես գտնվում է մարդու մարմնում, սակայն հիմնական միկրոտարր չի համարվում: Սնդիկը տարբերվում է բարձր տոքսիկությամբ: Սնդիկի թունավոր ազդեցությունը կախված է միացության տեսակից. արկիլասնդիկային միացություններն անօրգանականից ավելի թունավոր են: Առավել թունավոր են մեթիլսնդիկը և էթիլսնդիկը: Դրանք լավ լուծվում են լիպիդներում, հեշտությամբ թափանցում կենսաբանական թաղանթներով: Նյարդային համակարգի զգայունությունը մեթիլ- և էթիլսնդիկի հանդեպ ավելի բարձր է, քան մյուս համակարգերինը: Մարդու օրգանիզմ սնդիկը կարող է ընկնել բուսական և կենդանական ծագման սննդամթերքով, ծովի մթերքով, մթնոլորտային օդով և ջրով, իսկ արտադրության մեջ օրգանիզմ անցնում է շնչողիներով փոշու և գոլորշու տեսքով: Սնդիկի գոլորշիները պահվում են շնչողիներում, եթե դրանց խտությունը օդում չի գերազանցում $0,25 \text{ մգ/մ}^3$ -ը: Սնդիկի ներծծումը մարսողական ուղիում կախված է միացության տեսակից. անօրգանական միացությունների ներծծումը կազմում է 2-15%, ֆենիլսնդիկինը՝ 50-80%, մեթիլսնդիկինը՝ 90-95%: Օրգանիզմում մեթիլսնդիկը կայուն է, իսկ մյուս միացությունները արագ փոխարկվում են անօրգանականի: Օրգանիզմում սնդիկը հիմնականում կուտակվում է լյարդում, երիկամներում և փայծաղում: Օրգանական միացությունները, կապվելով սպիտակուցների հետ, հեշտությամբ թափանցում են արյունառուղեղային ու ընկերքային պատնեշներով և կուտակվում են գլխուղեղում, այդ թվում՝ պտղի,

ուր դրա խտությունը 1,5 անգամ ավելի շատ է, քան մոր մոտ: Գլխաղեղում մեթիլսմոկիլը 5-6 անգամ ավելի շատ է, քան արյան մեջ: Ընկնելով օրգանիզմ՝ սնդիկը բացասաբար է ազդում սննդանյութերի փոխանակության վրա: Սնդիկի անօրգանական միացությունները խանգարում են ասկորբինաթթվի, պիրիդոքսինի, կալցիումի, պղնձի, ցինկի, սելենի փոխանակությունը: Օրգանական միացություններն ազդում են սպիտակուցների, ցիստեինի, տոկոֆերոլի, երկաթի, ասկորբինաթթվի, պղնձի, սելենի փոխանակության վրա: Օրգանիզմից սնդիկը դուրս է բերվում ստամոքս-աղիքային ուղիով, երիկամներով, քրտնագեղձերով, կաթնագեղձերով և թոքերով: Նորածինների օրգանիզմից սնդիկը դանդաղ է հեռանում: Սնդիկը հիմնականում կուտակվում է բջջի կորիզում, ինչպես նաև միկրոստամներում, բջջապլազմայում և միտոքոնդրիումներում: Սնդիկի ազդեցության մեխանիզմի հիմքում ընկած է սպիտակուցային մոլեկուլների կենսաբանորեն ակտիվ խմբերի (սուլֆիդիդիլ, կարբոքսիլ, ամինային) և ցածրամոլեկուլային միացությունների շրջափակումը: Բացահայտվել է սնդիկի ներառումը փ-Ռ-ՆԹ-ի մոլեկուլում, որը կենտրոնական դեր ունի սպիտակուցների կենսասինթեզում:

Սնդիկի փոքր խտության ազդեցության սկզբնական շրջանում տեղի է ունենում մակերիկամների հորմոնների մեծ քանակով հյութազատում և դրանց սինթեզի ակտիվացում: Դիտվում է լյարդի մոնոամինոօքսիդազի ակտիվության մեծացում: Սնդիկի անօրգանական միացությունները խթանում են աթերոսկլերոզի զարգացումը: Սնդիկի գոլորշիներն օժտված են նեյրոտոքսիկությամբ, որից հատկապես տուժում են նյարդային համակարգի բարձրագույն բաժինները: Սկզբում բարձրանում է մեծ կիսազնդերի կեղևի դրդելիությունը, ապա առաջանում է կեղևային պրոցեսների իներտություն, հետագայում զարգանում է անդրսահմանային արգելակում: Սնդիկի անօրգանական միացություններն օժտված են նեֆրոտոքսիկությամբ: Կան տվյալներ սնդիկի միացությունների գոնադոտոքսիկ, էմբրիոտոքսիկ և տերատոգեն ազդեցությունների մասին:

Սնդիկի փոքր խտության քրոնիկական ազդեցության դեպքում դիտվում է հիշողության վատացում, ընկճված վիճակ, վերջույթների տարազգայություն (պարեսթեզիա), մկանային թուլություն, հուզական լաբիլություն, համաձայնեցված շարժումների խանգարում, երիկամների ախտահարում: Նշված ախտանիշներին կարող է գումարվել սիրտ-անոթային համակարգի ախտահարումը, արյան ճրնշ-

ման բարձրացումը, տախիկարդիան, ԷՄԳ-ի փոփոխությունը: Այս երևույթները պայմանավորված են բջիջների ֆերմենտային ակտիվության վրա սնդիկի ազդեցությամբ, ներբջջային կալցիումի խտության բարձրացմամբ, ԴՆԹ-ի և ՌՆԹ-ի սինթեզի ճնշմամբ, նեյրոլնկալիչների պաշարմամբ, ուղեղի բջիջների թաղանթներում ճարպերի գերօքսիդային օքսիդացմամբ:

Միոմիասի հիվանդությունն ալիմենտար ծագման սնդիկային թունավորում է, որը պայմանավորված է սնդիկով աղտոտված ջրամբարներից որսած ձկների և ջրային այլ կենդանիների օգտագործմամբ: Այս հիվանդության գաղտնի շրջանը կախված է մեթիլ սնդիկի օրական չափաքանակից և կազմում է 1-2 օրից մինչև մի քանի շաբաթ: Տվյալներ կան օրգանիզմ սնդիկի ընկնելու դեպքում ցինկի և սելենի պաշտպանական ազդեցության մասին: Սելենը ապամեթիլացնում է սնդիկը՝ առաջացնելով ոչ թունավոր սելենասնդիկային համալիր: Սնդիկի անօրգանական միացությունների տոքսիկությունն իջեցնում են ասկորբինաթթուն և պոլիմեթիլ (երբ մեծ քանակով ընկնում են օրգանիզմ), իսկ օրգանական միացություններինը՝ ցիստեինը, պրոտեինները, տոկոֆերոլները: Պիրիդոքսինը, հատկապես ավելցուկային քանակը, ուժեղացնում է սնդիկի թունավորությունը: Միոմիատի հիվանդության ուսումնասիրման դեպքում հաստատվել է, որ մեթիլսնդիկի օրական ենթաշենքային դոզան չափահաս մարդու համար կազմում է շուրջ 0,3մգ: Առողջապահական համաշխարհային կազմակերպության տվյալների համաձայն՝ օրգանիզմ անցած սնդիկի քանակը չպետք է գերազանցի 0,3 մգ մեկ շաբաթում և 0,05մգ օրական, որից 0,03 մգ-ը կարող է կազմել մեթիլսնդիկը: Մեթիլսնդիկով թունավորման նշաններն ի հայտ են գալիս, երբ սնդիկի խտությունը արյան մեջ գերազանցում է 150 մկգ/լ: Չափահաս մարդու համար անվտանգ է համարվում արյան մեջ սնդիկի 100 մկգ/լ-ը: Մազերում սնդիկի ելակետային քանակը կազմում է 10-20 մկգ/գ, անվտանգ մակարդակը համարվում է 30-40 մկգ/գ: Եթե սնդիկի քանակը մեզի մեջ օրական 10 մկգ-ից շատ է, ապա դա վկայում է քրոնիկական թունավորման մասին:

18.9.2. Պղինձ

Լայնորեն տարածված միկրոտարր է: Գետերի և լճերի ջրերում միջին խտությունը կազմում է 7 մկգ/լ, իսկ օվկիանոսում՝ 0,9 մկգ/լ:

Պղնձի խտությունը հողում միջինում կազմում է 15-20 մգ/կգ: Պղնձի կենսաբանական դերը պայմանավորված է նրանով, որ այն մտնում է հեմատոկուպրեինի, ցիտոքրոմօքսիդազ, լիզիլօքսիդազ ֆերմենտների կազմության մեջ: Լիզիլօքսիդազն իրականացնում է կոլլագենի և էլաստինի պոլիպեպտիդային շղթաների միջև լայնակի կցակարերի ձևավորումը: Ուստի պղնձի անբավարարության դեպքում առաջանում է կոլլագենի դեֆեկտ, ինչը մեծացնում է զարկերակների պատերի պատռվածքների հավանականությունը: Պղնձի դեֆիցիտն առաջացնում է անեմիա (այն ապահովում է երկաթի ներծծումը և Fe^{2+} -ը միացնում հեմի կառուցվածքում), երեխաների ֆիզիկական զարգացման դանդաղում, սիրտ-անոթային հիվանդությունների հաճախության մեծացում: Չափահաս մարդու օրական պահանջը 2-2,5 մգ է, այսինքն 35-40 մկգ/կգ մարմնի զգվածին, լարված մկանային աշխատանքի դեպքում պղնձի ընդունումը չպետք է 4-5 մգ-ից ցածր լինի: Սովորական պայմաններում մարդը սննդի հետ ստանում է միջինում 2-5մգ պղինձ: Սննդի հետ անցած պղնձի 30%-ը ներծծվում է աղիքում: Պղինձը քիչ թունավոր է: Կախված նրա միացություններից՝ տաքարյուն կենդանիների համար LD_{50} -ն տատանվում է 140-200 մգ/կգ մարմնի զանգվածին: Մարդու մոտ 10- 20 մգ/կգ մարմնի զանգվածին միանվագ դոզան առաջացնում է սրտխառնոց, փսխում և թունավորման այլ ախտանիշներ: Դեպքեր են եղել, երբ սուրճը կամ թեյը պղնձյա ամանում եփելիս առաջացել է ստամոքս-աղիքային ուղու խանգարում: Պղինձը 5-15 մգ/կգ քանակով մետաղական համ է տալիս ջրին, ըմպելիքին, սննդին: Պղնձի մեծ քանակը փոքրացնում է սննդային ճարպի և ճարպ պարունակող մթերքի պահպանման ժամկետը (դրանք կծվում են, փոխում համը): Պղինձը կատալիզում է ոչ միայն չհագեցած ճարպերի օքսիդացումը, այլև ասկորբինաթթվի, այն իջեցնում է դրա քանակը բանջարեղենում, մրգերում, հյութերում:

Պղնձի թունավոր ազդեցության մեխանիզմը կապված է սպիտակուցների սուլֆիդիդիլ խմբերի և ֆերմենտների շրջափակման հետ:

Պղնձի և նրա միացությունների բարձր հեպատոտոքսիկությունը կապված է հեպատոցիտների լիզոսոմներում դրա տեղակայման և միտոքոնդրիումների թաղանթի թափանցելության բարձրացման հետ:

Պղնձի միացություններով թունավորումը կարող է ուղեկցվել աուտոիմունային ռեակցիաներով և մոնոամինների մետաբոլիզմի խանգարումներով: Սուր թունավորումն ուղեկցվում է էրիթրոցիտ-

ների արտահայտված հեմոլիզով: Քրոնիկ թունավորման դեպքում հնարավոր են նյարդային համակարգի, լյարդի և երիկամների գործառության խանգարումներ (պոլիմեր խնամակցություն ունի սիմպաթիկ նյարդային համակարգի հանդեպ):

18.9.3. Ստրոնցիում

Պարունակվում է մարդու բոլոր օրգաններում և հյուսվածքներում, մտնում է բարձրակարգ և ցածրակարգ կենդանիների կմախքի կազմության մեջ, ազդում ոսկրառաջացման գործընթացի, մի շարք ֆերմենտների՝ կատալազի, հիմնային ֆոսֆատազի, կարբոանհիդրազի ակտիվության վրա: Մեկուսացված օրգանների վրա ազդում է ինչպես կալցիումը՝ լիովին փոխարինելով նրան: Ստրոնցիումի իոնները բնութով այնքան նման են կալցիումին, որ ներառվում են փոխանակության մեջ նրա հետ, սակայն օժտված լինելով փոխանակության մեծ արագությամբ և տարբերվելով ըստ չափերի՝ աստիճանաբար խանգարում են կմախքի բնականոն կալցիֆիկացումը: Ստրոնցիումի տոքսիկ ազդեցության դրսևորումը *ուրուլյան հիվանդությունն է*, որի կլինիկական նշաններն են ոսկրերի բարձր կոտրվածությունը և տձևությունը: Ենթադրվում է, որ ստրոնցիումի ռախիտային ազդեցությունը D վիտամինի կարևոր մետաբոլիտներից մեկի կենսասինթեզի պաշարումն է և ոսկրերում ֆոսֆորի ավելցուկային կուտակումը:

Տվյալներ կան ստրոնցիումի խափառաջացնելու վերաբերյալ: Այն համարվում է նյարդային և մկանային թույն, ստրոնցիումի քլորիդը խթանում է թրոմբոցիտների կողմից թրոմբոքսան B(2)-ի արտադրությունը և ցուցաբերում տեղային անզգայացնող ազդեցություն:

18.9.4. Ցինկ

Ցինկը Համաշխարհային օվկիանոսի խոշոր մասշտաբային աղտոտվածություն առաջացնող, տարածված թունավոր բաղադրատարրերից է: Ներկայումս նրա քանակը ծովային ջրի մակերեսային շերտում հասնում է 10-20 մկգ/լ, հողում միջին քանակը կազմում է $5,10^{-3}\%$: Շրջակա միջավայր ցինկ ընկնելու անթրոպոգեն աղբյուր են համարվում բարձր ջերմաստիճանային տեխնոլոգիական գործընթացները, հոսող ջրերի շլամները, քիմիական, տեքստիլ, ցեմենտի արտադրության, մետաղագործական կոմբինատների հոսող

ջրերը: Յինկի քանակը չափահաս մարդու մարմնում կազմում է 1-2,5գ, 30%-ը պահեստավորվում է ոսկրերում, 60%-ը՝ մկաններում: Յինկը ներծծվում է 12-մատնյա աղիքում և բարակ աղիքի վերին բաժնում: Լյարդում ցինկի մի մասը պահեստավորվում է, մյուսը փոխարկվում է մետաղա-սպիտակուցային համալիրի: Արյան մեջ շրջանառում է սպիտակուցների հետ համալիրի տեսքով, միայն աննշան քանակն է գտնվում իոնային ձևով: Արյան մեջ ցինկի քանակը 700-800 մկգ% է, որի 75-85%-ը գտնվում է էրիթրոցիտներում: Տարիքին զուգընթաց օրգանիզմում ցինկի քանակն աճում է: Օրգանիզմից այն դուրս է գալիս մեզով, կղանքով, քրտինքով, ինչպես նաև կաթով: Օրգանիզմ ցինկի ավելցուկն ուղեկցվում է արյան մեջ և ոսկրերում կալցիումի մակարդակի իջեցմամբ, միաժամանակ խանգարվում է ֆոսֆորի յուրացումը, արդյունքում զարգանում է օստեոպորոզ: Յինկն օժտված է կուտակային թունավոր ազդեցությամբ, օդում նրա աննշան քանակը կարող է ունենալ մոտազեն և օնկոզեն վտանգ: Յինկի գոնադոտրոպիկ ազդեցությունը դրսևորվում է սպերմատոգոնների շարժունությամբ և ձվաբջիջ թափանցելու ունակության իջեցմամբ:

18.9.5. Երկաթ

Տարածված մետաղ է, գտնվում է բնական ջրերում, ուր միջին քանակը տատանվում է 0,01-26,0մգ/լ սահմաններում: Երկաթի տարածման և վերաբաշխման գլխավոր գործոնը կենսազանգվածն է: Սննդային շղթայի բաղկացուցիչ մասերը ինտենսիվորեն կուտակում են երկաթ: Այն ակտիվորեն կուտակում է ջրային ֆլորան, ընդ որում՝ կուտակման ինտենսիվությունը կախված է տարվա ժամանակից (խտությունն աճում է սեպտեմբերին):

Երկաթաբաղկատերիաների ինտենսիվ գործունեությունը հանգեցնում է նրան, որ երկաթը ջրամբարներում չի տարածվում, այլ օքսիդանում է և կուտակվում հատակի նստվածքներում: Կենդանի օրգանիզմը կուտակում է երկաթ ավելի քիչ քանակով, քան բույսերը:

Չափահաս առողջ մարդու օրգանիզմը պարունակում է 4-5գ երկաթ, օրական կորուստը կազմում է 0,5-1,3մգ, իսկ պահանջը՝ 11-30մգ: Այն նշանակալիորեն աճում է հղիության ժամանակ, կրծքով կերակրելիս, մկանային ուժգին գործունեության դեպքում: Ներծրծվելով ստամոքս-աղիքային ուղիում՝ վերականգնված երկաթը փոխադրվում է արյան միջոցով որպես ֆերրիտին, ուր կապվում է սպիտակուցների β-գլոբուլինային ֆրակցիայի հետ:

Երկաթի հիմնական մասն օրգանիզմից դուրս է գալիս կղանքով, ավելի քիչ մեզով և քրտինքով, կերակրող մայրերի մոտ՝ կաթով:

Երկաթի դեֆիցիտի զարգացումը օրգանիզմում կապված է այլ միկրոտարրերի դիսբալանսի հետ.

- ֆտորի անբավարարությունը նպաստում է երկաթի և պղնձի օգտագործման իջեցմանը,
- բարձրալեռնային շրջաններում երկաթի մետաբոլիզմի մեծացումը ուղեկցվում է էրիթրոցիտներում մագնիումի նշանակալի կուտակմամբ,
- երկաթի դեֆիցիտը բերում է երկաթդեֆիցիտային անեմիայի զարգացմանը, գաճաճության, սեռական քերզարգացման և մազածածկույթի առաջացման խանգարմանը (Պրասադի հիվանդություն),
- երկաթդեֆիցիտային վիճակի առաջացման մեջ կարևոր նշանակություն ունեն պղնձի, կոբալտի, մարգանեցի անբավարարությունը:

Օրգանիզմում երկաթի ավելցուկի պատճառ կարող է լինել սննդամթերքը, որը երկար ժամանակով պահվում է կլայեկված կաթի բիդոներում: Fe^{2+} միացությունները օժտված են ընդհանուր թունավոր ազդեցությամբ: Առնետների, ճագարների ստամոքս երկաթ ընկնելիս առաջանում է կաթված, ցնցումներ և մահ: Fe^{3+} -ի միացությունները քիչ թունավոր են, սակայն ազդում են մարսողական ուղու վրա և առաջացնում փսխում:

Երկաթի միացություններն ընտրողաբար են ազդում իմունային համակարգի տարբեր օղակների վրա. խթանում են T-համակարգը և իջեցնում ոչ մենահատուկ ռեզիստենտության ցուցանիշների և իմունոգլոբուլինների քանակը: Սննդի հետ մեծ քանակով երկաթի օգտագործումը նպաստում է սիրտ-անոթային հիվանդությունների առաջացմանը: Առավել վտանգավոր է երկաթի peros ընդունումը՝ համեմատած մաշկի վրա նրա ազդեցության հետ: Երկաթ պարունակող ջրի ալերգեն ակտիվությունն աճում է ջրի ջերմաստիճանի՝ 20-ից մինչև 38°C ավելացման դեպքում:

18.9.6. Ալյումին

Այս մետաղը լայնորեն տարածված է շրջակա միջավայրում: Օրգանիզմի համար օտար էլեմենտ է, քանի որ չի մասնակցում որևէ

կենսաբանական գործառույթի կատարմանը: Բժշկության մեջ օգտագործվում է որպես անտոցիդ գաստրիտների և խոցերի բուժման համար: Մեծ քանակով գտնվում է որոշ բույսերում: Մեծ լուծելիություն և շարժունություն է ստանում թթվային հողերում: Մարդու համար օրական պահանջը 30-50 մգ է, որը մարդը ստանում է սննդի, ջրի, դեղորայքի միջոցով:

Հիմնական աղբյուրը ալյումինե ամաններն են, փաթեթավորման նյութերը, օրինակ՝ ֆուլգան: Թթու պահածոյացված մթերքը և ըմպելիքը (կոկա-կոլա, թթու դրած վարունգ) կարող են պարունակել որոշ քանակով ալյումին: Այն օրգանիզմ կարող է անցնել զազարի, թեյի միջոցով: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ Ալցհեյմերի հիվանդություն ունեցողները միջինում 2,5 անգամ ավելի շատ են թեյ օգտագործել մյուս մարդկանց համեմատ: Ալյումին պարունակում են որոշ դեղորայքային միացություններ (անտացիդներ, ասպիրին): Ալյումինը որոշ քանակով (1%) ներծծվում է ստամոքս-աղիքային ուղիում, որից հետո միանում է տրանսֆերրինի հետ և տարածվում օրգանիզմով. թոքերում կարող է կուտակվել մինչև 50 մգ/կգ, ոսկրերում և մկաններում՝ 10 մգ/կգ, ուղեղում՝ շուրջ 2 մգ/կգ, իսկ արյան շիճուկում՝ 10 մկգ/լ: Օրգանիզմից հեռանում է միայն երիկամներով: Բացահայտվել է, որ ալյումինը կարող է դանդաղեցնել ոսկրային հյուսվածքի առաջացումը, որը հետագայում կարող է ուղեկցվել նրա ներծծմամբ: Բացի այդ՝ ալյումինն արգելակում է ստամոքս-աղիքային ուղիում ֆտորի, կալցիումի, երկաթի և անօրգանական ֆոսֆատի ներծծումը: Ալյումինը ճնշում է ստամոքս-աղիքային ուղու շարժողական գործունեությունը:

Օրգանիզմում ալյումինի կուտակման հետ է կապված Ալցհեյմերի հիվանդության առաջացումը՝ դանդաղ ընթացող դեգեներատիվ, ներդրողական հիվանդություն: Կուտակվելով ուղեղի հյուսվածքում՝ ալյումինն առաջացնում է դեգեներատիվ փոփոխություններ ենթակեղևային հանգույցներում, երկրորդային հիդրոցեֆալիա, առջևի ուղեղի և հիպոկամպի կազմափոխում: Ալցհեյմերի հիվանդությանը բնորոշ է խոլինէրգիկ նեյրոտրանսմիտերների ճնշումը, մասնավորապես՝ ացետիլխոլինէսթերազի, որն ապահովում է խոլինէրգիական մեխանիզմները: Այդ հիվանդության դեպքում ալյումինը կապվում է կորիզային քրոմատինի հետ, մասնավորապես ԴՆԹ-ի հետ, որը նեյրոններում տրանսկրիպցիայի պրոցեսների խորը փոփոխություններ է առաջացնում: Ալյումինը ընդունակ է կուտակվել

նեյրոնների կորիզներում, դրանց բջջապլազմայում ձևավորվում են Ալցհեյմերի հիվանդությանը բնորոշ գույգ պարուրաձև նեյրոֆիլամենտներ, որոնք հայտնաբերվում են էլեկտրոնային մանրադիտակով: Ախտահարված նեյրոնների նեյրոֆիբրիլյար ապարատը ենթարկվում է ծանր, անդարձելի փոփոխությունների, որն իր հերթին նպաստում է աքսոնային փոխադրման խանգարմանը, դենդրիտների դեգեներացիային: Հարկ է նշել, որ չնայած այդ հիվանդության դեպքում ալյումինը կուտակվում է ԿՆՀ-ում, այնուամենայնիվ, դրա առաջացմանը մասնակցում են նաև այլ գործոններ (իմունաբջջաքիմիական, գենետիկական):

Ալցհեյմերի հիվանդությունը բնութագրվում է հիշողության աստիճանաբար աճող կորստով և մտավոր ընդունակության իջեցմամբ: Հիվանդները կառչում են անկողնուց և մահանում թոքաբորբից: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ մտավոր վատացման աստիճանը կարող է 50%-ով դանդաղել, եթե բուժման հատուկ մեթոդներով ալյումինը հեռացվի օրգանիզմից:

ՎԼՈՒԽ 19. ՎՆԱՍԱԿԱՐ ՍՈՎՈՐՈՒՅԹՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱՐԴՈՒ ՕՐԳԱՆԻԶՄԻ ՎՐԱ

Վնասակար են կոչվում այն սովորույթները, որոնք խանգարում կամ հնարավորություն չեն տալիս մարդուն դրսևորելու իրեն որպես անհատ կամ ուղղակիորեն վնաս են պատճառում առողջությանը:

Սովորույթի ձևավորման վրա դրական կամ բացասական ազդեցություն կարող է թողնել սոցիալական միջավայրը, որում հայտնվում է մարդը: Կարևոր դեր ունեն նաև անձի անհատական և խառնվածքի առանձնահատկությունները:

Առողջության համար չարիք են դարձել հոգետրոպ և նյարդատրոպ նյութերը, ալկոհոլի և ծխախոտի չարաշահումը:



19.1. Թմրամոլություն

Թմրամոլությունը հիվանդագին, անհաղթահարելի հակում է քմրեցնող հատկություններով օժտված նյութերի պարբերաբար օգտագործման նկատմամբ: Բոլոր քմրանյութերը (բացառությամբ եթերային լուծիչների) օգտագործվում են որպես բուժական միջոց և ընդունակ են առաջացնելու կախվածություն: Թմրանյութերը դասվում են հոգեմետ (հոգետրոպ) նյութերի շարքին: Դրանք բնական կամ սինթետիկ ծագման քիմիական նյութեր են, որոնց օգտագործումից փոխվում է մարդու տրամադրությունը, ֆիզիկական վիճակը, ինքնագզացողությունը, վարքագիծը: Թմրամոլներ կարող են դառնալ բարոյապես անկայուն և հեշտությամբ ներշնչվողները, հոգեպես չհասունացածները, հասարակության առջև պատասխանատվությունից զուրկ մարդիկ:

Թմրանյութերի գործածման հետևանքն անձի հոգեկան և սոցիալական լիակատար անկումն է: Տեղի է ունենում անձի քայքայում.

խելաթյուրվում է նրա բարոյական դիմագիծը, թմրամոլը կորցնում է իր հոգևոր արժեքները, մարում են նրա նպատակները, հետաքրքրությունները և հույսերը:

Թմրամոլությունը ծանր հիվանդություն է և առավել վտանգավոր է պատանիների ու երիտասարդների համար: Ըստ ազդեցության՝ թմրանյութերը դասակարգվում են հետևյալ խմբերի՝

- հոգեխթանիչներ,
- թմրեցնողներ,
- կեղծ պատրանք առաջացնողներ (նկ 1):



Ա

Բ

Գ

Նկար 1. | Թմրանյութերի դասակարգումը:

Ա. Հոգեխթանիչներ; Բ. Թմրեցնողներ; Գ. Կեղծ պատրանք առաջացնողներ:

Մասնագետների կողմից տրվել են դեղորայքային կախվածության զարգացման պատճառները, որոնք բնորոշ են երիտասարդներին.

- հուզական խանգարումների դրսևորումը, արագ բավականություն ստանալու ձգտումը՝ անկախ հետևանքից և պատասխանատվությունից,
- հանցավոր վարքը,
- ինքնաբուժման փորձը.
- հոգեկանի խանգարումը (սոցիալական սթրես, սեռական հասունացման շրջան, հիասթափություն, վախ և անհանգստություն, հոգեկան հիվանդությունների սկիզբ),
- ֆիզիկական և հոգեբանական տանջանքները թեթևացնելը (քաղց, քրոնիկական գերհոգնածություն, ընտանիքի քայքայումը, ընտանիքում նվաստացումը),
- որևէ հիվանդություն կանխելը կամ սեռական կարողությունը բարձրացնելը,

- ավագ ընկերներին նմանվելու, ընդօրինակելու հակվածությունը;
- թույլ կամքի պատճառով անձը պաշտպանելու կարողության բացակայությունը,
- ակնհույի չարաշահումը, ծխելը, սոցիալ-մշակութային միջոցառումները (ղիսկոտեկ, գալահամերգ),
- սոցիալ-տնտեսական ոչ բավարար մթնոլորտը:

Թվարկված բոլոր գործոններից յուրաքանչյուրը կարող է կախվածություն առաջացնել փոքրոգի, թուլական, կամազուրկ, ֆիզիկապես թույլ, բարոյապես անկայուն մարդկանց մոտ:

19.1.1. Թմրամոլության զարգացման մեխանիզմը

Թմրանյութերը, ընկնելով օրգանիզմ, խանգարում են նյութափոխանակությանը, և այն վերականգնելու համար օրգանիզմը սկսում է արտադրել ֆերմենտներ, որոնք նպաստում են թմրանյութերի յուրացմանը: Այդ ժամանակ թմրանյութերը դառնում են անհրաժեշտ օղակ նյութափոխանակության գործընթացում: Երբ մարդը ընդհատում է թմրանյութերի ընդունումը, առաջանում են գլխացավեր, թուլություն, վերջույթների դողդողում, հոգեկան խանգարում, որն ուղեկցվում է ագրեսիայով, դեպրեսիայով: Թմրանյութերի ազդեցությամբ մարդը կորցնում է իր բանականությունը, դառնում է անազնիվ, անզուսպ, կատարում հանցագործություն:

Թմրանյութի սկզբնական օգտագործման դեպքում առաջանում է պաշտպանական ռեակցիա՝ սրտխառնոց, փսխում, գլխացավ, գրլխապտույտ: Սակայն կրկին օգտագործելուց առաջանում է էյֆորիա, կեղծ ուրախության զգացողություն, բարեհոգություն, հաճելի հանգստություն, մարդուն թվում է, թե նա ընդունակ է արտակարգ ստեղծագործական արարումների: Էյֆորիայի վիճակը վտանգավոր է նրանով, որ կրկին օգտագործելու ցանկություն է առաջանում, որը հանգեցնում է հոգեկան կախվածության՝ թմրանյութ օգտագործելու բուռն ցանկության: Առանց թմրանյութի՝ մարդը ունենում է հոգեկան անբավարարվածության, անտարբերության, ճնշվածության, հոգեվոր դատարկության զգացում: Չարգանում է նաև տղերանտություն (ղիմակայունություն), որի հետևանքով թմրամոլը զգում է թմրանյութի չափաքանակի ավելացման պահանջ, քանի որ նախկին չափաքանակին օրգանիզմը ընտելանում է, և այն կորցնում է իր ազդեցու-

թյունը:

Թմրանյութի մեծ քանակով օգտագործումն առաջացնում է արտահայտված արբեցման վիճակ, շշմածություն, թմրային քուն և նույնիսկ սուր բուժավորում՝ մահացու ելքով:

Գծապատկեր 3 | Թմրամոլության զարգացման փուլերը

Առաջին փուլ	Հոգեկան կախվածություն թմրանյութերից
Ծավալուն փուլ	Ֆիզիկական կախվածության դրսևորում և անձի հետագա սոցիալական դեգրադացիա
Եզրափակիչ փուլ	Օրգանիզմի բոլոր համակարգերի հյուծում, հոգեկանի անդարձ փոփոխություններ, անձի հոգեոցիալական դեգրադացիա

Թմրանյութերի ազդեցությամբ մարդը կորցնում է իր բանակամայությունը, իրականության զգացումը, դառնում է անազնիվ, անզուսպ, կատարում հանցագործություն՝ հաշիվ չտալով իր արարքների համար: Թմրանյութը նրան դարձնում է վտանգավոր իր և շրջակայտի նկատմամբ:

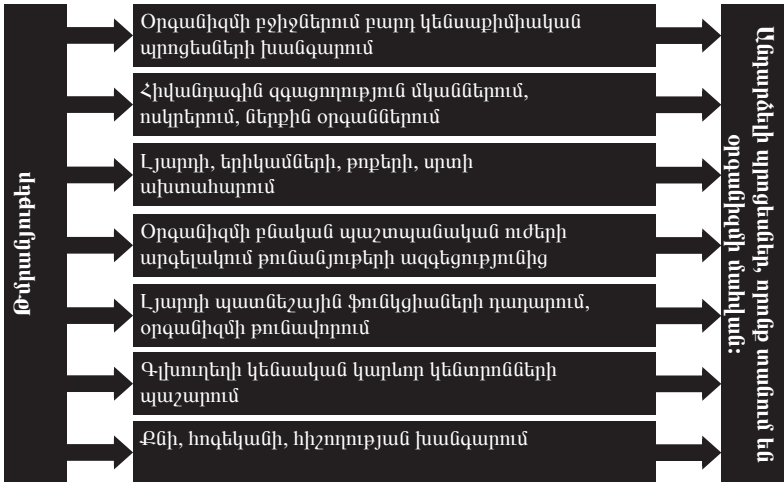
Հոգեկան կախվածության առաջացման դեմ թերևս կարելի է պայքարել, քանի դեռ չի առաջացել ֆիզիկական կամ ֆիզիոլոգիական կախվածություն: Վերջինս բնորոշվում է նրանով, որ թմրանյութերը մտնում են օրգանիզմի հյուսվածքների քիմիական բաղադրության մեջ, որի հետևանքով ընտելանում են դրանց, և թմրանյութերը դառնում են օրգանիզմի կենսաբանական ու քիմիական հավասարակշռությունը պահպանող անհրաժեշտ միջոցներ: Ֆիզիկական կախվածության ժամանակ թմրանյութի քանակի նվազումը կամ բացակայությունն առաջացնում է թմրանյութային քաղցի, գրկանքի (աբստինենտային) համախտանիշ: Դա ծանր հիվանդագին վիճակ է, որը բնութագրվում է գերգրգռվածությամբ, նյարդայնությամբ, հոգնածությամբ, անհանգստությամբ, ուշադրության կենտրոնացման թուլացմամբ, վախի զգացողությամբ: Այս ամենի հետևանքով առաջանում է հուսահատություն, որը երբեմն ավարտվում է ինքնասպանությամբ: Նման վիճակն ուղեկցվում է տկարությամբ, ախորժակի բացակայությամբ, անքնությամբ, ուժեղ գլխացավերով, աշխատունակության կտրուկ իջեցմամբ, քրտնարտադրությամբ, արցունքա-հոսությամբ, մկանային ցնցումներով, հոդերի և որովայնի տանջալի

ցավերով: Թմրամոլի բբերը լայնացած են, դեմքը դիմականման, սառած, գուրկ դիմախաղից, լորձաթաղանթները չորացած են, ծակծրկված երակները դողդողում և բորբոքված են, հաճախ հորանջում է ու փռչտում: Նրա ուշադրությունը կենտրոնացնում է ամեն գնով թրմրանյութ հայթայթելու և օգտագործելու ուղղությամբ: Նա հաճախ այդ փակուղուց դուրս գալու համար ինքնասպանություն է գործում: Շարադրվածից հետևում է, որ թմրամոլը հաճույք և արբեցում ստանալու, գրկանքի համախտանիշը հաղթահարելու համար ստիպված է մշտապես թմրամիջոցներ օգտագործել և անընդհատ ավելացնել դրանց չափաքանակը:

19.1.2. Թմրանյութերի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա

Թմրանյութերն ազդում են բոլոր օրգանների և օրգանների համակարգերի վրա: Թմրամոլների 80%-ի մահվան պատճառը համարվում է թմրանյութի գերչափաքանակը, որը անաֆիլաքսային շոկի առաջացման և ակնթարթային մահվան պատճառ է դառնում: Հազվադեպ են թմրամոլները ապրում 30-45 տարի:

Թմրամոլությամբ տառապող մարդու օրգանիզմում խանգարվում է նյարդային համակարգի բջիջների միջև տեղեկատվության հաղորդման գործընթացը: Բջիջների փոխազդեցության դեպքում ազդակը մի բջիջից մյուսին հաղորդվում է քիմիական ճանապարհով, նյարդամիջնորդանյութերի ազդեցությամբ, որոնք պատասխանատու են նյարդային համակարգի դրդման և արգելակման պրոցեսների համար: Ապացուցվել է, որ որոշ միջնորդանյութեր կարող են առաջացնել զգայություն, հույզեր: Դոֆամինը կոչվում է ուրախության, երջանկության հորմոն: Երբ օրգանիզմում այդ հորմոնը քիչ է արտադրվում, մարդը հաճույք չի զգում: Թմրանյութերը խանգարում են կապը, շրջափակվում է ազդակների հաղորդման բնական ուղին, և մարդը դրսից մշտապես շշմեցնող նյութերի կարիք է զգում: Ուստի թմրանյութերի ընդունումը կենսականորեն անհրաժեշտ է դառնում:



Թմրամոլության զարգացման գործում որոշ դեր ունեն գլխուղեղում ընթացող քիմիական գործընթացները: Բնականոն պայմաններում ուղեղում արտադրվում են էնդորֆիններ (ցավային ազդեցությունները շրջափակող նյութեր), որոնք իրենց ազդեցությունը դրսևորում են օպիատային ընկալիչներով: Եթե ուղեղում բավարար քանակով էնդորֆիններ չեն սինթեզվում, մարդն իրեն ճնշված, լքված է զգում և տրամադրությունը փորձում է բարձրացնել օպիատների օգնությամբ, որոնց մոլեկուլները մնան են էնդորֆինների մոլեկուլներին և կապվում են օպիատային ընկալիչների հետ: Օպիատային թմրանյութերի պարբերաբար օգտագործման դեպքում էնդորֆինների սինթեզը խանգարվում է և ի վերջո դադարում: Էնդորֆինների մշտական պակասի հետևանքով առաջանում է հոգեկան և ֆիզիկական անհարմարավետության զգացում, որը հանգեցնում է թմրանյութերի օգտագործման ֆիզիոլոգիական պահանջի:

Թմրամիջոցների նկատմամբ հակումը չի զարգանում հանկարծակի, դա երկարատև շրջան է, երբ պատանու մոտ ձևավորվում են անհատական շարժեր՝ վարքագծային շեղումներով և խանգարումներով: Թմրամիջոցների նկատմամբ պատանիների հակումն առաջանում է սոցիալական, հոգեբանական և ֆիզիոլոգիական գործոնների արդյունքում, որոնք նրանց մղում են թմրամոլության:

Պատանհները և երիտասարդները պետք է գիտակցեն հետևյալ-
ը.

- թմրամիջոցները կեղծ պատկերացում են տալիս երջանկու-
թյան մասին,
- առաջացնում են դժբախտ պատահարներ,
- ոչնչացնում են բարեկամությունը, ընկերությունը,
- մարդուն դարձնում են թույլ և կամազուրկ,
- քայքայում են ընտանիքը,
- արգել ք են հոգևոր զարգացման ճանապարհին,
- շատ հիվանդությունների առաջացման աղբյուր են,
- մարդկանց մղում են գողության և բռնության:

19.2. Ծխելը և առողջությունը

19.2.1. Ծխախոտի ֆիզիկաքիմիական հատկությունները

Ծխելն ամենատարածված և վտանգավոր սովորություններից մեկն
է: Այն համարվում է դարի հիվանդություն և մույնքան վտանգավոր
է առողջության համար, որքան ալկոհոլը, թմրանյութերը, տուբեր-
կուլյոզը, սեռական ճանապարհով փոխանցվող հիվանդությունները:
Դեռևս անցյալ դարի 80-ական թվականներին ԱՀԿ-ն հրատարակել
էր տվյալներ, որոնց համաձայն՝ օրը 20 գլանակ ծխելու պարագա-
յում սրտամեռուկը (ինֆարկտ) երկու անգամ ավելի է չժխողների
համեմատությամբ, մույնքան անգամ բարձր է իշեմիկ հիվանդությու-
նից մահացությունը: Ծխելը պետք է դիտել ոչ միայն որպես վտան-
գավոր սովորույթ, այլև հիվանդագին հակում թունավոր նյութերի
նկատմամբ: Ուստի ծխելը և դրա ազդեցությունն օրգանիզմի վրա
համարվում է բժշկական և սոցիալական կարևոր խնդիրներից մեկը:

Ծխախոտի ծխում պարունակվում են տասնյակ թունանյութեր՝
նիկոտին, ամիսածնի օքսիդ, մուր, բենզոպիրին, մրջնա-, քացախա- և
կապտաթթու, ազոտի օքսիդ, մկնդեղ, ամոնիակ, ֆորմալդեհիդ, ծծմբ-
բաջրածին, ֆենոլ, ակրոլեին, ացետիլեն, ռադիոակտիվ իզոտոպներ
և այլն: Որոշ տվյալների համաձայն՝ ծխախոտի ծուխը 384000 ան-
գամ պետք է նոսրացնել մաքուր օդով, որպեսզի այն անվտանգ դառ-
նա մարդու շնչառության համար:

Նիկոտինը բուսական թույն է, ուժեղ թմրանյութ: Մաքուր վիճա-
կում այն անգույն, անդուր հոտով, դառը համով յուղանման հեղուկ է,
հեշտությամբ թափանցում է լորձաթաղանթով: Մարդու համար նի-

կոտինի մահացու չափաքանակը կազմում է 1 մգ մարմնի 1 կգ զանգվածին:

Ծխախոտի ծխում պարունակվող 4000 քիմիական միացություններից 40-ը օժտված են քաղցկեղածին հատկությամբ: Այն պարունակում է 8% CO, որը կապվելով հեմոգլոբինի հետ՝ առաջացնում է կայուն միացություն՝ կարբօքսիհեմոգլոբին, որի արդյունքում վատանում է հյուսվածքների թթվածնամատակարարումը: Հատկապես թթվածնի անբավարարության նկատմամբ զգայուն է կենտրոնական նյարդային համակարգը, որը դրսևորվում է գլխացավով, գլխապտույտով, հիշողության թուլացմամբ, աշխատունակության իջեցմամբ: Շատ վտանգավոր է ծխախոտի կուպրը (1կգ ծխախոտում կա շուրջ 40-70գ): Եթե մարդը օրական ծխում է մեկ տուփ սիգարետ, ապա մեկ տարում թոքերում կուտակվում է 800գ կուպր: Վերջինս պարունակում է տարբեր հոտավետ նյութեր, քաղցկեղային խեժեր, որոնք կարող են առաջացնել չարորակ ուռուցքներ: Ծխախոտին սովորելն առաջացնում է դժվար հաղթահարելու կախվածություն և չափաքանակի բարձրացման ձգտում: Գլանակը վառելու և ծխելու ժամանակ ծուխն ընկնում է աչքերի մեջ, և սկսվում է արցունքահոսություն, աչքերի փայլը կորչում է, առաջանում է վաղաժամ կնճռոտում:

Ամերիկացի գիտնականները ծխախոտից առանձնացրել են ռադիոակտիվ իզոտոպ (պոլոնիում-210), որն օժտված է α -ճեղքմամբ: Ծխելիս այդ նյութը երկար ժամանակ մնում է ծխողի օրգանիզմում: Ծխախոտի ծուխը պարունակում է նաև կապարի, վիսմութի իզոտոպներ, որոնք թոքերի բջիջների բրոնխոմալիան ապարատում կարող են առաջացնել մուտացիա, որը հետագայում նպաստում է քաղցկեղի զարգացմանը:

19.2.2. Ծխելու ազդեցությունը օրգան-համակարգերի վրա

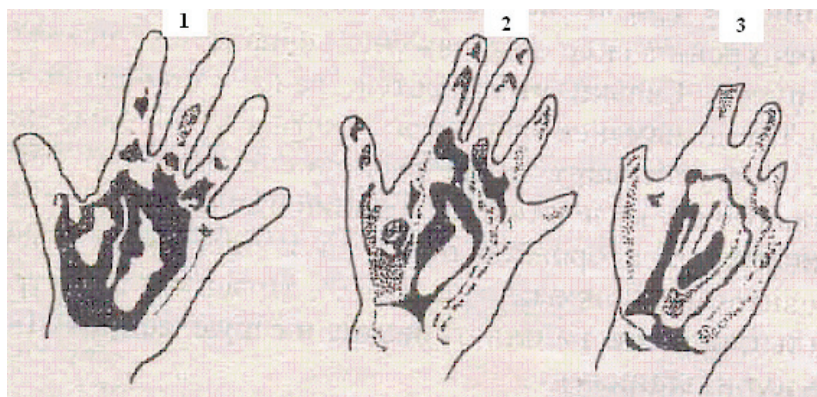
Ծխախոտի ծուխը «դիպուկ կրակոց է», որն ախտահարում է ամենակարևոր օրգանները: Նիկոտինի չարաշահման դեպքում կենտրոնական նյարդային համակարգում առաջանում են գործառական և օրգանական բնույթի փոփոխություններ: Սկզբում ի հայտ են գալիս ներաստենիայի նախանշաններ, ապա ռադիկուլիտ, նյարդացավ (ներալգիա) (գծ. 5):

Ծխողների մի մասի կարծիքով՝ ծխելը հանգստացնում է դրդված վիճակը, մյուսները գտնում են, որ այն լավացնում է տրամադրությունը, բարձրացնում աշխատունակությունը: Այս հակասությունը նիկոտինի երկփուլային ազդեցության հետևանք է: Սկզբում նիկոտինը լայնացնում է ուղեղի անոթները, բարձրացնում նյարդային համակարգի դրդելիությունը, որը հետո փոխարինվում է նրա ճնշմամբ. ուղեղի անոթները նեղանում են, արյունամատակարարումը վատանում է, և աշխատունակությունը իջնում: Այդ է պատճառը, որ պարբերաբար ծխելիս օրգանիզմը ընտելանում է նիկոտինին, թունային երևույթները թուլանում են, և մարդը զգում է միայն ծխախոտի հաճելի գրգռիչ ազդեցությունը: Ծխախոտին սովորելն առաջացնում է դժվար հաղթահարվող կախվածություն և չափաքանակի բարձրացման ձգտում: Ծխելուց 10-15 րոպե հետո մկանային ուժն իջնում է 15%-ով, դիտվում է հոգնածություն: Ծխողների մոտ նվազում է մտավոր աշխատանքի ընդունակությունը: Ծուխն առաջացնում է շնչառական ուղիների լորձաթաղանթի գրգռում: Չայնային կապանները հաստանում են, ձայնը դառնում է խռպոտ: Նման փոփոխությունները հատկապես բնորոշ են կանանց: Ծխի ազդեցությամբ շնչուղիների թարթիչավոր էպիթելը կորցնում է իր տատանողական շարժումները և հազալիս շնչափողի ու բրոնխների մաքրումը լորձից, օտար մարմիններից դժվարանում է: Ծխողների շուրջ 80%-ը տառապում է բրոնխիալ բրոնխիտով, որը հաճախակի սրացումների հետևանքով մարդուն դարձնում է հաշմանդամ: Բորբոքված բրոնխները այտուցվում են, նեղանում, ջղակծկվում: Թոքերը լայնանում են, նրանցում խանգարվում է արյան շրջանառությունը, զարգանում է էմֆիզեմա (թոքափքանք), որը գործնականորեն չի բուժվում: Ժամանակի ընթացքում թոքերի մեծ մասն ապաճում է, արդյունքում առաջանում է թթվածնային անբավարարություն, շնչահեղձություն, թուլություն: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ եթե մարդը 15 տարի շարունակ օրական ծխում է 1 տուփ ծխախոտ, ապա էմֆիզեման անխուսափելի է: Ծխելը ոչ միայն ախտահարում է շնչուղիները և արյունատար անոթները, այլև փոփոխություններ է առաջացնում դրանց գենոմում: Ծխախոտում գտնվող բենզոպիրինը, կապարը, ռադիոակտիվ պոլոնիումը թոքերում կուտակվելով՝ նշանակալիորեն բարձրացնում են թոքերի քաղցկեղով հիվանդանալու ռիսկը: Ծխողները թոքերի քաղցկեղով 30 անգամ ավելի շատ են հիվանդանում, քան

չծխողները:

Ծխախոտը բացասաբար է ազդում մաս սիրտ-անոթային համակարգի վրա: Նիկոտինը նպաստում է մակերիկամներից կատեխոլամինների հյուսազատության ուժեղացմանը, արդյունքում բարձրանում է անոթների պատերի լարվածությունը, որի հետևանքով լուսանցքը նեղանում է, դանդաղում արյունահոսքը և իջնում հյուսվածքների արյունամատակարարումը: Ծխողների արյան մեջ կուտակվում է կարբօքսիհեմոգլոբին, որը վատացնում է սրտամկանի և այլ օրգանների թթվածնով մատակարարումը: Ծխողների մոտ զարգանում է սրտի իշեմիկ հիվանդություն:

Նիկոտինը վնասակար ազդեցություն է թողնում վերջույթների անոթների վրա (նկ.2): Երկարատև կծկանքն առաջ է բերում անոթների պատերի անդարձ փոփոխություններ՝ մատների թմրեցում, ուժեղ ցավեր քայլելիս, կարող է զարգանալ մաս ոտքերի փտախտ (զանգրենա):



Նկար 2. Նիկոտինը և անոթները: 1. Տղամարդու ձեռքը բնականոն վիճակում: 2. Տղամարդու ձեռքը կարճատև ծխելու դեպքում: 3. Տղամարդու ձեռքը երկարատև ծխելու դեպքում:

Ծխողների մոտ դիտվում է նաև էնդարտերիա (մեկընդմիջվող կաղություն) հիվանդությունը, երբ մարդը հանգիստ կարող է գնալ մի քանի քայլ, ապա ոտքերը թմրում են, և առաջանում է ուժեղ ցավ: Կանգնելիս ցավն անցնում է, սակայն առաջ գնալու փորձ անելիս ցավը վերականգնվում է և այդպես շարունակ: Այսպիսի մարդու ոտքերի անոթները գտնվում են ջղակծկված վիճակում, և արյան մատակարարումը հնարավոր է միայն հանգիստ վիճակում: Հիվանդության երկրորդ փուլում ջղակծկումներն ուժեղանում են, և անոթները չեն ապահովում վերջույթների մկանների արյունով, ու ցավը դառնում է անընդհատ: Ծխողների մոտ տարածված հիվանդություն է կրծքահեղձուկը, որի ժամանակ պարբերաբար առաջանում են ուժեղ ցավեր՝ մահվան վախով: Կրծքահեղձուկը հաճախ նպաստում է սրտամկանի ինֆարկտի:

Ծխախոտն ազդում է նաև մարսողական օրգանների վրա: Ծխախոտում եղած ամոնիակը, նիկոտինը, անիլինը և տարբեր թթուներ գրգռում են բերանի խոռչի լորձաթաղանթը, ինչը նպաստում է թքարտադրության ուժեղացմանը: Ծխախոտի թույները կարող են խանգարել քրոմպանի ավշային հանգույցի պաշտպանական և թքի ախտահանիչ հատկությունը, բարձրացնել ախտածին մանրէների ակտիվությունը: Դա է պատճառը, որ ծխողները հաճախ տառապում են բերանի խոռչի տարբեր խոցերից, լնդերի լորձաթաղանթի բորբոքումներից: Բերանի խոռչում մանրէների ակտիվ կենսագոր-

ծունեության և լորձաթաղանթի բորբոքումների հետևանքով ծխողների բերանից անդուր հոտ է գալիս:

Ծխելը մեծացնում է նաև շաքարախտի զարգացման ռիսկը: Թոքերում, ավշային հանգույցներում և ներզատական գեղձերում կուտակված ռադիոակտիվ նյութերը նպաստում են տղամարդկանց սեռական անկարողության առաջացմանը, իսկ կանանց՝ անպտղաբերությանը:

Նիկոտինի փոքր չափաբաժինները դրդում են նյարդային համակարգը, իսկ մեծը կաթվածահայում է գլխուղեղի և ողնուղեղի գործունեությունը: Նախ տուժում են զգացող, ապա շարժողական նյարդերը: Նիկոտինի փոքր քանակն անցնելով արյան մեջ ժամանակավորապես բարձրացնում է մկանային աշխատունակությունը, դրանից հետո զարգանում է արագ հոգնածություն և աշխատունակության իջեցում: Ֆիզիկական աշխատանքով զբաղվողներին և մարզիկներին ծխելն արգելվում է: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ծխող ուսանողների առաջադիմությունը չծխողների համեմատությամբ ցածր է:

Ծխողը վնասում է ոչ միայն իրեն, այլև շրջապատի մարդկանց: Այն մարդը, ով մեկ ժամ լինում է ծխած սենյակում, թունավորվում է նույնքան, որքան 4 գլանակ ծխածը:

Ծխելու հետևանքներն են.

- կյանքի միջին տևողության ցուցանիշի իջեցումը,
- ընդհանուր հիվանդացության աճը և աշխատունակության ժամանակավոր կորուստը,
- հաշմանդամության թվի ավելացումը,
- օրգանիզմի վերարտադրողական ֆունկցիայի իջեցումը,
- սերնդի և պսակի ծխողների առողջության վատթարացումը,
- մահացության ավելացումը:

19.3. Ալկոհոլի ազդեցությունն օրգանիզմի վրա

Ալկոհոլը քմրանյութային ազդեցությամբ օժտված նյութ է: Ի. Ի. Բրեխմանը (1980) «Մարդը և կենսաբանորեն ակտիվ նյութերը» գրքում նշել է, որ ալկոհոլամոլությունը կրկնակի թորված էթիլ սպիրտի զանգվածային օգտագործման հետևանք է: Էթիլ սպիրտը կրկնակի թորելիս դառնում է ավելի թունավոր և վտանգավոր, քանի որ օրգանիզմի վրա ազդում է «քիմիապես մաքուր նյութը»:

Ալկոհոլամոլություն



Ալկոհոլամոլությունը
սոցիալական չարիք է, որը
ներսից քայքայում է մարդուն,
վնաս հասցնում
հասարակությանը:

Ալկոհոլային խմիչքների լայն վաճառքը, գովազդը, սոցիալական, տնտեսական և՛ հոգեբանական լարվածությունը, հանգստի, և՛ ազատ ժամանակի ոչ ճիշտ կազմակերպումը նպաստեցին ազգաբնակչության ալկոհոլամոլության աճին:

Ալկոհոլամոլությունը ռիսկի գործոններից է և պայմանավորում է մահացությունը անբնական պատճառներից:

«Ազգային աղետ», «ազգի կոլեկտիվ ինքնասպանություն», «ճանապարհի դեպի մարդկության կործանում». այսպես են գնահատել ալկոհոլամոլությունը տարբեր երկրների գիտնականներն ու հասարակություներ:

Տարբերում են ալկոհոլամոլության զարգացման երեք փուլ, որոնք ներկայացված են գծապատկեր 6-ում:

Առաջին փուլ	• Շեղումներ նյարդային համակարգում • Մտավոր աշխատունակության, հիշողության նվազում
Երկրորդ փուլ	• Ջարգանում է ալկոհոլային պսիխոզ
Երրորդ փուլ	• Օրգանիզմի թուլացում • Էթիկայի նորմերի վերացում • Արտահայտված պսիխոզ • Օրգանական փոփոխություններ ԿՆՀ-ում • Մարմնական և հոգեկան խանգարումներ

Ալկոհոլամոլության նշաններն են՝

- տոլերանտության աճ սպիրտային խմիչքների նկատմամբ,
- ծարավի զգացողություն, թուլություն,
- գլխապտույտ, գլխացավ,
- իրավիճակը հսկելու անկարողություն,
- անհանգստության և վախի զգացողություն,
- քնի խանգարում,
- անտարբերություն շրջապատի նկատմամբ:

Օրգանիզմի վրա ալկոհոլի բացասական ազդեցության ֆիզիոլոգիական վերլուծությունը նկարագրել է Ն. Ե. Վվեդենսկին: Ըստ նրա՝ ալկոհոլի ազդեցությունը նման է թմրանյութերի և թույների ազդեցությանը. սկզբում դրդում է, ապա կաթվածահարում: Առաջին հերթին վնասվում են գլխուղեղի բարձրագույն կենտրոնները:

Ալկոհոլի մշտական օգտագործման դեպքում վաղ թե ուշ տեղի է ունենում անհատի դեգրադացիա, մտավոր ընդունակության իջեցում, զարգանում է ֆիզիկական և հոգեկան հյուծվածություն, հուզական անկայունություն, ինքնաձիգ ագրեսիա, անհետանում է մարդու բարոյական կերպարը, խանգարվում է ինքնատիրապետումը, ինքնավերահսկումը: Հարբած մարդիկ սովորաբար անպարկեշտ են, ինքնավստահ, անգուսպ: Թուլակամությունը, կոպտությունը, անխղճությունը, եսասիրությունը, անտակտությունը կազմում են ալկոհոլամոլի բնավորության հիմնական գծերը: Նա դառնում է ալկոհոլի ստրուկը, մշտապես հակված է դեպի ալկոհոլը՝ արհամարհելով հասարակության բարոյական սկզբունքները:

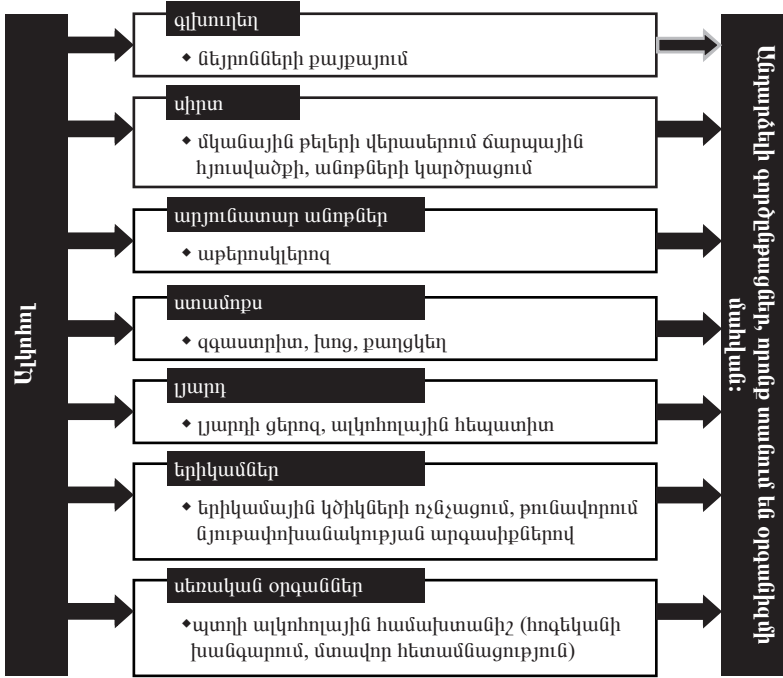
19.3.1. Ալկոհոլային կախվածության ձևավորման մեխանիզմը

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ալկոհոլային հաճույքի պահին գլխուղեղի ենթակեղևային կառույցներում արտադրվում է բավականության միջնորդանյութ՝ էնդոլեթանոլ: Հայտնի է, որ մարդու արյան մեջ պարունակվում է 0,01-0,03% ազատ էնդոգեն էթիլ սպիրտ, որը կապված չէ օգտագործված ալկոհոլի հետ: Ուստի ալկոհոլային խմիչք ընդունելիս արյան մեջ կտրուկ բարձրանում է ալկոհոլի քանակը, և օրգանիզմի ներքին կարգավորման համակարգը դադարում է արտազատել սեփական էնդոլեթանոլ: Ժամանակի ընթացքում ալկոհոլի չարաշահման հետևանքով գլխուղեղի ենթակեղևային կառույցները դադարում են սինթեզել բավականության միջնորդանյութ: Ուստի գիշերն ալկոհոլ օգտագործած մարդու մոտ հաջորդ օրը առավոտյան առաջանում է գլխացավ, կոտրատվում են մկանները և հոդերը, մա դառնում է լռակյաց, մռայլ: Բժշկության մեջ այս վիճակն անվանում են ախտաբանական կախվածություն (աբստինենտային համախտանիշ): Հիվանդը զգում է սեփական էնդոլեթանոլի պակաս, որը խիստ անհրաժեշտ է ֆիզիկական և հուզական լարվածությունը պահպանելու համար: Դա ստիպում է նրան ընդունել ալկոհոլի թեկուզ և քիչ, բայց պարտադիր չափաքանակ (ալկոհոլամոլության հատկանիշ): Եթե ալկոհոլային կախվածությունը վաղ փուլերում չկանխվի, ապա այն կառաջացնի վերջնական և անդարձ կենսաբանական, հոգեբանական ու սոցիալական աստիճանական անկում (դեգրադացիա): Սպիրտային խմիչքների նկատմամբ սկզբում զարգանում է հոգեկան կախվածություն, մարդը կորցնում է հսկողությունն օգտագործած ալկոհոլի քանակի նկատմամբ, ինչպես նաև չի կարող երկար ժամանակով զսպել ալկոհոլի ընդունումը: Այնուհետև սխառեմատիկորեն մեծ քանակով ալկոհոլի օգտագործումից առաջանում է ֆիզիկական կախվածություն: Ալկոհոլի բացակայությունն առաջ է բերում ֆիզիկական և հոգեկան անհարմարավետություն, տախիկարդիա, սրտխառնոց, փսխում, ձեռքերի դող, գոգոժվածություն, վախի և վտանգի զգացում, անքնություն և ինքնասպանության ցանկություն: Այդ վիճակից դուրս գալուն օգնում է ալկոհոլի նոր չափաքանակ:

19.3.2. Ալկոհոլի ազդեցությունն օրգան-համակարգերի վրա

Արյունից ալկոհոլը անհավասարաչափ է անցնում տարբեր հյուսվածքներ: Հիմնականում այն կլանվում է գլխուղեղի բջիջների կողմից, ուր դրա խտությունը 70-75%-ով բարձր է, քան արյան մեջ: Բացահայտվել է, որ օգտագործված ալկոհոլի 30 %-ը կուտակվում է նյարդային բջիջներում: Որքան շատ է օգտագործված ալկոհոլի քանակը, այնքան այն կործանարար է ազդում ուղեղի և հատկապես նրա կարևոր գործառնության՝ հիշողության վրա:

Ալկոհոլը քայքայում է գլխուղեղի կեղևի այն հատվածները, որտեղ իրականանում է մարդու մտածողական գործունեությունը: Ալկոհոլի մշտական օգտագործումը նպաստում է նյարդաբջիջների կազմալուծմանն ու ոչնչացմանը: Առաջանում են դեմոլիտների և դրանք ծածկող փշիկների փոփոխություններ, ուժեղանում է ծայրամասային զգայական ազդակների հաղորդումը, որն առաջացնում է նեյրոնների գործունեության ճնշում, և ի հայտ են գալիս սնուցախանգարման փոփոխություններ: Ալկոհոլի ազդեցությամբ գլխուղեղի հյուսվածքում փոխվում է շատ սպիտակուցների սինթեզը, հատկապես հիշողությունն ապահովող, պակասում է մաս նեյրոններին էներգիա մատակարարող միացությունների քանակը: Ծանր աստիճանի հարբեցման դեպքում ոչնչանում է մոտավորապես 20000 նյարդաբջիջ: Ալկոհոլի նկատմամբ հատկապես զգայուն են մեծ կիսագնդերի կեղևը, ենթակեղևային կենտրոնները, մաս ողնուղեղը և երկարավուն ուղեղը: Ալկոհոլ ընդունելուց հետո թուլանում են արգելակման և գերակշռում դրդման գործընթացները (գծապատկեր 7):



Հարբածների մոտ կտրուկ փոխվում է մասն հոգեկանը. երկչոտները դառնում են մարդամոտ, ուրախները՝ ինքնամիտ, համարձակները՝ վախկոտ և ընդհակառակը: Ուժեղ հարբելու դեպքում զարգանում է խոր արգելակում, անգիտակից վիճակ և մույմիսկ ալկոհոլային շոկ (կոմա): Ալկոհոլի ազդեցությամբ տուժում է մասն ծայրամասային նյարդային համակարգը, դիտվում է մարմնի առանձին մասերի թմրում, ցավազգացողության նվազում, մկանային ցնցումներ, թուլություն ստորին վերջույթներում: Ժամանակի ընթացքում կարող է զարգանալ մկանների ապաճում: Հիվանդները գանգատվում են, որ մարմնի վրայով «մըջյուններ են քայլում»: Շատ հաճախ ԿՆՀ-ի ծանր խանգարումների պատճառ է համարվում երկարատև ալկոհոլային բուժավորումը, որը դրսևորվում է ալկոհոլային հոգեզարությանը՝ սպիտակ տենդ: Հոգեզարության մյուս տեսակը ալկոհոլային զառանցանքն է, որն առաջանում է մասն կարճատև հարբելուց հետո, սակայն, ի տարբերություն սպիտակ տենդի, չի ուղեկցվում

ցնորքներով (հալյուցինացիա): Այդպիսի հիվանդներին հետապնդում են անհանգստացնող մտքերը: Հարբածին թվում է, որ նրա դեմ «դավադրություն» են կազմակերպել: Ստեղծված դրությունից ելք չգտնելու հետևանքով նա կարող է ինքնասպանություն գործել:

Դեռևս 1975 թ. ԱՀԿ-ն ալկոհոլը պաշտոնապես համարել է թմրաբանյութ, որը քայքայում է առողջությունը, ինչպես մարիխուանան, հերոինը, հաշիշը և այլ թմրանյութեր: Մարդու օրգանիզմում չկա մի օրգան, որի վրա չազդի ալկոհոլը: Ալկոհոլամոլ կանանց կյանքի տևողությունը 10%-ով, իսկ տղամարդկանցը՝ 15%-ով ավելի քիչ է չլսնողների համեմատությամբ: Ալկոհոլի օքսիդացումը մինչև անխաթթվի և ջրի հիմնականում իրականանում է լյարդի բջիջներում: Ուստի մյուս օրգանների համեմատությամբ այն ավելի շուտ է ախտահարվում: Լյարդի հիվանդությունը՝ որպես ալկոհոլային թունավորման արդյունք, ժամանակի ընթացքում վերացվում է ցիռոզի, որը բնութագրվում է դեղնախտով, որովայնի ջրգողությամբ, տենդով: Հիվանդությունը սովորաբար ավարտվում է մահով:

Ալկոհոլի ազդեցությամբ վատանում է շարժումների ներդաշնակությունը, զանազան գործողություններ կատարելու ճշտությունը: Հաճախ առաջանում է մկանների առանձին խմբերի կաթված: Դիտվում են տարբեր օրգանների համակարգերի գործունեության խանգարումներ, առաջանում են նաև կազմաբանական փոփոխություններ: Ստամոքսի լորձաթաղանթում ի հայտ են գալիս արյունազեղումներ, փոխվում են երիկամների հյուսվածքները, տուժում շնչառական օրգանները, ոսկրային համակարգը: Ալկոհոլն ազդում է նաև իմունային համակարգի վրա, խանգարվում է արյունաստեղծման գործընթացը, պակասում լիմֆոցիտների քանակը: Ալկոհոլը կարող է առաջացնել նաև ալերգիա:

Այն վնասակար ազդեցություն է թողնում ներգատական հատկապես սեռական գեղձերի գեղձերի գործունեության վրա. դիտվում է սեռական ֆունկցիայի իջեցում ընդիուպ սեռական անկարողություն (իմպոտենցիա), կանանց մոտ դաշտանային ցիկլի դադար: Սեռական բջիջները ձևափոխվում և անկանոն են զարգանում: Ալկոհոլի մշտական օգտագործումն առաջացնում է վաղաժամ ծերացում, հաշմանդամություն, կյանքի տևողությունը կրճատվում է 15-20 տարով:

Հատկապես վտանգավոր է ալկոհոլի հանդեպ հակումը պատանիների համար: Ալկոհոլամոլ պատանիները հետ են մնում իրենց

գարգացմամբ, անհանգիստ են, ալարկոտ, կակազում են, շուտ են հոգնում, տառապում են գլխացավով, անմիզապահությամբ: Նրանք անհավասարակշռված են, համառ, դաժան և ագրեսիվ, վարքագծի ձևավորման ռիսկի խումբ են կազմում:

Ստորև ներկայացված գծապատկերում տրված են տարբեր տարիքում ալկոհոլամոլությանը նպաստող գործոնները (գծ. 8):

Գծապատկեր 8 | Տարբեր տարիքում ալկոհոլամոլությանը նպաստող գործոնները

Տարիք	Սոցիալական բախումներ
Մինչև 15 տարեկան	Վատ հարաբերություններ ծնողների հետ: Ալկոհոլային սովորույթներ ընտանիքում: Ծնողներից մեկի բացակայություն
16-19 տարեկան	Շրջապատող մարդկանց ալկոհոլային հակվածություն, իր «ես»-ի ինքնահաստատման ձգտում
20-25 տարեկան	Ֆինանսական անկախություն և անհսկելիություն, շրջապատում փորձառու հարբեցողների առկայություն
25 տարեկանից բարձր	Վեճեր ընտանիքում, կուլտուրական ցածր մակարդակ, ֆինանսական ապահովվածություն, ազատ ժամանակի աննպատակ օգտագործում, հոգեհուզական ծանր ապրումներ, սթրեսային իրավիճակներ

ԳԼՈՒԽ 20. ՇԵՆՔԵՐԻ ՆԵՐՍԻ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Հայտնի է, որ զարգացած երկրներում մարդիկ ժամանակի 90%-ը անց են կացնում փակ շենքերում: Ամբավարար օդափոխումը, շինարարական նոր նյութերի կիրառումը, սարքավորումների և մեխանիզմների քանակի ավելացումը ստեղծում են օդային ներքին աղտոտվածություն: ԱՀԿ-ն նշում է, որ նոր և վերանորոգված շենքերի շուրջ 30%-ը ամբողջ աշխարհում կարող են առողջական խնդիրներ առաջացնել՝ կապված շենքերի ներսի միջավայրի որակի հետ: Բազմաթիվ գործոններ ազդում են մարդկանց բնակատեղի կամ աշխատանքի պայմանների վրա՝ ջերմաստիճանը, օդի հարաբերական խոնավությունը, օդի շարժման արագությունը և այլն: Ստորև բերվում են այն կարևոր գործոնները, որոնք նույնիսկ փոքր խտություններով ազդում են առողջության վրա:

20.1. Ծխախոտի ծուխ

Փակ շինություններում ամենից հզոր աղտոտող բաղադրիչը ծխախոտի ծուխն է: Ծխախոտի այրման ժամանակ առաջանում են շուրջ 600 վտանգավոր քիմիական տարբեր միացություններ (քաղցկեղածին, հեմոգլոբինը կապող, ռադիոակտիվ և այլն):

Ծխելը տարեկան մոտավորապես 3 միլիոն մարդու մահվան պատճառ է դառնում ամբողջ աշխարհում: Ենթադրվում է, որ 2020 թ. ծխելուց տարեկան կարող է մահանալ մոտավորապես 10 միլիոն մարդ: Ծխախոտը այրվելու դեպքում շենքի օդային միջավայրը աղտոտվում է 2 մեխանիզմների հաշվին՝ հիմնական և անուղղակի: Այրման արգասիքների ընկնելու հիմնական ուղին կապված է ծխողի կողմից ծխախոտի ծխի ներքաշման հետ, որը գլանակի միջին երկարության դեպքում տեղի է ունենում 8-10 անգամ մոտավորապես 2 վրկ տևողությամբ: Զանի որ այդ ընթացքում մեծանում է թթվածնի ներհոսքը, ապա ծխացող ծխախոտի ջերմաստիճանը բարձրանում է մինչև 900°C, ինչը նպաստում է լրիվ այրման գործընթացին:

Օդի աղտոտման անուղղակի աղբյուրը կապված է գլանակի մարմանը այրման պրոցեսի հետ, որը շարունակվում է միջինում 8-10 րոպե: Ջերմաստիճանը այդ դեպքում իջնում է մինչև 600°C: Ստորև ներկայացված է օդի քիմիական կազմը ծխելու ժամանակ և այն թու-

նավոր միացությունները, որոնք ընկնում են ակտիվ և պասիվ ծխողների թոքեր (աղ. 4,5):

Աղյուսակ 4 | Օդի քիմիական կազմը բնական շենքերում ծխախոտի այրման տարբեր եղանակների դեպքում

Ցուցանիշ	Ակտիվ ծխող	Պասիվ ծխող
Աերոզոլի չափը, մկ	0,1-1,0	0,01-0,1
Ածխածնի օքսիդ, %	3-5	-1
Ածխածնի երկօքսիդ, %	8-11	-2
Թթվածին, %	12-16	16-20

Աղյուսակ 5 | Ծխախոտի այրման դեպքում ակտիվ և պասիվ ծխողների օրգանիզմ ընկնող հիմնական քիմիական միացությունները

Միացություն	Ակտիվ ծխում (օրը 20 գլանակ)	Պասիվ ծխում (օրը 8 ժամ)
Ածխածնի օքսիդ, մգ	40-400	14,4-96
Նիկոտին, մգ	10-40	0,08-0,4
Բենզոլ, մկգ	0,2-2,0	0,04-0,32
Նիտրոզամիններ, մգ	50-1000	0,03
Աերոզոլ, մգ	100-400	0,000024-0,00024
Բենզապիրեն, մկգ	0,2-1,0	0,001-0,011
Կադմիում, մկգ	-2	0,001-0,014

Աղյուսակից հետևում է, որ ակտիվ ծխողը, օրը 20 գլանակ ծխելով, 4 անգամ ավելի շատ ածխածնի օքսիդ է արտաշնչում, 100 անգամ շատ նիկոտին և 20000 անգամ աերոզոլների հետ միացած քաղցկեղածին նիտրոզամին, քան պասիվ ծխողը:

Ցույց է տրվել, որ աերոզոլային մասնիկների խտությունը այն տներում, որտեղ ապրում են չծխող մարդիկ, միջինում կազմում է 23մկգ/մ³, իսկ մեկ ծխող լինելու դեպքում այդ խտությունը կրկնապատկվում է, երկու ծխողի դեպքում՝ եռապատկվում: Ածխածնի օքսիդի խտությունը ծխախոտի ծխով լցված շենքերում տատանվում է 12-ից մինչև 90 ppm: Այստեղից հետևում է, որ պասիվ ծխողները նույնպես կլանում են ծխախոտի այրման վտանգավոր արգասիքները:

Առողջ չծխող մարդկանց մոտ ծխախոտի ծուխը գրգռում է վերին շնչառական ուղիների և աչքերի լորձաթաղանթը: Տարբեր հեղինակներ նշում են, որ բրոնխիալ և պասիվ ծխողների մոտ հայտնա-

բերվում է թոքերի գործառույթի անկում և օնկոլոգիական հիվանդությունների բժլի ավելացում: Պասիվ ծխելը նպաստում է սրտի, արյունատար անոթների, ալերգիական հիվանդությունների սրացմանը: Ծխախոտի ծխի գլխավոր բաղադրիչը նիկոտինն է: Վազոպրեսինի անջատման դեպքում նիկոտինը նպաստում է արյան ճնշման բարձրացմանը, սիմպաթիկ նյարդային համակարգի ակտիվացման միջոցով՝ ադրենալինի արտանետմանը և որպես հետևանք՝ անոթների կծկմանը, սրտի կծկումների հաճախության մեծացմանը, ճարպի և գլխկոճենի քայքայմանը, սենսոր համակարգի զգայունության և շընչառության հաճախության մեծացմանը:

Ծխախոտի այրման մյուս արգասիքները (ֆորմալդեհիդ, բենզապիրեն, ռադիոակտիվ միացություններ) օժտված են քաղցկեղածին հատկությամբ:

Բենզոլը նույնպես ծխախոտի ծխի բաղադրիչ է, որտեղ նրա խտությունը կարող է հասնել մինչև 10մկգ/մ³: Այն օրգանիզմ է թափանցում ինհալացիայի դեպքում, թոքերում այն ենթարկվում է մետաբոլիզմի և գլյուկուրոնաթթվի կամ ծծմբաթթվի հետ դուրս բերվում օրգանիզմից կոնյուգատի տեսքով: Զրոնիկական ազդեցության դեպքում ազդում է արյունաատեղծ համակարգի վրա, նպաստում լեյկեմիայի առաջացմանը:

Երեխաներն ավելի զգայուն են ծխախոտի ծխի արգասիքների նկատմամբ: Մինչև 3 տարեկան երեխաների մոտ կրկնապատկվում է թոքաբորբի, բրոնխիտի քանակը:

20.2. Բնական գազը և այրման արգասիքները

Շենքերի ներսում աղտոտվածության հաջորդ աղբյուրը բնական գազը և այրման արգասիքներն են: Գազը կազմված է տասնյակ տարբեր միացություններից (աղ.6): Ուղղակի ապացույցներ կան, որ բոլոր սարքավորումներում, որտեղ բնական գազ է այրվում, անբաբենպաստ ազդեցություն են թողնում մարդու առողջության վրա:

Բնական գազը բազմաթիվ աղտոտիչների աղբյուր է: Դրանց են պատկանում այն միացությունները, որոնք անմիջականորեն կան գազի մեջ (օդորանտներ, գազամման ամխաջրածիններ, թունավոր մետաղօրգանական համալիրներ, ռադիոակտիվ գազ ռադոն), ոչ լրիվ այրման արգասիքները (ամխաձմի օքսիդ, ազոտի երկօքսիդ, ալերգոլային օրգանական մասնիկներ, պոլիցիկլիկ արոմատիկ ած-

խաջրածիններ և քիչ քանակով ցնդող օրգանական միացություններ): Թվարկված բաղադրիչները կարող են ազդել մարդու առողջության վրա ինչպես առանձին, այնպես էլ միմյանց հետ զուգակցված:

Աղյուսակ 6 | Գազային վառելանյութի բաղադրությունը

Բաղադրիչներ	Քանակը, %
Մեթան	75-99
Էթան	0,2-6,0
Պրոպան	0,1-4,0
Բութան	0,1-2,0
Պենտան	մինչև 0,5
Էթիլեն	պարունակվում է առանձին հանքավայրերում
Պրոպիլեն	
Բութիլեն	
Բենզոլ	
Ծծմբային գազ	
Ծծմբաջրածին	
Ածխածնի դիօքսիդ	0,1-0,7
Ածխածնի օքսիդ	0,001
Ջրածին	մինչև 0,001

Օդորանյութներ: Օդորանյութները ծծումբ պարունակող օրգանական արոմատիկ միացություններ են, որոնք ավելացվում են բնական գազին արտահոսքը հայտնաբերելու նպատակով: Չնայած այդ միացությունները առկա են ենթաշենքային խտությամբ, սակայն դրանց հոտը կարող է առաջացնել սրտխառնոց, գլխապտույտ:

Օդորանյութերին է պատկանում մեթանտիոլը (մեթիլմերկապտան), որը գազանման միացություն է, և որպես հոտավետ հավելում ավելացնում են բնական գազին: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ մեթանտիոլի 0,16%-ը, էթանտիոլի 3,3%-ը առնետների 50%-ի մոտ առաջացնում են կոմային վիճակ:

Հաջորդ հոտավետ հավելումը, որն ավելացնում են բնական գազին, էթիլմերկապտանն է: Այն ուժեղ գրգռիչ է աչքերի և մաշկի համար, բունավոր ազդեցություն է ցուցաբերում մաշկի միջոցով: Մերկապտանները բարձր խտության դեպքում կարող են առաջացնել ծայրամասային շրջանառության խանգարում, անոթազարկի հա-

ճախացում, գիտակցության կորուստ, ցիանոզի զարգացում և նույնիսկ մահ:

Աէրոզոլներ: Բնական գազի այրումն առաջացնում է մանր օրգանական մասնիկներ (աէրոզոլներ), ներառյալ քաղցկեղածին արոմատիկ ածխաջրածիններ, ինչպես նաև ցնդող օրգանական միացություններ (ՑՕՄ): ՑՕՄ-ը զգայունության բարձրացման ազեմտներ են, որոնք այլ բաղադրամասերի հետ կարող են մակածել «հիվանդ շենք» համախտանիշը, ինչպես նաև բազմաքանակ քիմիական զգայունություն:

ՑՕՄ-ին է պատկանում նաև ֆորմալդեհիդը, որը քիչ քանակով առաջանում է գազի այրման դեպքում: Բնական գազի այրման գործընթացում առաջացած աէրոզոլները կարող են կլանման կենտրոն դառնալ օդում գտնվող տարբեր քիմիական միացությունների համար:

Այսպիսով՝ օդային աղտոտիչները կարող են խտանալ միկրոծավալներում, հակազդել մեկը մյուսի հետ հատկապես այն ժամանակ, երբ մետաղները կատալիզատորի դեր են տանում: Ջրային գոլորշիները, որոնք առաջանում են բնական գազի այրման ժամանակ, փոխադրող օդակ են աէրոզոլային մասնիկների և աղտոտիչների համար թոքաբշտեր դրանց տեղափոխելու դեպքում: Բնական գազի այրման դեպքում առաջանում են նաև պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածիններ պարունակող աէրոզոլներ: Դրանք անբարենպաստ ազդեցություն են թողնում շնչառական համակարգի վրա և համարվում են քաղցկեղածին նյութեր:

Բնական գազի այրման դեպքում բենզոլի, տոլուոլի, էթիլբենզոլի և քսիլոլի առաջացումը նույնպես վտանգավոր է առողջության համար:

Մեդադորգանական միացություններ: Բնական գազի որոշ բաղադրամասեր կարող են պարունակել թունավոր ծանր մետաղների բարձր խտություն, ներառյալ կապար, պղինձ, սնդիկ, արծաթ, մկնդեղ: Ամենայն հավանականությամբ այդ մետաղները բնական գազում գտնվում են մետադորգանական համալիրների՝ տրիմեթիլարսենիտի տեսքով: Օրգանական մատրիցայի հետ այդ տոքսիկ մետաղների կապը դրանց դարձնում է լուծելի լիպիդներում: Տետրամեթիլպլումբիտի և դիմեթիլսնդիկի բարձր թունավորությունն ազդում է մարդու առողջության վրա: Այդ միացությունները հատկապես թունավոր են կրծքով կերակրելու ժամանակ, քանի որ այդ պարագա-

յում տեղի է ունենում լիպիդների գաղթ ճարպային դեպոզիտից:

Հատկապես վտանգավոր մետաղօրգանական միացություններից է դիմեթիլսնդիկը, որն օժտված է բարձր լիպոֆիլությամբ: Մեթիլսնդիկը կարող է օրգանիզմ անցնել կամ ինհալացիայի ճանապարհով կամ մաշկի միջոցով: Այդ միացությունը 100%-ով ներծծվում է ստամոքս-աղիքային ուղիում: Սնդիկն օժտված է նեյրոտոքսիկ հատկությամբ և ազդում է մարդու վերարտադրողական ֆունկցիայի վրա:

Մկնդեղի օրգանական միացությունները նույնպես թունավոր են, հատկապես դրանց նյութափոխանակային քայքայման դեպքում, որն ավարտվում է բարձր թունավորությամբ անօրգանական ձևի առաջացմամբ:

Բնական գազի այրման արգասիքները: Ազոտի երկօքսիդը ազդում է թոքերի վրա, թուլացնում դրանց գործառույթը, ընկալումակությունը թոքերի վարակիչ հիվանդությունների հանդեպ, ուժեղացնում է բրոնխիալ ասթման և շնչառական այլ հիվանդությունները: Դա հատկապես արտահայտվում է երեխաների մոտ:

Ապացույցներ կան, որ NO₂-ը, որն առաջանում է բնական գազի այրման դեպքում կարող է առաջացնել՝

- թոքային համակարգի բորբոքում և թոքերի կենսական գործառույթի նվազում,
- ասթմայանման նշանների ռիսկի մեծացում, ներառյալ խզգոցը, շնչահեղձությունը: Դա հատկապես ի հայտ է գալիս գազօջախի մոտ կերակուր պատրաստող կանանց մոտ,
- թոքերի բակտերիական հիվանդությունների հանդեպ ռեզիստենտության իջեցում,
- անբարենպաստ ազդեցություն իմունային համակարգի վրա,
- ալերգիական ռեակցիաների ուժեղացում:

Բնական գազի այրման արգասիքներում առկա է ծծմբաջրածնի բարձր խտություն, որն աղտոտում է շրջակա միջավայրը: Բնական շենքերի օդում դրա աննշան խտությունը գրգռում է աչքերը, քթոմպանը: Չափավոր մակարդակը առաջացնում է գլխացավ, գլխապտույտ, նաև հազ և խոչընդոտում շնչառությունը, իսկ բարձրը՝ շոկ, կոմային վիճակ, որն ավարտվում է մահով: Եթե սուր թունավոր ազդեցությունից հետո մարդը կենդանի է մնում, ապա առաջանում է հիշողության կորուստ, տրեմոր, հավասարակշռության խանգարում, երբեմն գլխուղեղի լուրջ ախտահարում:

Ռ-ադրոնը ևս առկա է բնական գազում և խողովակաշարով կարող է հասնել գազօջախին ու աղտոտման պատճառ դառնալ: Քանի որ ռադոնը տրոհվում է մինչև կապարի, դա բերում է ռադիոակտիվ կապարի նուրբ շերտի առաջացման, որը պատում է խողովակների և սարքավորումների ներքին մակերեսը: Ռադիոակտիվ կապարի շերտի առաջացումը բարձրացնում է ռադիոակտիվության ֆոնը: Ուստի պետք է խողովակները փոխել, քանի որ այն հեռացնելը դժվար է:

Այսպիսով՝ բնական գազի բնութագրերը, որոնք վտանգավոր են առողջության համար, համարվում են՝

- հրավառությունը և պայթյունավտանգ բնույթը,
- շնչահեղձուկային հատկությունը,
- այրման արգասիքներով շենքերի օդային միջավայրի աղտոտումը,
- ռադիոակտիվ տարրերի առկայությունը (ռադոն),
- բարձր թունավորությամբ արոմատիկ միացությունների պարունակությունը, որոնք ավելացվում են բնական գազին,
- գազի բաղադրիչների ընդունակությունը սենսիբիլիզացիայի հանդեպ:

20.3. Ֆորմալդեհիդ: Ասբեստ: Կենսաբանական գործոններ

Ֆորմալդեհիդը անգույն գազ է, լայնորեն կիրառվում է շինանյութերի և պլաստմասսաների արտադրության մեջ (մամլած սովաբարուղթ, մեկուսացնող մատերիալ, կարբամիդ-ֆորմալդեհիդային խեժեր, սոսինձ, տեքստիլ գործվածքներ և այլն): Նշված նյութերը կիրառվում են շինարարության, կահույքի արտադրության մեջ: Գոլորշիացման ճանապարհով այն ընկնում է շենքերի օդային միջավայր հատկապես այդ առարկաները պատրաստելուց հետո առաջին ամիսներին: Բացի այդ՝ ֆորմալդեհիդ առաջանում է տարբեր նյութերի (բնական գազ, ծխախոտ) այրման պրոցեսում: Ֆորմալդեհիդի ազդեցությունը մարդու վրա կախված է օդում նրա խտությունից (աղ.7): Ֆորմալդեհիդի թույլատրելի խտությունը օդում կազմում է 1-3 ppm:

Ասբեստ: Ասբեստը շենքերի ներսի միջավայրի վտանգավոր աղտոտիչներից է: Դրա քաղցկեղածին արդյունքը դրսևորվում է տարիներ հետո: Լայնորեն օգտագործվում է շինարարության մեջ և տնտեսական այլ ճյուղերում որպես մեկուսիչ և հրակայուն նյութ

տաքացնող սարքավորումներում: Ժամանակի ընթացքում ասքեստը քայքայվում է, և մանրադիտակային թելերը ընկնում են օղի մեջ: Հատուկ վտանգ են ներկայացնում 5 մկ երկարություն և 3 մկ տրամագիծ ունեցող թելերը, որոնք կարող են ընկնել թոքեր, և քանի որ ասքեստը իներտ նյութ է, դրանք կապսուլավորվում են ու տարիների ընթացքում առաջացնում թոքերի ֆիբրոզ: Ցույց է տրվել, որ ասքեստը կարող է առաջացնել բրոնխոստմային աբերացիաներ:

Աղյուսակ 7 | Ֆորմալդեհիդի չափաքանակից կախված արդյունքները

Արդյունքը	Ֆորմալդեհիդի խտությունը, ppm
Արդյունքի բացակայություն	0-0,05
Նեյրոֆիզիոլոգիական արդյունք	0,05-1,5
Հոտառության շեմք	0,05-1,0
Արցունքախոտում, գլխացավ	0,01-2,0
Շնչուղիների վերին բաժինների գրգռում, սրտխառնոց	0,1-25
Շնչուղիների ստորին բաժինների գրգռում, սրտխառնոց, փսխում	5-30
Թոքերի այտուց	50-100
Մահ	100-ից բարձր

20.3.1. Կենսաբանական գործոններ

Կենսաբանական գործոնները կարող են աղտոտել շենքերի ներսի տարածությունը և ախտաբանության աղբյուր դառնալ: Կենսաբանական որոշ գործոնների մասին նշված է 6-րդ գլխում (մանրէներ, սնկեր): Կենսաբանական գործոն է տնային փոշու տիզը (օր.՝ *Dermatophagoides pteryonyssinus*), որը ալերգիական հիվանդությունների հիմնական պատճառն է: Հաշվարկվել է, որ տնային փոշու գրամում կարելի է հայտնաբերել 1500-2000 տիզ: Մարդկանց 15%-ը ալերգիկ ռեակցիա ցուցաբերում է տզերի հանդեպ, 80%-ը՝ դրանց կղանքի, իսկ 20%-ը՝ տզերի սպիտակուցային բաղադրամասի հանդեպ: Ալերգենի շփումը IgE-ի հետ, որը ֆիքսված է բրոնխների հյուսվածքում, շաղկապենու և քթի լորձաթաղանթում, հանգեցնում է միջնորդանյութի անջատմանը և առաջացնում ասթմայի կամ տենդի ախտանիշներ: Հայտնի է, որ կենսագործունեության պրոցեսում տզերի արտաթորանքները ծածկվում են սպիտակուցային թաղանթով, որը չի լուծվում մույնիսկ 16 ժամ աղի լուծույթում գտնվելուց հե-

տո: Ուստի դրանց ալերգիական հատկությունը կարող է պահպանվել մի քանի ամսվա ընթացքում: Տգերի առավել բարձր քանակ գտնվում է ննջարաններում: Յուրաքանչյուր ներքնակում կա մոտավորապես 1-2 մլն տիզ: Ամուր պատված հատակը, պարկետը, լինոլեումը ավելի քիչ քանակով տիզ են պարունակում, քան հատակը ծածկող գորգերը:

20.4. Սնդիկը կենցաղում

Շենքերում սնդիկով աղտոտման հիմնական պատճառը սնդիկ պարունակող սարքավորումների հետ անզգույշ վերաբերվելն է: Այդ սարքավորումների մեծ մասը բացարձակ անվտանգ է, քանի դեռ չի խախտվել դրանց հերմետիկությունը: Վերջինիս խախտման դեպքում սնդիկը գոլորշիանում է՝ լցնելով շենքը բարձր տոքսիկություն ունեցող գոլորշիներով, որը չունի գույն, հոտ և կարող է հայտնաբերվել հատուկ սարքերով: Սնդիկի գոլորշիները ծանր են և դժվար են ցրվում, սակայն օդային հոսանքներով տարվում են մեծ տարածություններ՝ կայուն «ամպի» տեսքով:

Կենցաղում մարդիկ օգտագործում են սնդիկ պարունակող հետեւյալ սարքերը՝

- բալոմետրեր, որոնք պարունակում են մինչև 2 կգ սնդիկ,
- սնդիկ պարունակող անջատիչներ և հոսանքափոխիչներ,
- ջերմաչափեր և ջերմակարգավորիչներ,
- լյումինեսցենտային լամպեր, որտեղ սնդիկը կազմում է 20-100 մգ:

Շենքերի բնակելի շրջանում սնդիկ ընկնելու դեպքում անհրաժեշտ է կատարել հետևյալ միջոցառումները՝

- *Մեկուսիչ միջոցառում:* Անհրաժեշտ է մեկուսացնել սնդիկի գտնվելու տեղը, ինչպես նաև շենքը: Անհրաժեշտ է շենքից հանել բոլոր բնակիչներին: Սնդիկ պարունակող տեղը ծածկել խոնավ թերթով, բացել պատուհանը: Սնդիկով աղտոտված իրերը հավաքել պլաստիկ պարկի մեջ, ամուր փակել և դուրս բերել շենքից:
- *Սնդիկի գոլորշիացումը իջեցնող միջոցառում:* Եթե հնարավորություն կա, ապա շենքում իջեցնել ջերմաստիճանը, որտեղ թափվել է սնդիկը: Քանի որ բժշկական ջերմաչափերը հիմնականում օգտագործվում են ցուրտ ժամանակ, ուստի

ջերմաստիճանը իջեցնելու նպատակով պետք է բացել պատուհանը, որը կիջեցնի սնդիկի գոլորշիացման գործընթացը: Մյուս միջոցառումը համարվում է որոշ ժամանակով այդ շենքում բոլոր գործողությունների դադարեցումը:

- *Մեխանիկական ապամերկուրացում* կատարելու համար անհրաժեշտ է սնդիկի կաթիլները հավաքել բանկայի մեջ և փակել կափարիչով: Այնուհետև պետք է հազնել սինթետիկ կտորից պատրաստված հագուստ, որը քիչ է աղտոտվում սնդիկի գոլորշիներով: Սնդիկը չի կարելի լցնել կոյուղի կամ աղբատար խողովակ: Խորհուրդ չի տվում սնդիկի կաթիլները հավաքել փոշեծծիչով, քանի որ շենքում կտրուկ կաճի վերջինիս գոլորշիների խտությունը:
- *Քիմիական ապամերկուրացում*: Երբ սնդիկի բոլոր կաթիլները հավաքվել են, անհրաժեշտ է պատրաստել օքսիդացնող հատկությամբ օժտված լուծույթ՝ մեկ լիտր ջրին ավելացնելով մի քանի բյուրեղ մարգանեց, ճաշի գդալով աղ և քաջախ կամ մի պտղունց լիմոնի աղ: Պետք է լուծույթը լցնել այն հատվածներում, որտեղից հավաքվել է սնդիկը:

20.5. Աերոիոններ

Մարդու ինքնագագաղթության և հիվանդության վրա ազդում է աերոիոնների խտությունը: Օդի 1սմ^3 -ում կան մի քանի հազար աերոիոններ, որոնք ունեն դրական և բացասական լիցքեր, դրանց հարաբերությունը կազմում է 5:4 համապատասխանաբար (աղ.8): Դրական ֆիզիոլոգիական արդյունք ցուցաբերում են բացասական լիցքով իոնները (թեթև իոններ): Ծանր իոնները բացասաբար են ազդում օրգանիզմի վրա: Հիմնական բացասական իոնները մթնոլորտում օզոնի իոններն են (O^{3-}), իսկ դրականը՝ ազոտի օքսիդի իոնները (NO^+): Երբ մենք շնչում ենք, թեթև իոնները վերափոխվում են ծանրի, դա է պատճառը, որ մարդաշատ շենքերում շնչելը դժվար է: Բացի այդ՝ թեթև իոնները կլանվում են հագուստի, կահույքի կողմից:

Մակարդակը	Աերոխոնների թիվը 1սմ ³ օդում	
	դրական	բացասական
Նվազագույն անհրաժեշտ	400	600
Օպտիմալ	1500-3000	3000-5000
Առավելագույն բույլատրելի	50000	50000

Որոշ ոչ լավ օդափոխվող շենքերում դրական լիցքավորված աէրոխոնների խտությունը կարող է աճել, ինչը խանգարում է նշված հարաբերությունը և պատճառ դառնում մի երևույթի, որն անվանում են *հիվանդ շենք համախարանիչ* (ՀՇՀ): ԱՀԿ-ի որոշման համաձայն՝ *հիվանդ շենք համախարանիչ* հասկացությունը ախտանիշների համալիր է, որը վերաբերում է ոչ մենահատուկ զգայությանը վատ ինքնազգացման տեսքով և կապված է որոշ ժամանակակից շենքերում ապրելու հետ: Առավել տարածված ախտանիշներն են քնկոտությունը, կոկորդում չորությունը, գլխացավը, մեջքի, պարանոցի ցավը, հոտերի նկատմամբ զգայունության բարձրացումը: Նշված ախտանիշները ոչ մենահատուկ են և տարբեր շենքերի համար կարող են տարբերվել: Դրանց առաջացման պատճառը հայտնի չէ: Մեծ մասամբ ախտանիշներն անհետանում են տվյալ շենքից դուրս գալուց հետո: Ներկայումս պարզ է, որ ՀՇՀ-ն չի կարելի բացատրել որևէ մեկ գործոնի ազդեցությամբ: Գերակշռող գործոններ են անբավարար օդափախումը, քիմիական կոնտամինատները օդում (ՑՕՄ, ֆորմալդեհիդ, ալյուման արգասիքներ), փոշին, մանրէները, բացասական լիցքավորված խոնների անբավարարությունը: Կարևոր նշանակություն ունի շենքերում օդի խոնավությունը: Հարաբերականորեն բարձր խոնավությունը կարող է նպաստել աղտոտիչների տարածմանը, ցածր մակարդակը (20-30%-ից ցածր) կարող է ուժեղացնել գրգռիչի ազդեցությունը լորձաթաղանթների վրա: Վերջին տվյալների համաձայն՝ ՀՇՀ-ն համահարաբերվում է օդափոխության ու ջրամատակարարման համակարգերում *Penicillium* և *Stachybotrus* բորբոսասանկերի բազմացման հետ: Վերջին տեսակն արտադրում է միկոտոքսին, որն ազդում է ԿՆՀ-ի գործառույթների վրա: ԱՀԿ-ի տվյալների համաձայն՝ ամբողջ աշխարհում 30% նոր և կրկնակի վե-

քակառուցված շենքերը դժգոհություններ են առաջացնում՝ կապված ներսի օդային միջավայրի որակի հետ:

20.6. Ոչ իոնացնող ճառագայթներ: Էլեկտրամագնիսական դաշտ: Էլեկտրասնոգ

20.6.1. Ընդհանուր պատկերացումներ

Ոչ իոնացնող ճառագայթները մարդու վրա ազդող հզոր էկոլոգիական գործոններից են, որոնք կապված են հետևյալ հանգամանքների հետ.

- քաղաքակրթության զարգացմանը, բնակչության բարեկեցության բարձրացմանը զուգընթաց Էլեկտրամագնիսական ճառագայթման ուժգնությունը յուրաքանչյուր 15 տարին մեկ մեծանում է 10 անգամ,
- ոչ իոնացնող ճառագայթներն ազդում են հասարակության բոլոր խավերի, այդ թվում՝ նորածինների, հղիների, ծերերի և հիվանդ մարդկանց վրա,
- Էլեկտրամագնիսական ճառագայթներն ազդում են մարդու վրա օրուգիշեր:

Էլեկտրամագնիսական դաշտը (ԷՄԴ) մատերիայի հատուկ ձև է, որի միջոցով իրականանում է փոխազդեցություն Էլեկտրական լիցքավորված մասնիկների միջև: Էլեկտրամագնիսական ալիքները բնութագրվում են ալիքի երկարությամբ՝ λ , և հաճախությամբ՝ f : Գործնական նպատակների համար առանձնանում են ցածրահաճախության (3-3000 Հց), միջին հաճախության (0,3-3 ՄՀց) և բարձր հաճախության տիրույթներ (3 ՄՀց-ից բարձր):

20.6.2. Էլեկտրամագնիսական դաշտի կենսաբանական ազդեցությունը

Էլեկտրամագնիսական դաշտերի ամբողջականությունն անվանում են Էլեկտրոսնոգ: Հաստատվել է, որ Էլեկտրամագնիսական ալիքները տարբեր կերպով են փոխազդում մարդու օրգանիզմի հյուսվածքների հետ: Մինչև 10 ՄՀց հաճախությունը ամբողջապես անցնում է մարդու մարմնով: Ալիքի փոքր երկարություն ունեցող ճառագայթները տարբեր թափանցելիություն ունեն տարբեր հյուսվածքներում: Փորձարարական հետազոտությունները վկայում են

տարբեր հաճախային տիրույթներով ԷՄԴ-ի կենսաբանական ակտիվության մասին:

Կենսաբանական ռեակցիայի վրա ազդում են ԷՄԴ-ի հետևյալ պարամետրերը՝

- ուժգնությունը,
- հաճախությունը,
- ճառագայթման տևողությունը,
- ազդեցության պարբերականությունը,
- ազդանշանի փոփոխությունը,
- ԷՄԴ-ի հաճախությունների զուգակցումը:

Ներկայումս տարբերում են էլեկտրամագնիսական դաշտի ազդեցության երեք մեխանիզմ՝

- մեկատոնինային,
- թունելային,
- ռեզոնանսային:

Առաջինը կապված է էպիֆիզի գործունեության հետ, որը սինթեզում է մելատոնին հորմոն: Այն առավելաչափ սինթեզվում է գիշերային ժամերին: Էլեկտրամագնիսական և հատկապես մագնիսական դաշտերը օժտված են էպիֆիզի կողմից մելատոնինի ազդեցությունը ճնշելու հատկությամբ: Դա կարող է ազդել օրգանիզմի ներգատական համակարգի գործունեության վրա, իսկ վերջինիս միջոցով այլ օրգանների և համակարգերի վրա, որը երկարատև ազդելու դեպքում կարող է առաջ բերել հիվանդություն:

Վերջին տարիների հետազոտությունների համաձայն՝ գերբարձր հաճախության էլեկտրամագնիսական դաշտը գլխուղեղի բջիջների վրա թողնում է թունելային ազդեցություն և դրանով իսկ հնարավորություն է ստեղծում թաղանթով ուղեղ տարբեր թունանյութերի, այդ թվում՝ ծանր մետաղների ներթափանցման համար: Թունելային արդյունքը կապված է բջջի թաղանթում անցքերի կամ անցուղիների (կանալ) առաջացման հետ, որոնցով կարող է տեղի ունենալ իոնների շարժումը, որն ուղեկցվում է իոնային հոմեոստազի և բջջի ֆունկցիաների փոխազդեցությամբ: Մարդու օրգանիզմը կազմված է հոսանք հաղորդող հյուսվածքից (նյարդային) և հեղուկներից (արյուն, ավիշ, միջբջջային հեղուկ): Այս պայմաններում մարդու մարմինը և նրա առանձին մասերը իրենցից ներկայացնում են ռեզոնատորներ, այսինքն՝ անտենաներ: Էլեկտրամագնիսական ճառագայթների տատանողական բնույթի պատճառով ռեզոնանսը կարող է տեղի ու-

եննալ ալիքի որոշակի երկարության դեպքում: Մարդու օրգանիզմի կամ նրա առանձին մասերի ռեզոնանսային հաճախությունը ալիքի ամբողջական երկարության համար որոշվում է հետևյալ բանաձևով՝

$F=C/L/1000000$, որտեղ C -լույսի արագությունն է վակուումում, L -մարդու մարմնի կամ նրա առանձին մասերի երկարությունը մ-ով:

Օրինակ՝ չափահաս մարդու գլխի տրամագիծը միջինում 17-19 սմ է, 5 տարեկանինը՝ 16 սմ, ուստի չափահասի գլուխը և հատկապես երեխայինը անտենա է համարվում 450 և 900 ՄՀց հաճախության համար, որոնք կիրառվում են բջջային կապերի տեխնոլոգիայում:

ԷՄՊ-ն մարմնի մակերեսին և ներքին օրգաններում ձևավորում է որոշակի պոտենցիալ (մի քանի հարյուր միլիվոլտից մինչև տասնյակ վոլտ): Այդ պոտենցիալը փոխազդում է օրգանների սեփական կենսաէլեկտրական ազդակների հետ, որոնց մեծությունը կազմում է մի քանի միլիվոլտ, և դրանով իսկ աղավաղվում է օրգանիզմի որոշ օրգանների և համակարգերի գործունեությունը (նյարդային, սիրտ-անոթային համակարգի): Յաճախաձախ ԷՄՊ-ն իր տակտային հաճախությունը կարող է փոխադրել կենսաբանական կառույցների վրա (նյարդային, մկանային թելերի)՝ նպաստելով դրանց ֆունկցիաների անհամաձայնեցմանը: Դրա հետևանքը կարող է լինել գրկախուղեղի կեղևի ֆունկցիայի, սրտի կծկումների ռիթմի խանգարումը: Էլեկտրամագնիսական ճառագայթների նկատմամբ առավել զգայուն են նյարդային, իմունային, ներգատական և սեռական համակարգերը:

ԷՄՊ-ի կենսաբանական արդյունքը երկարատև ազդելու պայմաններում կուտակվում է, արդյունքում կարող են զարգանալ դեգեներատիվ գործընթացներ նյարդային համակարգում, լեյկոզներ, ուղեղի ուռուցք, հորմոնային խանգարումներ: Էլեկտրամագնիսական ճառագայթները հատկապես վտանգավոր են երեխաների, հղիների, սիրտ-անոթային, նյարդային, ներգատական համակարգերի հիվանդություններով հիվանդների համար:

1960-ական թվականներից ուսումնասիրվել է արտադրության մեջ էլեկտրամագնիսական դաշտի հետ շփում ունեցող մարդկանց առողջությունը: Կլինիկական հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տվել, որ սամոտիմետրանոց տիրույթի էլեկտրամագնիսական դաշտը կարող է նպաստել հիվանդությունների զարգացմանը, որոնց կլինիկական պատկերը որոշում է նյարդային և սիրտ-անոթային համակարգերի գործառնության վիճակը: Առաջարկվել է

առանձնացնել առանձին հիվանդություն՝ ռադիոալիքային հիվանդություն: Հեղինակները նշել են երեք կարևոր համախտանիշի դրսև-վորում՝

- ասթենիկ,
- ասթենավեգետատիվ,
- ենթատեսաքմբային:

Առավել վաղ կլինիկական դրսևորում է համարվում նյարդային համակարգի գործառության խանգարումը: Այն մարդիկ, որոնք երկար ժամանակով գտնվում են էլեկտրամագնիսական ճառագայթների ազդեցության զոնայում, գանգատվում են թուլությունից, գրգռվածությունից, արագ հոգնելիությունից, քնի խանգարումից, հիշողության թուլացումից: Սիրտ-անոթային համակարգի կողմից խանգարումներն ի հայտ են գալիս մեյոցիտոլիատոր դիստոնիայի տեսքով (անոթազարկի և արյան ճնշման լարվածություն, հակվածություն դեպի հիպոտոնիա), ցավեր սրտի շրջանում: Ծայրամասային արյան կողմից դիտվում է չափավոր լեյկոպենիա, մեյոցիտոպենիա: Այս փոփոխությունները դիտվում են այն մարդկանց մոտ, որոնք աշխատանքի բնույթով մշտապես գտնվում են բավականաչափ մեծ ուժգնությանը էլեկտրամագնիսական ճառագայթների ազդեցության տակ:

Մարդու օրգանիզմի վրա ԷՄՐ-ի ազդեցության առաջնային դրսևորումը համարվում է էլեկտրագայունությունը, որը նշանակում է բարձր զգայունություն էլեկտրոսնոգի բաղադրիչների նկատմամբ, այսինքն՝ տարբեր հաճախության էլեկտրամագնիսական դաշտի հետ: Կանայք, ի տարբերություն տղամարդկանց, ավելի քիչ զգայունություն ունեն էլեկտրոսնոգի նկատմամբ: Առավել զգայուն են այն անձիք, որոնք հակազդում են երկրամագնիսական երևույթներին (մագնիսային փոթորիկ), նշանակություն ունի կրած հիվանդությունը, ալկոհոլային և նիկոտինային կախվածությունը:

20.6.3. Էլեկտրամագնիսական դաշտի հիմնական աղբյուրները

1. Էլեկտրահաղորդալարերի ցանց: Հասարակության բարեկեցության բարձրացման, նոր տեխնոլոգիաների հայտնվելու հետ կապված՝ ԷՄՐ-ի աղբյուրները շատացել են: Բնակելի շենքերում ԷՄՐ-ի աղբյուր են էլեկտրատեխնիկական սարքավորումները, հատկապես կաբելային գծերը, բաշխիչ վահանները, տրանսֆոր-

մատորները, տարբեր տեսակի կենցաղային սարքերը: Էլեկտրոս-մոզի առաջացման մեջ մեծ դեր ունի էլեկտրական լարերի ոչ ճիշտ անցկացնելը:

2. Կենցաղային էլեկտրասարքեր: Էլեկտրական հոսանքով աշխատող կենցաղային սարքերը ԷՄԴ-ի աղբյուր են: Առավել հզոր աղբյուր են գերբարձր հաճախության վառարանները, խոհանոցային քարշիչները, էլեկտրասալերը, հեռուստացույցները: Մագնիսական դաշտի նշանակությունը կապված է սարքի հզորության հետ. որքան այն ուժեղ է, այնքան ուժեղ է մագնիսական դաշտը նրա աշխատանքի դեպքում: Սարքից հեռավորությունը մեծանալու պարագայում մագնիսական դաշտը փոքրանում է, որը կարևոր պաշտպանական նշանակություն ունի:

3. Հեռուստա- և ռադիոկայաններ: Հաղորդող ռադիոկենտրոնները սովորաբար գտնվում են հատուկ գոտում և զբաղեցնում են մեծ տարածություն (մինչև 1000 հա): Այդ գոտին պայմանականորեն բաժանվում է երկու մասի: Առաջին մասը հաղորդող ռադիոկենտրոնի սեփական տարածքն է, որտեղ գտնվում է կայանի աշխատանքներն ապահովող ծառայությունը: Երկրորդ մասը, որտեղ մուտքը սահմանափակ չէ, գտնվում են բնակելի կառույցներ (այդ գոտում գտնվողների համար ճառագայթման վտանգ կա): Հեռուստացույցային հաղորդիչները որպես կանոն գտնվում են քաղաքում: Հաղորդող ալեհավաքները տեղադրված են 110մ բարձրության վրա: Ազգաբնակչության վրա ազդեցությունը կախված է դաշտի հեռավորությունից: Էլեկտրական դաշտի լարվածությունը կարող է հասնել 15Վ/մ-ի հաղորդիչից 1 կմ հեռավորության վրա 1 ՄՎտ հզորությամբ: Անվտանգության պահպանման հիմնական սկզբունքը համարվում է ԷՄԴ-ի թույլատրելի նորմաների պահպանումը: Յուրաքանչյուր ռադիոհաղորդիչ օբյեկտ ունի առողջապահական անձնագիր, որում նշված են պաշտպանական գոտու սահմանները:

4. Էլեկտրահաղորդման գծեր: Էլեկտրահաղորդում կատարող լարերը մոտ տարածության վրա ստեղծում են մագնիսական և էլեկտրական դաշտեր, որոնց տարածման հեռավորությունը կախված է էլեկտրահաղորդման գծերի լարվածությունից: Որքան լարվածությունը բարձր է, այնքան էլեկտրական դաշտի բարձր մակարդակով գոտին մեծ է: Մագնիսական դաշտի տարածման հեռավորությունը կախված է հաղորդվող հոսանքի մեծությունից կամ գծերի ծանրաբեռնվածությունից: Էլեկտրահաղորդման գծերը կենսաբանական

օբյեկտների վրա ազդող հզոր գործոններ են: Էլեկտրահաղորդման գծերի էլեկտրական դաշտի ազդեցության շրջանում միջատների մոտ ի հայտ են գալիս փոփոխություններ վարքագծում, մեղուների մոտ՝ ագրեսիվություն, անհանգստություն, աշխատունակության իջեցում, բույսերի մոտ փոխվում է ծաղիկների, տերևների, ցողունի ձևերը և չափսերը, առաջանում են ավելորդ պսակաթերթեր: Առողջ մարդը տուժում է էլեկտրահաղորդման գծերի դաշտում երկարատև մնալու դեպքում:

Կարճատև ճառագայթումը մի քանի բույսերի ընթացքում բացասական ռեակցիա է առաջացնում միայն գերզգայուն մարդկանց մոտ: Էլեկտրահաղորդման գծերի էլեկտրամագնիսական դաշտի երկարատև ազդեցության (ամիսներ, տարիներ) պարագայում զարգանում են սիրտ-անոթային և նյարդային համակարգերի հիվանդություններ: Վերջին տարիներին նշվել է նաև օնկոլոգիական հիվանդությունների զարգացում: Բնակչությանը էլեկտրամագնիսական դաշտի ազդեցությունից պաշտպանելու համար անհրաժեշտ է սահմանել առողջապահական պաշտպանական գոտի էլեկտրահաղորդման գծերի համար, էլեկտրահաղորդման դաշտի լարվածության իջեցում և նորմավորում բնակելի շենքերում և այն վայրերում, որտեղ մարդիկ երկարատև են լինում:

5. Բջջային կապ: Ժամանակակից մարդու համար էլեկտրամագնիսական ճառագայթման հիմնական աղբյուրներից են բջջային հեռախոսները, որոնք ցածր հզորության սարքեր են, արձակում և ընդունում են 1000 ՄՀց հաճախությամբ ռադիոալիքներ: Բջջային հեռախոսների ճառագայթների ազդեցության աստիճանը կախված է արձակվող ազդանշանի հզորությունից: Ճառագայթման առավելագույն ուժը դրսևորվում է կանչի ժամանակ: Անգամ չմիացած վիճակում ապարատը մշտապես կապի մեջ է գտնվում մոտակա բազային կայանի հետ և արձակում է էլեկտրամագնիսական ալիքներ: Ռադիոալիքներ արձակվում են ոչ միայն բջջային հեռախոսներից, այլև դրանց սպասարկող կայաններից: Բազային կայանից հաղորդվող թույլ ազդանշանները ուժեղացնում են ազդանշանի ուժը, որը հետադարձ հաղորդվում է կայանին: Այդ պատճառով արձակվող ռադիոալիքների հզորության մակարդակը մեծանում է հեռախոսի ու բազային կայանի հեռավորության մեծացմանը զուգընթաց:

Բջջային հեռախոսի ճառագայթման անմիջական աղբյուրը ավելի ավարձ է: Ուստի բջջային հեռախոսների ճառագայթների հզորու-

թյունը կախված է ոչ միայն հեռավորությունից, այլև ալեհավաքի ուղղվածությունից:

20.6.4. Բջջային հեռախոսների միկրոալիքային ճառագայթման ազդեցության կենսաբանական և բժշկական արդյունքները

Օրգանիզմի հյուսվածքների վրա բջջային հեռախոսների միկրոալիքային ճառագայթման ազդեցության երկու մեխանիզմ է առանձնացվում՝ ջերմային և ոչ ջերմային (տեղեկատվական): Ջերմային արդյունքն առաջացնում է ջերմաստիճանի բարձրացում և պայմանավորված է մասնիկների, մոլեկուլների և ատոմների ուժգին շարժումներով ու տատանումներով էլեկտրամագնիսական դաշտի էներգիայի կլանման հետևանքով: Օրգանիզմի հյուսվածքներում այդ գործընթացը հավասարակշռվում է արյան շրջանառության համակարգի գործունեությամբ, որը արտադրված ջերմությունը հեռացնում է: Սակայն օրգանիզմում գոյություն ունեն օրգաններ, որոնք վատ են արյունամատակարարվում, քանի որ չունեն անոթներ: Դրանցից է աչքի ոսպնյակը, որի վրա ջերմային ազդեցությունը կարող է նպաստել կատարակտի զարգացմանը (ոսպնյակի պոտորում): Էլեկտրամագնիսական ճառագայթներն առավել ուժգին կլանում են գանգի ոսկրերը: Էլեկտրամագնիսական ճառագայթները, որոնք արձակվում են բջջային կապի համակարգով, ոչ իոնացնող են: 900 ՄՀց հաճախությամբ ճառագայթների քվանտն ունի ընդամենը 4մկէՎ էներգիա (միկրոէլեկտրավոլտ), որը հազար անգամ փոքր է այն էներգիայից, որն անհրաժեշտ է ատոմների և մոլեկուլների իոնացման համար:

Բջջային հեռախոսների օգտագործման ժամանակ էլեկտրամագնիսական դաշտի ազդեցությանը ենթարկվող կրիտիկական օրգաններից են ԿՆՀ-ն, տեսողական վերլուծիչը, միջին և ներքին ականջը, թքագեղձերը, վահանագեղձը և հարվահանագեղձերը, դեմքի մաշկը և ականջախեցին: Էլեկտրամագնիսական դաշտերի երկարատև ազդեցությունը կարող է առաջացնել՝

- ուղեղի կենսաէլեկտրական ակտիվության փափոխություն,
- հիշողության վատացում,
- քնի խանգարում,
- արագ հոգնածություն:

Կարող է առաջանալ նաև սեռական ակտիվության ճնշում և

իմունիտետի նվազում: Բացառված չէ, որ բջջային հեռախոսի երկարատև օգտագործումը ժամանակի ընթացքում կարող է հանգեցնել հոգեկան ֆունկցիաների վատթարացմանը, նույնիսկ առաջացնել Ալցհեյմերի հիվանդություն: Մարդու օրգանիզմի վրա միկրոալիքային ճառագայթման ազդեցությունը նվազեցնելու համար անհրաժեշտ է՝

- բջջային հեռախոսով խոսել կարճ և անհրաժեշտության դեպքում,
- խորհուրդ չի տրվում հղիներին օգտվել բջջային հեռախոսից,
- խորհուրդ չի տրվում հեռախոսից օգտվել հետևյալ հիվանդություններով տառապող մարդկանց՝ ներոզ, ներասթեմիա, պսիխոպատիա, պսիխոստենիա,
- համարը հավաքելուց հետո կոճակ սեղմելիս հեռախոսը անմիջապես չմոտեցնել ականջին, քանի որ այդ պահին ճառագայթումն ավելի մեծ է քան խոսելիս,
- չխոսել ավտոմեքենայի մեջ: Ավտոմեքենայի մետաղական կերպուսը գործում է որպես «էկրան», վատանում է ռադիոկապը և ապարատը մեծացնում է հզորությունը, ինչը բերում է ճառագայթման ավելացմանը: Ավտոմեքենայում խոսել արտաքին ալեհավաք ունեցող հեռախոսով,
- հեռախոսով խոսելիս ապարատը բռնել ներքևի մասից: Հեռախոսը ափի մեջ պահելիս ապարատի հզորությունը ավելանում է 70%-ով և ճառագայթումը ուժեղանում է,
- խոսելիս փոխել լսափողի տեղը (աջ և ձախ):

Նախազգուշական միջոցների կիրառումը կարող է նվազեցնել հիվանդությունների ռիսկը, որոնք առաջանում են միկրոալիքային ճառագայթների ազդեցությամբ:

ՉԵՌՆԱՐԿՈՒՄ ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ՏԵՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՀԱՍԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱՌՈՏ ԲԱՅԱՏՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ազդարարիա - ազդուային փոխանակության արգասիքների (միզանյութ, միզաթթու) ուժեղացված արտազատում մեզով:

Ալերգոլ - օդում կախված վիճակում գտնվող, նստեցման փոքր արագությամբ ունեցող կարծր կամ հեղուկ մասնիկներ:

Ակտիվություն - շրջակա միջավայրի հետ օրգանիզմի փոխազդեցության գործընթացի քանակական բնութագիր, որն արտահայտվում է ներքին և արտաքին դրսևորումներով:

Ալերգիա - կենդանի օրգանիզմների բարձր ռեակտիվության վիճակ որևէ նյութի կամ նյութերի հանդեպ, հիմնականում այդ նյութերի կրկնակի ազդեցության պարագայում: Դրսևորվում է լորձաթաղանթների ուժգին գրգռվածությամբ, մաշկային ցանրով, քորով (եղմ-ջատեմդ, կրծքահեղձուկ):

Ադպտում - միջավայր թափանցած կամ միջավայրում առաջացած ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական նյութերի խտության գերազանցումը բնականոն մակարդակից, որն առաջանում է բնական և մարդածին գործունեության հետևանքով (ռադիոակտիվ նյութերի պարունակության բարձրացում բնական մակարդակից, ադտոտիչների թափանցում մթնոլորտ և ջրային միջավայր):

Անբրոպոէկոհամակարգ - էկոհամակարգ, որում ընթանում է մարդու գործունեությունը:

Առողջություն - օրգանիզմի լիարժեք ֆիզիկական, հոգեկան և սոցիալական բարեկեցության վիճակ և ոչ թե հիվանդության ու ֆիզիկական արատների բացակայություն:

Առողջության գործոններ - ռիսկի գործոնների ամբողջություն, և գործոններ, որոնք հիվանդության անմիջական պատճառ են հանդիսանում:

Արյունաթունափորություն - քիմիական նյութերի հատկությունն է ընտրողաբար խախտել արյան բջիջների ֆունկցիան կամ նրա բջջային կազմը՝ ձևավոր տարրերի քանակի բացմամբ կամ ավելացմամբ:

Արևային ակտիվություն - արևի վրա հատուկ գոյացությունների կանո-

նավոր առաջացում, որն ուղեկցվում է Երկրի վրա կատարվող շատ գործընթացների վրա ազդող Արևի մանրամասնիկավոր (կորպուս-կուլալին) ճառագայթների ուժեղացմամբ:

Քիոդ - որևէ մեծ տարածքում բնակվող, պատմականորեն ստեղծված կենդանի օրգանիզմների ամբողջություն: Ի տարբերություն «կենսացենոզի»՝ այն նկատի չունի ֆիզիոլոգիական կապեր տեսակների միջև:

Բնական գործոններ - տարածաշրջանի կլիմայական, երկրաբանական և կենսաբանական գործոնների ամբողջություն:

Բնական համակարգ - կենդանի և անկենդան բնության տարրերի ամբողջություն, որոնք գտնվում են որոշակի հարաբերությունների ու կապերի մեջ և առաջացնում են հարաբերականորեն կայուն միասնություն և ամբողջություն:

Բնական միջավայր - բնության պայմանների և օբյեկտների ամբողջություն, որտեղ ընթանում է մարդու գործունեությունը:

Բնական պայմաններ - բնական միջավայրի գործոնների, երևույթների ամբողջություն, որոնք էական դեր ունեն մարդու նյութաարտադրական և ոչ արտադրական գործունեության համար:

Բնական օջախային հիվանդություններ - վարակիչ հիվանդություններ, որոնց հարուցիչը շրջանառության իրականացման հաշվին պահպանվում է բնական օջախներում:

Բնական ֆոն - ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական առանձին ցուցանիշների կամ դրանց ամբողջությունը, որոնք բնութագրում են տվյալ տեղանքի չփոխված բնական միջավայրը:

Գործառական համակարգ - ինքնակազմակերպված և ինքնակարգավորվող կառույց, որը միավորում է հատուկ կենտրոններ և ծայրամասային գոյացություններ, որոնց գործունեությունն ուղղված է օրգանիզմի համար օգտակար հարմարողական արդյունքի հասնելուն:

Դեգրադացիա - բնական, մասնաշաղկապային միջավայրերի համատեղ վատացում:

Դեհիդրացիա - օրգանիզմի ջրազրկման գործընթաց, որի հետևանքը կենսագործունեության իջեցումն է, իսկ հետագայում մույնիսկ մահը:

Դիօբսիմներ - բարձր թունավորությամբ օժտված էկոտոքսիկանտների (պոլիբլորացված դիբենզոդիօբսիմներ, դիբենզոֆուրաններ) կրճատ անվանում:

Եղանակագայունություն - օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական վիճակի կախվածություն եղանակից և առանձին օդերևութաբանական գործոններից:

Զգայունություն - կենդանի օրգանիզմների հատկությունն է հակազդել շրջակա միջավայրի գործոնների ազդեցությանը: Գործոնի ամենավոքր ուժը, որն օրգանիզմը զգում է, համարվում է զգայունության շեմք, որքան այն փոքր է, այնքան օրգանիզմի զգայունությունը բարձր է:

Էկզոգեն նյութեր - նյութեր, որոնց ի հայտ գալը կապված է մարդու գործունեության հետ:

Էկոլոգիա - շրջակա միջավայրի հետ օրգանիզմների և դրանց համակեցությունների փոխհարաբերությունները ուսումնասիրող գիտության բնագավառ:

Էկոլոգիա առողջության - պոպուլյացիոն առողջության ձևավորման և փոփոխության պայմանները ուսումնասիրող մարդու էկոլոգիայի բաժին:

Էկոլոգիա բժշկական - գիտության բնագավառ, որն ամբողջականացնում է մեկ համալիրում հիգիենան, թունաբանությունը, մարդու կազմաբանությունը և ֆիզիոլոգիան:

Էկոլոգիա գյուղատնտեսական - ուսումնասիրում է փոխհարաբերությունը կուլտուրական բույսերի ու ընտանի կենդանիների միջև և դրանց ազդեցությունը բնական միջավայրի վրա, ներառյալ առանձնյակի և համակեցության էկոլոգիան:

Էկոլոգիա ընդհանուր - գիտության բնագավառ օրգանիզմների և միջավայրի փոխհարաբերությունների օրինաչափությունների մասին, որը բնորոշ է ինչպես պրոկարիոտների, սնկերի և բույսերի, այնպես էլ կենդանիների համար:

Էկոլոգիա կիրառական - ուսումնասիրում է մարդու կողմից կենսոլորտի քայքայման մեխանիզմները և այդ գործընթացը կանխող եղանակները, մշակում բնական պաշարների ռացիոնալ օգտագործման սկզբունքները:

Էկոլոգիա մարդու - գիտության բնագավառ, որն ուսումնասիրում է կենսոլորտի և անթրոպոհամակարգի փոխհարաբերության ընդհանուր օրինաչափությունները: Այն էկոլոգա-սոցիալ-տնտեսական համալիր բաժին է, որտեղ սոցիալական, տնտեսական և բնական պայմանները դիտարկվում են որպես մարդու կյանքի միջավայրի կարևոր բաղադրիչներ, որոնք ապահովում են նրա պահանջմունքի տարբեր կողմերը:

Էկոլոգիա ռադիացիոն - էկոլոգիայի բաժին, որն ուսումնասիրում է ռադիոակտիվ նյութերի ազդեցությունը օրգանիզմների վրա, ռադիոնուկլիդների տեղաբաշխումը և գաղթը էկոհամակարգերում:

Էկոլոգիա սոցիալական - ուսումնասիրում է «հասարակություն-բնություն» համակարգի փոխհարաբերությունները:

Էկոլոգիա քաղցկեղառաջացման (կանցերոգենեզ) - գիտական ուղղություն (բժշկական էկոլոգիայի բաժին), որն ուսումնասիրում է օրգանիզմների և շրջակա միջավայրի միջև փոխհարաբերությունների այնպիսի գործընթացները, որոնք կարող են առաջ բերել չարորակ նորագոյացություններ: Տարբերում են կենսաբանական, քիմիական և ֆիզիկական կանցերոգենեզ:

Էկոլոգիա քիմիական - գիտության ճյուղ, որն ուսումնասիրում է քիմիական կապերի ամբողջությունը բնության մեջ, այսինքն՝ քիմիական փոխազդեցությունը՝ կապված կյանքի հետ: Ներառում է երկրաքիմիական էկոլոգիան և այլ բաժիններ, որոնք ուսումնասիրում են քիմիական փոխկապվածությունը օրգանիզմների, ինչպես նաև օրգանիզմի և միջավայրի միջև:

Էկոլոգիական ախտաբանություն - ուսումնասիրում է մարդու օրգանիզմում ընթացող հիվանդությունների կամ այլ ախտաբանական գործընթացների առանձնահատկությունները՝ կապված շրջակա միջավայրի անբարենպաստ գործոնների ազդեցության հետ:

Էկոլոգիական անվտանգություն - պետության կողմից իրականացվող հսկողություն՝ իջեցնելու կամ վերացնելու տարբեր մասշտաբի էկոլոգիական վտանգը, ապահովելու հասարակության բարեկեցությունը ու առողջությունը, քաղաքական, սոցիալական և տնտեսական կայունությունը:

Էկոլոգիական աղետ - էկոլոգիական վտանգի հավանականություն:

Էկոլոգիական գենետիկա - ուսումնասիրում է էկոլոգիական գործոնների ազդեցությունը գենետիկական ապարատի վրա:

Էկոլոգիական գործոն - բնակեցման միջավայրի ցանկացած պայման, որին օրգանիզմն արձագանքում է հարմարողական ռեակցիաներով:

Էկոլոգիական իմունոլոգիա - փոփոխություններ իմունային համակարգում:

Էկոլոգիական համաճարակաբանություն - գիտություն, որը շրջակա բնական միջավայրի անբարենպաստ գործոնների և բնակչության առողջական վիճակի միջև որոշում է քանակական կախվածությունը:

Էկոլոգիական ռիսկ - շրջակա միջավայրում բացասական փոփոխությունների դրսևորման հավանականություն, որն առաջանում է անբրոպոզեն կամ այլ ազդեցություններով:

Էկոլոգիական ռիսկի գործոններ - էկոլոգիական վտանգի նախաձեռնողներ և բաղկացուցիչ մասեր:

Էկոլոգիական պոլյունոլոգիա - շնչառության օրգանների հիվանդությունների ընթացքի առանձնահատկությունները աղտոտված օդի ազդեցության դեպքում:

Էկոլոգիական վրանգ - իրականացվող կամ հնարավոր էկոլոգիական աղետ անթրոպոզեն կամ բնական ազդեցության հետևանքով, որը վատացնում է շրջակա միջավայրի վիճակը և վնաս հասցնում առողջությանը:

Էկոլոգիական ֆիզիոլոգիա - ուսումնասիրված է էկոլոգիական գործոնների ազդեցությունը օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների վրա:

Էկոպոքսիկանյունք - էկոհամակարգերի կառուցվածքում լուրջ խանգարումներ առաջացնող անթրոպոզեն ծագման թունավոր նյութեր:

Էնդոէմիկ խախտ - սննդի օրաբաժնում յոդի անբավարար պարունակության հետևանքով առաջացած հիվանդություն, որի պարագայում խանգարվում է թիրեոիդ հորմոնների սինթեզը, և ճնշվում վահանագեղձի ֆունկցիան:

Էնդեմիկ հիվանդություններ - այն հիվանդություններն են, որոնք դիտվում են երկար ժամանակով տվյալ սահմանափակ տարածությունում բնակվող մարդկանց մոտ, պայմանավորված են բնական ու սոցիալական պայմաններով և կարող են լինել վարակիչ (չունա) և ոչ վարակիչ բնույթի (խալիպ, ֆլյուորոզ):

Էնդեմիկ ֆլյուորոզ - ատամի կարծր հյուսվածքի զարգացման խանգարում, որը դրսևորվում է գոյնի փոփոխությամբ և ատամների ամբողջականության տարբեր աստիճանի խանգարումով: Պատճառը մթնոլորտում, սննդում, ջրում ֆտորի բարձր քանակությունն է:

Թթվային փեղումներ - թթվային անձրև, ձյուն (рН 5,6-ից ցածր), որն առաջանում է մթնոլորտում արտադրական արտանետումների (SO_2 , NO_3 , HCl) լուծվելու հետևանքով:

Թրթում - բարդ տատանողական գործընթաց հաճախության լայն տիրույթով, որն առաջանում է որևէ մեխանիկական աղբյուրից հաղորդվող էներգիայի տատանման արդյունքում:

Թունանյութեր - քիմիական նյութեր, որոնք թունավոր են կենդանի օրգանիզմների համար: Դրանց թվին են պատկանում բնական միջավայր ընկած աղտոտիչները, պեստիցիդները:

Իմունոթունաբանություն - գիտական ուղղություն, որն ուսումնասիրում է իմունային համակարգի վրա քիմիական, դեղաբանական և կենսաբանական բնույթի գործոնների ազդեցությունը:

Իոնոսֆերա - մթնոլորտի վերին շերտը (85-300 կմ), պարունակում է մեծ քանակով իոններ և էլեկտրոններ, որոնք առաջանում են հիմնականում ուլտրամանուշակագույն և Արևի մանրամասնիկավոր ճառագայթների ազդեցությամբ:

Ինքնակարգավորում - կենսագործունեության ձև, որի դեպքում որևէ կենսական կարևոր ցուցանիշի շեղումը բնականոն մակարդակից խթան է հանդիսանում այդ ցուցանիշի ելակետային մակարդակին վերադառնալու համար:

Ծանր մեկրադներ - ատոմային մեծ զանգվածով մետաղներ (սնդիկ, կապար, կադմիում), որոնց տարածումը հանգեցնում է կենդանի օրգանիզմների թունավորմանը:

Կարգավորում - համակարգերի և նրա առանձին կառույցների ֆունկ-

ցիաների շեղումների փոքրացումն է կամ շտկումը և մշտական հրսկողությունը օգտակար արդյունքի հասնելու համար:

Կարգավորում քրոնիկական - արտահայտվում է ֆերմենտի սինթեզի արագացմամբ կամ փոխարկմամբ բջջում նրա խտության հետագա աճով կամ քչացմամբ: Համեմատաբար դանդաղ իրականացվող, սակայն փոխանակության երկարատև հարմարման հզոր մեխանիզմ է:

Կարգավորում շփափ - իրականանում է ակնթարթորեն և դրսևորվում է ֆերմենտի ակտիվության իջեցմամբ, առանց նրա մոլեկուլի ընդհանուր թվի փոփոխության՝ բջջում ֆերմենտային սպիտակուցի խտության: Շտապ կարգավորումն ապահովում է փոխանակության արագ հարմարման հնարավորությունը, որն անհրաժեշտ է հոմեոստազի համար:

Կարգավորում ֆիզիոլոգիական - օրգանիզմի ֆունկցիաների և վարքագծի ղեկավարումն է՝ ապահովելու հոմեոստազը և կենսագործունեության օպտիմալ մակարդակը միջավայրի փոփոխվող պայմաններից հարմարվելու համար:

Կենսաբանական համակարգերի հուսալիություն - բջջի, օրգանի, օրգանիզմի, օրգան համակարգերի հատկությունն է իրականացնել մենահատուկ ֆունկցիաներ՝ պահպանելով նրանց համար բնորոշ մեծությունները որոշակի ժամանակի ընթացքում: Համակարգերի հուսալիության հիմնական բնութագիրը անխափան աշխատանքի հավանականությունն է:

Կենսաինդիկացիա - կենդանի օրգանիզմի մենահատուկ ռեակցիաների համալիր որոշակի նյութի կամ մի խումբ նյութերի ազդեցության հանդեպ:

Կենսամոնիտորինգ - կենսաինդիկացիայի վրա հիմնված հետազոտության մեթոդ:

Կենսածին քիմիական տարրեր - օրգանիզմի համար կենսականորեն անհրաժեշտ տարրեր, որոնք կապող օղակ են կենդանի և անկենդան բնության միջև:

Կենսոլորտ - Երկրի վրա կենդանի նյութի գոյության ոլորտ, որն ընդգրկում է մթնոլորտի ներքին հատվածը, ամբողջ ջրոլորտը, քարոլորտի վերին շերտը: Ներառում է ինչպես կենդանի օրգանիզմները,

այնպես էլ նրանց բնակեցման միջավայրը: Այդ դեպքում օրգանիզմները փոխազդում են մեկը մյուսի հետ, ներկայացնում օրգանական ամբողջություն և շարժուն համակարգ:

Հարմարում - էվոլյուցիոն զարգացման գործընթացում մշակված կենսաբանական համակարգերի հարմարվածություն է բնակեցման միջավայրի պայմաններին: Բժշկության մեջ հարմարման տակ հասկացվում է մարդու գործունեության բնածին և ձեռքբերովի հարմարողական ռեակցիաների բոլոր տեսակները բնական, արտադրական և սոցիալական պայմաններին, այդ թվում՝ կլիմայա-աշխարհագրական: Հարմարման կենսաբանական իմաստը պայմանավորված է հոմեոստազի պահպանմամբ, որը հնարավորություն է տալիս օրգանիզմներին գոյատևելու միջավայրի փոփոխված պայմաններում և պահպանելու տարբեր օրգան-համակարգերի գործունեության կարևոր ցուցանիշների հաստատունությունը, որը կանխում է ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների բնականոն ընթացքի խանգարումը և ախտաբանական գործընթացների զարգացումը, ապահովում աշխատունակությունը և վերարտադրողականությունը միջավայրի ոչ համապատասխան պայմաններում:

Հարմարում էվոլյուցիոն - փոփոխվող պայմանների երկարատև պահպանումը գենային կառուցվածքում հանգեցնում է հարմարման փոփոխություններին:

Հարմարում կոմուլյատիվ - առաջանում է արտաքին և ներքին կրկնվող ազդեցությունների նկատմամբ:

Հարմարում շփստ - առաջանում է արտաքին ազդեցության դեպքում, չի ամրապնդվում, անհետանում է ազդակի ազդեցության ավարտից հետո:

Հնմարտություն - քիմիական նյութերի հատկությունն է, որը ընտրողաբար խանգարում է արյան բջիջների գործառույթը կամ փոփոխում արյան բջջային կազմը (շատացնելով կամ քաղցնելով արյան ձևավոր տարրերի քանակը):

Հոմեոստազ - օրգանիզմի ներքին միջավայրի կենսաբանական հաստատունների հարաբերական շարժուն կայունություն:

Հիդրոսֆերա (ջրոլորտ) - Երկրի ջրային թաղանթը՝ օվկիանոսների, ծովերի, լճերի, լճակների, գետերի, ճահիճների ամբողջություն:

Հիվանդություն - օրգանիզմների բնականոն կենսագործունեության խանգարում՝ պայմանավորված գործառույթի կամ (և) ձևաբանական փոփոխություններով: Հիվանդության առաջացումը կապված է օրգանիզմի վրա վնասակար գործոնների (կենսաբանական, քիմիական, ֆիզիկական) ազդեցությամբ:

Մակրոպարրեր - կենսածին տարրեր, որոնց օրական պահանջը կազմում է շուրջ 100 մգ (C, H, N, O₂, S, P):

Մարդածին գործոն - մարդու տնտեսական գործունեությամբ առաջացած գործոն, որը բացասական ազդեցություն է թողնում էկոհամակարգերի և մարդու առողջական վիճակի, կյանքի պայմանների վրա:

Միջավայր շրջակա - էկոլոգիական բաղադրատարրերի ամբողջություն (հող, ջուր, բուսականություն, մթնոլորտային օդ, կենդանական աշխարհ, մանրէներ, գենետիկական ֆոնդ), բնական լանդշաֆտներ և տարածքներ, որոնք ապահովում են մարդու կենսագործունեության բնական պայմանները և կենդանի օրգանիզմների գոյությունը:

Մեզոսֆերա - գտնվում է ստրատոսֆերայի վերևում՝ 50-80 կմ բարձրության վրա, բնութագրվում է օդի ջերմաստիճանի իջեցմամբ (ներքին սահմանը՝ 0°C, վերինը՝ -90°C):

Միկրոպարրեր - քիմիական տարրեր, որոնք օրգանիզմին անհրաժեշտ են չնչին քանակով, օրական պահանջը՝ 5-10 մգ է (Mg, Fe, Zn, V, Cl):

Մթնոլորտ - երկրի և այլ երկնային մարմինների (Արև, աստղ, մոլորակ) գազային թաղանթ, որն ընդգրկում է բնական և ախտածին ծագմամբ տարբեր գազերի խառնուրդ:

Նեյրոպոքսիկություն - քիմիական նյութերի ազդեցությամբ նյարդային համակարգի գործառույթի խանգարում:

Նեֆրոպոքսիկություն - քիմիական նյութերի հատկությունն է առաջացնել երիկամների կառուցվածքագործառական խանգարումներ:

Նոոլորտ - երկրամոլորակային և տիեզերական տարածություն, որը վերափոխվում և կարգավորվում է մարդկային բանականության միջոցով, այլ կերպ ասած՝ մարդկային գործողություններով զիտակցաբար կամ անզիտակցաբար վերափոխված մթնոլորտ:

Պեստիցիդներ - քիմիական միացություններ, որոնք կիրառվում են բույսերի, գյուղատնտեսական մթերքի, բրդյա, բամբակե գործվածքների պաշտպանման, կենդանիների արտաքին մակաբույծների ոչնչացման, վտանգավոր հիվանդություններ փոխանցողների դեմ պայքարելու համար: Պեստիցիդներին պատկանում են նաև բույսերի աճը և զարգացումը կարգավորող նյութերը (աուկսիններ, հիբերիկիններ):

Պոլյուտանտներ - բնակեցման միջավայրն աղտոտող քիմիական նյութեր:

Պուլմոնոտոքսիկություն - քիմիական նյութերի հատկություն է առաջացնել շնչառական օրգանների կառուցվածքագործառական խանգարումներ:

Ջերմոցային արդյունք - մթնոլորտի ջերմաստիճանի բարձրացում, նրանում փոշու, ածխաթթու գազի, քլորջրածնի և մեթանի պարունակության ավելացման հետևանքով, որը հանգեցնում է մթնոլորտի կողմից ջերմային ճառագայթման կլանման մեծացմանը:

Ջերմոցային երևույթ - մթնոլորտի հատկությունն է արեգակնային ճառագայթների ներթափանցմամբ և երկրորդային ճառագայթման պահպանմամբ ապահովել Երկրի ջերմությունը:

Ջրոլորպ - Երկրի բոլոր ջրերի ամբողջությունն է՝ մայրցամաքային, օվկիանոսային և մթնոլորտային:

Ռադիոալիքներ - 1մմ-30կմ երկարություն ունեցող էլեկտրամագնիսական ալիքներ (հաճախությունը՝ 30մՀց - 10կՀց): Տարբերում են երկար, միջին, կարճ և ուլտրակարճ ալիքներ:

Ռեակտիվություն - ներքին կամ արտաքին միջավայրի գրգռիչների ազդեցությամբ նյութափոխանակության և գործառույթների փոփոխությամբ պատասխանելու կենդանի համակարգի հատկություն:

Ռեգիստրենություն - 1. Օրգանիզմի կայունությունը, անընկալությունը որևէ գործոնի հանդեպ: 2. Օրգանիզմի դիմադրողականությունը արտաքին միջավայրի անբարենպաստ պայմանների ազդեցությանը:

Միսթեմոգենեզ (համակարգագոյացում) - գործառութային համակարգերի ձևավորման գործընթաց, որն ապահովում է օրգանիզմի հարմարման հնարավորությունը շրջակա միջավայրի պայմաններին:

Սրբես - կենդանի օրգանիզմի լարվածության ոչ մենահատուկ ռեակցիան ցանկացած ուժեղ ազդեցությունների հանդեպ:

Սմոգ - 1. Փոշու հատիկների և մառախուղի կաթիլների զուգակցում:
2. Օդի աղտոտվածության ցանկացած բնույթ, որը վտանգավոր է առողջության համար: Կարող է առաջացնել շնչուղիների, բաց մաշկային ծածկույթների և լորձաթաղանթների հիվանդություններ: Խոնավ սմոգը գազանման աղտոտիչների, փոշու մասնիկների և մառախուղի կաթիլների զուգակցում է: **Ֆոտոքիմիական սմոգը** օդի երկրորդային կուտակային աղտոտումն է, որն առաջանում է Արեգակի սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով աղտոտիչ նյութերի տարրալուծման արդյունքում: Գլխավոր բուժավոր բաղադրատարրը օզոնն է, ինչպես նաև CO-ն, ազոտի, ծծմբի միացությունները:

Սպրապոսֆերա - մթնոլորտի շերտ, որը սկսվում է տրոպոսֆերայի վերին սահմանից և տարածվում մինչև 50 կմ բարձրության վրա, բնութագրվում է օդի ջերմաստիճանի աստիճանական բարձրացմամբ և արևային ճառագայթների ուլտրամանուշակագույն մասի լարվածությամբ:

Սուպերէկոսոսփյուսակներ - փոքր քանակով, բազմաֆունկցիոնալ բնույթի թունավոր ազդեցությամբ օժտված նյութեր:

Տնդեսական վնաս - ժողովրդական տնտեսության օբյեկտների ավերման հետևանքով կրած կորուստներ և վնասներ, արտադրական-կոոպերատիվ կապերի խախտումներ:

Քարոլորպ - երկրագնդի արտաքին կարծր թաղանթ, կազմված վերին նստվածքային ապարների ու գրանիտի և ստորին բազալտի շերտերից: Ընդհանուր հաստությունը կազմում է 35-45 կմ (լեռնային շրջաններում մինչև 50-70 կմ):

Քաղցկեղածին գործոններ - կենդանի օրգանիզմների չարորակ նրագոյացություններ առաջացնող կամ դրանց առաջացմանը նպաստող գործոններ:

Քիմիոլորպ - ներառում է բնական և մարդածին ծագման քիմիական նյութերը:

Քսենոքիտիկներ - օրգանիզմի համար օտար միացություններ (պես-

տիցիդներ, կենցաղային քիմիայի պատրաստուկներ, դեղորայքային միջոցներ), որոնք, մեծ քանակով ընկնելով շրջակա միջավայր, կարող են առաջացնել օրգանիզմների մահ, խանգարել բնական գործընթացների իրականացումը կենսոլորտում:

Օզոն- սուր հոտով, կապույտ գույնի գազ, եռման ջերմաստիճանը 119°C , ուժեղ օքսիդիչ է, մեծ խտության դեպքում պայթում է: Առաջանում է O_2 -ից էլեկտրական պարպումների դեպքում և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության տակ: Օզոնի հիմնական զանգվածը մթնոլորտում տեղակայված է **օզոնոսֆերայի** շերտի տեսքով 10-15 կմ բարձրության վրա: Այդ շերտը կենդանի օրգանիզմներին պաշտպանում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների վտանգավոր ազդեցությունից:

Օզոնային «անցքեր» - մոլորակի օզոնոսֆերայում նշանակալից տարածության օզոնի քանակի իջեցումը (մինչև 50%): Գրանցվել է, որ յուրաքանչյուր տարի օզոնային անցքերը լայնանում են՝ տարեկան 4 %-ով Անտարկտիդայում, և ավելի քիչ՝ Արկտիկայում:

Ֆրեոններ - հալոգեն պարունակող, բարձր ցնդելիությամբ օժտված նյութերի խումբ, որոնք եռում են սենյակային ջերմաստիճանում: Կիրառվում են սառնարանների, աէրոզոլների արտադրության և էլեկտրոնային արդյունաբերության մեջ սարքավորումների դետալները մաքրելու համար:

ԹԵՍՏԱՅԻՆ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔՆԵՐ

1. Գիտության այն բնագավառը, որն ուսումնասիրում է կենսոլորտի և անթրոպո-համակարգի փոխհարաբերության ընդհանուր օրինաչափությունները, բաղկացուցիչները և ապահովում տարբեր կողմերը, անվանում են՝
 1. էկոլոգիա
 2. մարդու էկոլոգիա
 3. սոցիալական էկոլոգիա
 4. կիրառական էկոլոգիա
 5. բժշկական էկոլոգիա
2. Համալիր գիտություն, որն ուսումնասիրում է քիմիական կապերի ամբողջությունը կենդանի բնության մեջ և դրանց քիմիական ամբողջությունն անվանում են՝
 1. կիրառական էկոլոգիա
 2. մարդու էկոլոգիա
 3. սոցիալական էկոլոգիա
 4. քիմիական էկոլոգիա
3. Գիտության բնագավառ, որը դիտարկում է հասարակության փոխադարձ կապը աշխարհագրական, սոցիալական և կուլտուրական միջավայրերի հետ՝
 1. կիրառական էկոլոգիա
 2. սոցիալական էկոլոգիա
 3. աշխարհագրական էկոլոգիա
 4. բժշկական էկոլոգիա
4. Համալիր գիտության բնագավառ, որը դիտարկում է բնակչության վրա շրջակա միջավայրի ազդեցության բոլոր ասպեկտները, համարվում է՝
 1. մարդու էկոլոգիան
 2. բժշկական էկոլոգիան
 3. սոցիալական էկոլոգիան
 4. կիրառական էկոլոգիան

5. Փոխհատուցողական մեխանիզմները՝
 1. ուղղված են գործառության շարժերի ուժեղացմանը
 2. մոբիլիզացվում են, երբ օրգանիզմն ընկնում է համապատասխան պայմաններ
 3. հարմարողական ռեակցիաներ են, որոնք թուլացնում են կամ վերացնում գործառության շարժերը
 4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է
6. Օրգանիզմի ներքին միջավայրի ֆիզիկա-քիմիական հատկությունների հաստատունությունը անվանում են՝
 1. հեմոստազ
 2. հարմարում
 3. հոմեոստազ
 4. փոխհատուցողական մեխանիզմ
7. Միջավայրի ոչ ադեկվատ գործոններով առաջացած հարմարման ռեակցիաներ, որոնք թուլացնում կամ կանխում են գործառության շարժերը, անվանում են՝
 1. հոմեոստազ
 2. գործառության համակարգ
 3. փոխհատուցողական մեխանիզմ
 4. ադապտացիա
8. Ո՞ր պատասխանում է տրված օրգանիզմի ներքին միջավայրի հաստատունությունը պահպանող պայմանները՝
 1. բջջային պահանջները ապահովող նյութերը
 2. բջջային ակտիվության վրա ազդող շրջապատի գործոնները
 3. օրգանիզմի կառուցվածքային և գործառության միասնությունը ապահովող մեխանիզմները
 4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
9. Ակնբարեբոյուն իրականացվող և ֆերմենտի ակտիվության բարձրացմամբ կամ իջեցմամբ պայմանավորված կարգավորումը, որի դեպքում բջջում ֆերմենտային սպիտակուցի խտությունը չի փոխվում, կոչվում է՝
 1. քրոնիկական

2. տեղային
3. շտապ
4. կենտրոնական
5. ծայրամասային

10. Հարմարումը կարող է լինել՝

1. բջջային և օրգանային
2. օրգանիզմային և պոպուլյացիոն
3. կենսացենոզային և կենսոլորտային
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

11. Բջջային հարմարման օրինակ է՝

1. թոքերի կենսական տարողության մեծացումը
2. մկանային բջջի գերաճը
3. սրտամկանի կծկման տատանասահմանի մեծացումը
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

12. Բջիջների, հյուսվածքների և օրգանների համակարգերի նյարդային և ներգատական կարգավորումը կոչվում է՝

1. քրոնիկական
2. ծայրամասային
3. տեղային
4. կենտրոնական
5. ինքնակարգավորում

13. Ինչպես են կոչվում այն տարրերը, որոնց օրական պահանջը կազմում է 5-10մգ՝

1. կենսաածին ամիններ
2. մակրոէլեմենտներ
3. միկրոէլեմենտներ
4. հետերոցիկլիկ ամիններ

14. Կենսագործունեության ձև, որի ժամանակ որևէ գործառույթի շեղումը բնականոն մակարդակից, որն ապահովում է բջջային նյութափոխանակությունը, պատճառ դառնում շեղված գործառույթի ելակետային մակարդակին վերադառնալը, կոչվում է՝

1. կենտրոնական կարգավորում
2. տեղային կարգավորում
3. ինքնակարգավորում
4. քրոնիկական կարգավորում

15. Փոխանակային ռեակցիաների արագ հարմարումը, որն անհրաժեշտ է հոմեոստազը ապահովելու համար, անվանում են՝

1. շտապ
- 2 քրոնիկական
3. տեղային
4. կենտրոնական կարգավորում

16. Կարգավորում, որն իրականանում է դանդաղ, սակայն հզոր մեխանիզմ է, կոչվում է՝

1. շտապ
2. քրոնիկական
3. հումորալ
4. կենտրոնական
5. տեղային

17. Գործառության ի համակարգերի ձևավորման գործընթաց, որն ապահովում է օրգանիզմի հարմարման հնարավորությունը շրջակա միջավայրի պայմաններին, կոչվում է՝

1. շտապ հարմարում
2. սիստեմոգենեզ
3. փոխհատուցողական մեխանիզմ
4. հոմեոկինեզ

18. Բջջի, օրգանի, օրգան համակարգերի հատկությունը իրականացնող մենահատուկ ֆունկցիաներ, որոնք պահպանում են իրենց բնորոշ հատկությունը որոշակի ժամանակի ընթացքում, անվանում են՝

1. կենսաբանական համակարգի հուսալիություն
2. օրգանիզմի կենսագործունեության կարգավորում
3. ֆիզիկական կարգավորում
4. կենսաբանական համակարգերի ֆունկցիա

19. Մետաբոլիզմի բնականոն ընթացքը որոշող ֆիզիոլոգիական ցուցանիշներ են՝
1. գործառնության համակարգը
 2. սիստեմնոգենեզը
 3. համակարգառաջացնող գործոնները
 4. փոխհատուցողական մեխանիզմները
20. Գլոբալ էկոլոգիական պրոբլեմներն առաջացնում են՝
1. երկրաբանական գործընթացները
 2. տիեզերական գործոնները
 3. առաջընթացի բարձր տեմպը
 4. կլիմայի փոփոխությունը
21. Մարդկային պոպուլյացիաների թվաքանակի վրա ազդող հիմնական բնական գործոններն են՝
1. տեղանքի ռելիեֆի առանձնահատկությունները
 2. սննդային ռեսուրսները և հիվանդությունները
 3. կլիմայի առանձնահատկությունները
 4. երկրի աշխարհագրական դիրքը
22. Միջավայրի ցանկացած պայման, որի հանդեպ օրգանիզմները ցուցաբերում են հարմարողական ռեակցիա, կոչվում է՝
1. ֆիզիկական գործոն
 2. քիմիական գործոն
 3. էկոլոգիական գործոն
 4. էկոլոգիական խորշ
23. Մթնոլորտում հիմնականում n°ր գազի կուտակման հետևանքով է առաջանում ջերմոցային էֆեկտը՝
1. շմոլ գազի
 2. ածխաթթվի երկօքսիդի
 3. ազոտի երկօքսիդի
 4. ծծմբի օքսիդների
24. Մթնոլորտն աղտոտող բնական աղբյուրներ են՝
1. տիեզերական փոշին

2. արդյունաբերական արտանետումները
3. գյուղատնտեսությունը
4. փոխադրամիջոցների օգտագործած գազերը

25. Էկոլոգիական պայմանների վատացման արդյունքում առավել հաճախ են հանդիպում՝

1. հենաշարժիչ համակարգի հիվանդությունները
2. վարակիչ հիվանդությունները
3. սիրտ-անոթային և օնկոլոգիական հիվանդությունները
4. մարսողական համակարգի հիվանդությունները

26. Օգոնային շերտի վրա առավել շատ ազդում են՝

1. ֆրեոն-11-ը
2. ֆրեոն-12-ը
3. ֆրեոն-115-ը
4. ֆրեոն-125-ը
5. ֆրեոն-134-ը

27. Օգոնային շերտի խտության պակասը կարող է առաջ բերել՝

1. մաշկի քաղցկեղով հիվանդանալու աճ
2. կատարակտի թվի պակասում
3. վարակիչ հիվանդությունների հանդեպ կայունության բարձրացում
4. ֆիտոպլանկտոնի ոչնչացում

28. Կենսոլորտն առավել շատ աղտոտում են՝

1. քիմիական ձեռնարկությունները և քարածխի արդյունաբերությունը
2. գյուղատնտեսությունը
3. մարդու տնտեսական գործունեությունը
4. փոխադրամիջոցները

29. Այն շրջանները, որոնցում եկվոր բնակիչների հարմարումը ընթանում է արագ և առանց բարդությունների, այդ տերիտորիաները՝

1. հարմարավետ են

2. գերհարմարավետ են
3. թերհարմարավետ են
4. անհարմարավետ են

30. Լուսավորվածության հետ կապված հիվանդությունն անվանում են՝

1. ձմեռային դեպրեսիա
2. էնոցիոնալ սեզոնային հիվանդություն
3. գերզգայական սեզոնային խանգարում
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

31. Ձմեռային դեպրեսիային բնորոշ է՝

1. քաշի անկում
2. աշխատունակության բարձրացում
3. ածխաջրերի նկատմամբ պահանջի փոքրացում
4. մեղքի զգացողություն
5. հուսահատություն

32. Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ մաշկում դիտվում է՝

1. մելանոսոմների քանակի պակասում
2. մելանոցիտների պրոլիֆերացիայի ակտիվացում
3. մելանոսոմներում մելանինի առաջացման դանդաղում
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

33. Գործառույթի շեղման փոքրացումը կամ փոփոխությունը օրգանների և համակարգերի գործունեությունը ապահովելու նպատակով անվանում են՝

1. կենսաբանական համակարգերի հուսալիություն
2. օրգանիզմի կենսագործունեության կարգավորում
3. ֆիզիոլոգիական կարգավորում
4. կենսաբանական համակարգի գործառույթ

34. Կենդանի համակարգերի հատկությունների և ամբողջության պահպանումն ապահովող գործունեությունը անվանում են՝

1. օրգանիզմի կենսագործունեության կարգավորում

2. ֆիզիոլոգիական կարգավորում
3. կենսաբանական համակարգի գործառույթ
4. կենսաբանական համակարգի հուսալիություն

35. Ֆիզիոլոգիական կարգավորման հիմքը համարվում է՝

1. տեղեկատվության հաղորդումը
2. տեղեկատվության մշակումը
3. տեղեկատվության հաղորդումը և վերամշակումը
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

36. Էկոլոգիական վտանգի քանակական չափը կամ ինտեգրալային բնութագիրը համարվում է՝

1. էկոլոգիական սպառնալիքը
2. էկոլոգիական ռիսկը
3. էկոլոգիական վտանգի աղբյուրը
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

37. Խմելու ջրում և սննդամթերքում յոդի անբավարարությունը առաջացնում է՝

1. ժանտախտ
2. ֆլյուորոզ
3. ատամնափութ
4. տեղաճարագային խալիպ

38. Հոդում և խմելու ջրում ֆտորի ավելցուկը առաջացնում է՝

1. ատամնափութ
2. տեղաճարագային խալիպ
3. ֆլյուորոզ
4. ժանտախտ

39. Մոլիբդենի ավելցուկն առաջացնում է՝

1. տեղաճարագային խալիպ
2. տեղաճարագային պոդագրա
3. ժանտախտ
4. ֆլյուորոզ

40. Հոդում սելենի ցածր խտությունն առաջացնում է՝
1. Կաշին-Բեկի հիվանդություն
 2. Կեշանի հիվանդություն
 3. տեղաճարագային կարդիոմիոպատիա
 4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
41. Ոչ վարակիչ տեղաճարագային հիվանդությունները կապված են միջավայրի՝
1. աշխարհագրական առանձնահատկությունների հետ
 2. կլիմայական առանձնահատկությունների հետ
 3. երկրաբանական առանձնահատկությունների հետ
 4. երկրաքիմիական առանձնահատկությունների հետ
42. Ջրի կոշտությունն առաջացնում է՝
1. ուրոլիտիազ
 2. Կեշանի հիվանդություն
 3. ֆլյուորոզ
 4. պոդագրա
43. Օրգանիզմի համար օտար նյութերը, որոնք չեն մտնում բնական կենսատերկրաքիմիական ցիկլերի մեջ անվանում են՝
1. քսենոբիոտիկներ
 2. պոլյուտանտներ
 3. էկզոգեն նյութեր
 4. էկոտոքսիկանտներ
44. Բնակվելու միջավայրերը աղտոտող նյութերն են՝
1. քսենոբիոտիկները
 2. էկզոգեն նյութերը
 3. էնդոգեն նյութերը
 4. պոլյուտանտները
45. Թվարկված n-ր նյութերի ի հայտ գալն է կապված մարդու գործունեության հետ՝
1. էկոտոքսիկանտների
 2. սուպերէկոտոքսիկանտների

3. էկզոգեն նյութերի
4. քսենոբիոտիկների

46. Մարդածին ծագման թունավոր նյութեր, որոնք լուրջ խանգարումներ են առաջացնում էկոհամակարգերում, կոչվում են՝

1. պոլյուտանտներ
2. էկոտոքսիկանտներ
3. էկզոգեն նյութեր
4. էնդոգեն նյութեր

47. Թվարկված նյութերից որո՞նք են փոքր չափաքանակով օժտված բազմագործառության ընդլայնման թունավոր ազդեցությամբ՝

1. սուպերէկոտոքսիկանտները
2. էկոտոքսիկանտները
3. պոլյուտանտները
4. քսենոբիոտիկները

48. Դիօքսինները, սնդիկը և նրա միացությունները պատկանում են՝

1. քսենոբիոտիկների
2. պոլյուտանտների
3. սուպերէկոտոքսիկանտների
4. էկոտոքսիկանտների

49. Մակրոէլեմենտներ են՝

1. ածխածինը, ջրածինը, ազոտը, ցինկը, քլորը
2. թթվածինը, ծծմբը, ֆոսֆորը, երկաթը
3. ազոտը, ծծմբը, ֆոսֆորը, ածխածինը
4. մագնեզիումը, քլորը, ցինկը, թթվածինը, ֆոսֆորը

50. Միկրոէլեմենտներ են՝

1. քլորը, ցինկը, վանադիումը, ջրածինը
2. երկաթը, ածխածինը, ջրածինը, ազոտը
3. ֆոսֆորը, ծծմբը, թթվածինը, ազոտը
4. քլորը, վանադիումը, ցինկը, երկաթը

51. Ծանր մետաղներ են՝

1. կապարը, սնդիկը, կադմիումը

2. պղինձը, նիկելը
3. կոբալտը, ցինկը
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

52. Կայուն օրգանական լուծիչներ են՝

1. բենզոլը
2. տոլուոլը
3. քսիլոլը
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

53. Նիտրոգոմիացությունները պարունակվում են՝

1. սպիտակուցներով հարուստ սննդամթերքում
2. ածխաջրերով հարուստ սննդամթերքում
3. ճարպերով հարուստ սննդամթերքում
4. վիտամիններով հարուստ սննդամթերքում

54. Մարդածին ծագման ներգատական համակարգի էֆեկտորներ են՝

1. քլորօրգանական պեստիցիդները
2. հերբիցիդները
3. ֆիտոէստրոգենները
4. մեստրանոլը

55. Բնական ներգատական համակարգի էֆեկտորներ են՝

1. հերբիցիդները
2. ֆունգիցիդները
3. ֆիտոէստրոգենները
4. ֆուրանները

56. Մարդածին ծագման ներգատական համակարգի էֆեկտորներ են՝

1. ալդրինը, դիդրինը, տոկսաֆենը
2. ատրազինը, ալաբոլորը
3. մանեբը, զինեբը, դիօքսինները
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

57. Ի՞նչ ազդեցություն են թողնում օրգանիզմի վրա ներգատական համակարգի էֆեկտորները՝
1. վերարտադրողական գործառույթի ուժեղացում
 2. վահանագեղձի թերաճ
 3. իմունային համակարգի ուժեղացում
 4. սեռական զարգացման խանգարում
58. Բակտերիական ծագման հիվանդություն է՝
1. ֆլյուորոզը
 2. Կեշանի հիվանդությունը
 3. լեգեոների հիվանդությունը
 4. կանդիդոզը
59. Կենսառիթմերը լինում են՝
1. երկրաֆիզիկական
 2. երկրասոցիալական
 3. պարբերական
 4. ֆիզիոլոգիական
 5. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
60. Շոգ կլիմայի պայմաններում բնակվողների համար բնորոշ են՝
1. բարակ շուրթերը
 2. հաստ կարճ վերջույթները
 3. լայն քիթը
 4. ուղիղ մազերը
 5. զարգացած մաշկային անոթները և քրտնագեղձերը
61. Ցուրտ կլիմայի պայմաններում բնակվողների համար բնորոշ են՝
1. զարգացած ենթամաշկային ճարպային ցանցաշերտը
 2. բարակ երկար վերջույթները
 3. գանգուր կոշտ մազերը
 4. հաստ շուրթերը
 5. ոչ կծկողական ջերմառաջացումը
62. Շոգ, չոր կլիմայի պայմաններում բնակվողների մոտ յուրաքանչյուր ժամ օրգանիզմից հեռանում է՝

1. 300 կկալ ջերմություն
2. 400 կկալ ջերմություն
3. 600 կկալ ջերմություն
4. 800 կկալ ջերմություն

63. Սնդիկի n° ր միացությունն է առավել վտանգավոր՝

1. մեթիլսնդիկ
2. էթիլսնդիկ
3. ֆենիլսնդիկ
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

64. Միմիմատի հիվանդության առաջացումը կապված է՝

1. սննդամթերքում մեթիլսնդիկի չափաքանակի ավելացման հետ
2. օրգանիզմից մեծ քանակով ալյումինի հեռացման հետ
3. օրգանիզմում ստրոնցիումի և բարիումի ավելցուկի հետ
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

65. Օրգանիզմում սնդիկն առավելապես կուտակվում է՝

1. լյարդում
2. ավշային հանգույցներում
3. երիկամներում
4. մկաններում
5. ստամոքսում

66. Ալցհեյմերի հիվանդության առաջացումը կապված է՝

1. օրգանիզմում ցինկի կուտակման հետ
2. օրգանիզմից մեծ քանակով ալյումինի հեռացման հետ
3. օրգանիզմում ալյումինի կուտակման հետ
4. օրգանիզմում երկաթի քանակի շատացման հետ

67. Ածխածնի օքսիդը՝

1. բարձրացնում է միոգլոբինի թթվածնային տարողությունը
2. արգելակում է ցիտոքրոմօքսիդազների ակտիվությունը
3. ուժեղացնում է կատալազի, պերօքսիդազի ակտիվությունը
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

68. Ազոտի երկօքսիդի գլխավոր բնական աղբյուրն է՝
1. ազոտային պարարտանյութերի օգտագործումը
 2. վառելանյութի այրումը
 3. հողերի ազոտացումը
 4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
69. Ջերմաստիճանի փոփոխությունը մարդու վրա կարող է ազդել՝
1. անմիջականորեն
 2. էկոհամակարգերի միջոցով
 3. մթնոլորտային օդով
 4. ջրի և սննդամթերքի միջոցով
 5. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
70. Ջերմաստիճանի գլոբալ բարձրացման հետևանքով ո՞ր հիվանդություններն են ավելանում՝
1. ստամոքս-աղիքային
 2. վարակիչ
 3. մակաբուծական
 4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
71. Ֆոտոքիմիական սմոգի ձևավորման համար անհրաժեշտ չէ՝
1. ջերմաստիճանային ինվերսիա
 2. արեգակի լույս
 3. ծծմբի օքսիդների ներկայություն
 4. օրգանական միացությունների առկայություն օդում
 5. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
72. Ֆիտոպլանկտոնի տոքսինը (սակսիտոքսին) պաշարում է՝
1. նյարդային բջիջների էլեկտրադրդումակ Na-ական անցուղիները
 2. լյարդի բջիջների էլեկտրադրդումակ Ca-ական անցուղիները
 3. մկանային բջիջների էլեկտրադրդումակ K-ական անցուղիները
 4. մկանային բջիջների էլեկտրադրդումակ Na-ական անցուղիները
73. Կենսաբանական գործառույթ չունեցող (ոչ էսսենցիալ) տարրեր են՝

1. կապարը, երկաթը, ալյումինը
2. պղինձը, կադմիումը, սելենը
3. կապարը, մկնդեղը, սնդիկը
4. ֆտորը, յոդը, կոբալտը

74. Հոդը քսենոբիոտիկներով ադոտոման աղբյուր է՝

1. գյուղատնտեսությունը
2. արդյունաբերությունը
3. վոխաղբամիջոցները
4. կենցաղային գործունեությունը
5. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

75. Նուտրիենտներ են՝

1. ճարպերը, սպիտակուցները
2. հանքային աղերը, ալկալոբիոլները
3. վիտամինները, ածխաջրերը, պեպտիդները
4. նախավիտամինները, սննդային հավելումները

76. Սննդամթերքում պարունակվող կենսածին ամիններ են՝

1. քիամինը
2. սերոտոնինը
3. հիստամինը
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

77. Սննդի պատրաստման ժամանակ առաջացող վտանգավոր նյութեր են՝

1. բենզապիրենը
2. հետերոցիկլիկ ամինները
3. պիրիդինիմիդոլամինը
4. իմիդազոլային միացությունները
5. ճիշտ են բոլոր միացությունները

78. Ցինկի դեֆիցիտն առաջացնում է՝

1. Կեշանի հիվանդություն
2. Պրասադի հիվանդություն
3. ուրոլիտիազ
4. ֆլյուորոզ

79. Ծխախոտի ծխի բաղադրիչներ են՝

1. բենզապիրենը
2. բենզոլը
3. ֆորմալդեհիդը
4. նիկոտինը
5. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

80. Ծխողների մոտ դիտվում է՝

1. Կեշանի հիվանդություն
2. Էնդարտերիտ
3. տեղաճարագային պոդագրա
4. Պրասադի հիվանդություն

81. Նիկոտինի փոքր չափաբաժինները՝

1. արգելակում են նյարդային համակարգը
2. կաթվածահարում ողնուղեղի գործունեությունը
3. դրդում են նյարդային համակարգը
4. կաթվածահարում են գլխուղեղի գործունեությունը

82. Թմրամոլներ կարող են դառնալ

1. բարոյապես կայուն մարդիկ
2. հոգեպես հասունացած անձիք
3. հեշտությամբ ներշնչվողները
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

83. Թմրանյութերի օգտագործմանը նպաստող ռիսկի գործոններ են՝

1. տարբեր խթանիչների ընդունումը
2. պատանու հոգեֆիզիոլոգիական բավարար վիճակը
3. սեռական կարողության իջեցման ցանկությունը
4. թույլ կամքի պատճառով անձը պաշտպանելու կարողության բացակայությունը
5. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

84. Բնական գազի այրման դեպքում չեն առաջանում՝

1. մանր օրգանական մասնիկներ (աէրոզոլներ)
2. ալոմատիկ ածխաջրածիններ

3. ցնդող անօրգանական միացություններ
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները
5. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

85. Բնական գազի այրման արգասիքներից ազոտի երկօքսիդը կարող է առաջացնել՝

1. թոքերի բորբոքում և գործառույթի ուժեղացում
2. իմունային համակարգի ճնշում
3. ալերգիական ռեակցիաների ուժեղացում
4. ռեզիստենտության մեծացում թոքերի բակտերիական հիվան-

դությունների նկատմամբ

86. Ածխածնի երկօքսիդը՝

1. նպաստում է կարբօքսիհեմոգլոբինի առաջացմանը
2. մասնակցում է ջերմոցային էֆեկտի առաջացմանը
3. արգելակում է ցիտոքրոմօքսիդազի ակտիվությունը
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

87. Ծծմբի միացությունների բնական աղբյուր է՝

1. հանածոյի այրումը
2. ցեմենտի արտադրությունը
3. քիմիական արտադրությունը
4. հրաբխային գործունեությունը

88. Ծծմբի միացությունների մարդածին աղբյուր է՝

1. դիմեթիլսուլֆիտը
2. հանածոյի այրումը
3. անօդակյաց բակտերիաների կենսագործունեությունը
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

89. Կադմիումի մեծ քանակն օրգանիզմում առաջացնում է՝

1. տեղաճարագային պոդագրա
2. ուրոլիտիազ
3. Իտայ-իտայի հիվանդություն
4. Մինիմատի հիվանդություն

90. Ազոտի օքսիդը՝

1. ուժեղացնում է հյուսվածքային շնչառությունը
2. իջեցնում է խոլինէսթերազի ակտիվությունը
3. իջեցնում է ընկալունակությունը թոքերի վարակիչ հիվանդությունների հանդեպ
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

91. Յուրաքանչյուր տարի մթնոլորտ արտանետվում է՝

1. 100 մլն տոննա ծծմբի երկօքսիդ
2. 150 մլն տոննա ծծմբի երկօքսիդ
3. 200 մլն տոննա ծծմբի երկօքսիդ
4. 250 մլն տոննա ծծմբի երկօքսիդ

92. Եղանակի հիպոքսիկ տիպի հիմնական գծերն են՝

1. մթնոլորտային ցածր ճնշումը
2. ցածր խոնավությունը
3. ամպամածության իջեցումը
4. օդում թթվածնի քանակի իջեցումը

93. Եղանակի սպաստիկ տիպի հիմնական գծերն են՝

1. մթնոլորտային ճնշման բարձրացումը
2. ջերմաստիճանի իջեցումը
3. օդում թթվածնի պարունակության իջեցումը
4. քամու ուժգնացումը

94. Եղանակագայունության չափանիշներ են՝

1. ընկճված վիճակի իջեցումը
2. գրգռականության բարձրացումը
3. հոգնածության իջեցումը
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

95. Մետեոտրոպ ռեակցիաների հաճախությունը մեծանում է՝

1. քրոնիկական հիվանդությունների թվի իջեցման պարագայում
2. սուր ընթացք ունեցող հիվանդությունների ավելացման դեպքում
3. ծննդաբերության ժամանակ

4. հղիության դեպքում

96. Էլեկտրամագնիսական դաշտի հիմնական աղբյուրներն են՝

1. կենցաղային էլեկտրասարքավորումները
2. էլեկտրահաղորդալարերը
3. հեռուստա- և ռադիոկայանները
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

97. Լորձաթաղանթով նյութերի ներծծումը որոշում են՝

1. նյութի ագրեգատային վիճակը
2. քսենոփիոտիկի խտությունը և չափաքանակը
3. լորձաթաղանթի հաստությունը
4. ճիշտ են բոլոր պատասխանները

98. Նիտրոզամինների սինթեզն արագացնում են՝

1. ռետինոլը
2. ասկորբինաթթուն
3. քլորիդները
4. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

99. Օդորանտները՝

1. երկաթ պարունակող միացություններ են
2. ծծումբ պարունակող օրգանական արոմատիկ միացություններ են
3. մետաղօրգանական միացություններ են
4. մանր օրգանական մասնիկներ (աէրոզոլներ) են

100. Հիվանդ շենք համախտանիշի ախտանիշներն են՝

1. հոտերի նկատմամբ զգայունության իջեցում
2. քնելու ցանկության բացակայություն
3. գլխացավ
4. չորություն կոկորդում
5. ճիշտ պատասխանը բացակայում է

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ

ԱԵՖ - ադենոզինեռֆոսֆորաթթու

ԱՀԿ - Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպություն

ԱՌԻՊ - արյունատեղային պատմեշ

ԴԲ - դեցիբել

ԴԴՏ - դիքլորոլիֆենիլտրիքլորէթան

ԷՄԴ - էլեկտրամագնիսական դաշտ

ԷՍԳ - էլեկտրասրտագիր

ՀՔԱՅ - հարաբերական քաղցկեղածին ակտիվության ցուցիչ

ՀՅԱ - հետերոցիկլիկ ամիններ

ՀՇՀ - հիվանդ շենքի համախտանիշ

ԿԱ - կենսածին ամիններ

ԿՆՀ - կենտրոնական նյարդային համակարգ

ՆԱԴ - նիկոտինամինադենինդինուկլեոտիդ

ՆԱԴՆ - վերականգնված նիկոտինամինադենինդինուկլեոտիդ

ՆԱԴՖ - նիկոտինամինադենինդինուկլեոտիդ ֆոսֆատ

ՆԱԴՖՆ - վերականգնված նիկոտինամինադենինդինուկլեոտիդ ֆոսֆատ

ՆՀԷ - ներզատական համակարգի էֆեկտորներ

ՑՕՄ - ցնդող օրգանական միացություններ

ՊԱԱ - պոլիցիկլիկ արոմատիկ ածխաջրածիններ

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

- Агаджанян Н. А., Экология человека, Словарь- справочник, М., 1997, 204 с.
- Агаджанян Н. А., Гужвин А. П., Полунин И. Н. и др., Экологическая безопасность и здоровье, Москва, Астрахань, 2000, 145 с.
- Агаджанян Н. А. Петрова П. Г., Человек в условиях Севера, М., 1966, 208 с.
- Агаджанян Н. А., Торшин В. И., Экология человека: Избранные лекции, М., 1994, 255 с.
- Алексеев П. В., Становление человечества, М., 1984, 256 с.
- Гичев Ю. П., Загрязнение окружающей среды и экологическая обусловленность патологии человека, Аналит, Обзор, Новосибирск, 2003, 138 с.
- Губарева Л. И., Мизирева О. Н., Чурилова Т. М., Экология человека, 2001, 137 с.
- Данилов-Данильян Б. И., Залиханов М. Ч., Лосев К. С., Экологическая безопасность, М., 2001, 334 с.
- Джувеликян Х. А., Экология, город, человек, Воронеж, 1996, 150 с.
- Ильиных И. А., Экология человека: Курс лекций, Горно-Алтайск, 2005, 136 с.
- Келина Н. Ю., Безручко Н. В., Экология человека, Ростов н/Д, 2009, 394 с.
- Коган А. Б., Экологическая физиология человека, Изд. Ростовского университета, 1990, 264 с.
- Сергиенко Л. И., Подколзин М. М., Экология человека, Волжский, 2009, 38 с.
- Стожаров А. Н., Медицинская экология, Минск, 2007, 363 с.
- Подколзин М. М., Экология человека, Волоград, 2009, 46 с.
- Фелленберг Г., Загрязнение природной среды, М., 1997, 180 с.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ներածություն.....	3
Գլուխ 1. Հարմարման ֆիզիոլոգիական հիմունքները.....	7
1.1. Հոմեոստազը և օրգանիզմի հարմարումը.....	7
1.2. Հոմեոստազի ապահովումը գործառնության ին համակարգերով	11
1.3. Մարդու օրգանիզմը որպես ինքնակարգավորվող համակարգ	12
Գլուխ 2. Էկոլոգիական ռիսկի գործոններ	16
2.1. Ռիսկի գործոնների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի իմունակենսաբանական ռեակցիաների վրա	19
Գլուխ 3. Մարդու ծագման կենսաբանական նախադրյալները	23
3.1. Չեռքերի և դրանց գործառնության առաջացումը	24
3.2. Գործիքային գործունեություն	25
3.3. Կյանքի հոտային ձևը.....	26
3.4. Ուղեղի և հոգեկանի զարգացումը	26
Գլուխ 4. Մարդու օրգանիզմի վերակառուցումը նրա կազմավորման ընթացքում	30
4.1. Կմախքի և մկանների վերակառուցումը.....	30
4.2. Արյան շրջանառության համակարգի վերակառուցումը	32
4.3. Սնման էվոլյուցիան	33
4.4. Ժամանակակից մարդու պոպուլյացիայի ձևավորումը	36
Գլուխ 5. Բնական ցիկլերի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	40
5.1. Ցիրկադային ռիթմեր	40
Գլուխ 6. Մարդու կյանքը ցուրտ պայմաններում	43
6.1. Կլիմայական առանձնահատկությունները	43
6.2. Մարդու կյանքի պայմանները, մարմնակազմությունը.....	44
6.3. Ջերմակարգավորումը.....	45
Գլուխ 7. Մարդու կյանքը շոգ պայմաններում	49
7.1. Շոգ կլիմայի առանձնահատկությունները.....	49
7.2. Ջերմակարգավորումը.....	49

7.3. Արյան շրջանառությունը, շնչառությունը և մարսողությունը.....	51
Գլուխ 8. Մարդու կյանքը լեռներում	53
8.1. Լեռնային կլիմայի առանձնահատկությունները	53
Գլուխ 9. Ֆիզիկական գործոնների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	56
9.1. Ճառագայթային էներգիա	56
9.2. Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներ.....	59
9.2.1. Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից պաշտպանվելու մեխանիզմները	60
9.3. Ջերմաստիճան	64
9.4. Արևային ակտիվություն	66
9.5. Մթնոլորտային ճնշում (եղանակագայունություն).....	67
9.5.1. Եղանակի տիպերը	69
9.6. Թրթռման և աղմուկի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	70
9.6.1. Թրթռում	71
9.6.2. Աղմուկ.....	75
Գլուխ 10. Քիմիական նյութերը և մարդու առողջությունը	77
10.1. Մարդու առողջության վրա ազդող հիմնական քիմիական նյութերը	77
10.2. Ծանր մետաղներ և կայուն օրգանական լուծիչներ	79
10.2.1. Ծանր մետաղներ	79
10.2.2. Կայուն օրգանական լուծիչներ	81
10.2.3. Սուպերէկոտոքսիկանտներ (դիօքսիններ, սնդիկ և նրա միացությունները).....	81
10.3. Օրգանիզմի վրա քիմիական գործոնների ազդեցության մեխանիզմները	82
10.4. Քսենոբիոտիկների ազդեցության հիմնական մեխանիզմները	85
10.4.1. Մոլեկուլային մակարդակ	86
10.4.2. Բջջային մակարդակ	87
10.5. Ռեպարացիայի մեխանիզմները բջջային մակարդակի վրա	88
10.6. Ներգատական համակարգի էֆեկտորներ	90

10.6.1. Ներգատական համակարգի էֆեկտորների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	93
Գլուխ 11. Կենսաբանական գործոնների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	95
11.1. Սնկեր	95
11.2. Բակտերիաներ	97
11.3. Բույսեր, միջատներ և կենդանիներ	98
Գլուխ 12. Կանանց և երեխաների օրգանիզմի վրա էկոլոգիական գործոնների ազդեցության առանձնահատկությունները	100
12.1. Ֆիզիկական միջավայր	100
12.2. Կենսաբանական միջավայր	101
12.3. Սոցիալական միջավայր.....	103
12.4. Կանանց առողջությունը և շրջակա միջավայրը	104
Գլուխ 13. Էնդեմիկ հիվանդություններ	106
13.1. «Էնդեմիկ հիվանդություններ» հասկացությունը և դրանց էկոլոգո-էպիդեմիոլոգիական առանձնահատկությունները	106
13.2. Էնդեմիկ հիվանդությունների օրինակներ.....	107
13.2.1. Հոդում սելենի ցածր խտությամբ պայմանավորված էնդեմիկ հիվանդություններ	107
13.2.2. Ջրում և սննդի մեջ ֆտորի անբավարարությամբ կամ ավելցուկով պայմանավորված էնդեմիկ հիվանդություններ	108
13.2.3. Սննդում և ջրում յոդի ավելցուկով կամ անբավարարությամբ պայմանավորված էնդեմիկ հիվանդություն.....	110
Գլուխ 14. Մթնոլորտի էկոլոգիական բնութագիրը	113
14.1. Ընդհանուր հասկացություններ.....	113
14.1.1. Հասկացություն պոլմոնոտոքսիկության և հեմատոտոքսիկության մասին.....	113
14.2. Մթնոլորտի կառուցվածքը	114
14.3. Ստրատոսֆերա	115
14.3.1. Օզոնային շերտ	115
14.3.2. Օզոնային շերտը քայքայող միացություններ	116
14.3.3. Օզոնային շերտի վիճակը և քայքայման հետևանքները	118

14.4. Տրոպոսֆերա.....	120
14.4.1. Տրոպոսֆերան աղտոտող աղբյուրները	120
14.4.2. Ազոտի և ածխածնի օքսիդներ: Ջերմոցային էֆեկտ: Քուտոբիմիական սնոգ	123
14.4.3. Ծծմբի օքսիդներ: Թթվային անձրևներ	127
Գլուխ 15. Հիդրոսֆերան և առողջությունը	130
15.1. Ջրոլորտի էկոլոգիական անբարենպաստ գործոնները .	130
15.2. Ջրոլորտի ազդեցությունը մարդու վրա	132
15.2.1. Նյարդա- և նեֆրոտոքսիկության մեխանիզմները	133
15.2.2. Խմելու ջրում քսենոբիոտիկների քանակի իջեցման ուղիները.....	136
Գլուխ 16. Լիտոսֆերան, հողը և առողջությունը	137
16.1. Ընդհանուր պատկերացումներ	137
16.1.1. Լիտոսֆերայի քիմիական բնութագիրը.....	137
16.1.2. Հողի աղտոտման հիմնական աղբյուրները	141
Գլուխ 17. Նիտրատների, նիտրիտների և նիտրոզոմիացությունների դերը մարդու ախտաբանությունում.....	142
17.1. Օրգանիզմ նիտրատների ընդունման աղբյուրները.....	142
17.1.1. Սննդամթերք	142
17.2. Նիտրատների պարունակության փոփոխությունը սննդամթերքում	144
17.3. Նիտրատների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	145
17.3.1. Նիտրատներով և նիտրիտներով սուր թունավորում....	147
17.3.2. Նիտրատներով և նիտրիտներով թունավորման դեպքում ցույց տրվող բժշկական օգնություն	148
17.4. N-նիտրոզոմիացություններ.....	149
17.5. N-նիտրոզոմիացությունների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	150
Գլուխ 18. Սնման էկոլոգիական պրոբլեմները	152
18.1. Ընդհանուր պատկերացումներ	152
18.2. Բնական ծագման վտանգավոր քիմիական նյութեր	154
18.3. Սննդանյութերով առաջացող ալերգիա	156
18.4. Սննդամթերքում և մարդու օրգանիզմում առաջացող թունավոր միացություններ.....	156

18.5. Սննդամթերքի ստացման, մշակման և պահպանման արդյունքում օրգանիզմ անցած քսենոբիոտիկներ	157
18.6. Սննդի պատրաստման դեպքում առաջացող վտանգավոր նյութեր	159
18.7. Գյուղատնտեսության մեջ օգտագործվող նյութեր	161
18.8. Սննդամթերքում առաջացող տոքսիններ:	
Սիկոտոքսիններ	162
18.9. Մետաղներ.....	164
18.9.1. Սնդիկ	164
18.9.2. Պղինձ	167
18.9.3. Ստրոնցիում	169
18.9.4. Յինկ	169
18.9.5. Երկաթ	170
18.9.6. Ալյումին	171

Գլուխ 19. Վնասակար սովորույթների ազդեցությունը մարդու

օրգանիզմի վրա	174
19.1. Թմրամոլություն	174
19.1.1. Թմրամոլության զարգացման մեխանիզմը	176
19.1.2. Թմրանյութերի ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա	178
19.2. Ծխելը և առողջությունը.....	180
19.2.1. Ծխախոտի ֆիզիկաքիմիական հատկությունները	180
19.2.2. Ծխելու ազդեցությունը օրգան-համակարգերի վրա	181
19.3. Ալկոհոլի ազդեցությունն օրգանիզմի վրա	186
19.3.1. Ալկոհոլային կախվածության ձևավորման մեխանիզմը	189
19.3.2. Ալկոհոլի ազդեցությունն օրգան-համակարգերի վրա ..	190

Գլուխ 20. Շենքերի ներսի միջավայրի էկոլոգիական

բնութագիրը	194
20.1. Ծխախոտի ծուխ	194
20.2. Բնական գազը և այրման արգասիքները.....	196
20.3. Ֆորմալդեհիդ: Արեւստ: Կենսաբանական գործոններ ..	200
20.3.1. Կենսաբանական գործոններ	201
20.4. Սնդիկը կենցաղում	202
20.5. Աերոիոններ.....	203

20.6. Ոչ իրնացնող ճառագայթներ:	
Էլեկտրամագնիսական դաշտ: Էլեկտրասնդ.....	205
20.6.1. Ընդհանուր պատկերացումներ	205
20.6.2. Էլեկտրամագնիսական դաշտի կենսաբանական ազդեցությունը.....	205
20.6.3. Էլեկտրամագնիսական դաշտի հիմնական աղբյուրները	208
20.6.4. Բջջային հեռախոսների միկրոալիքային ճառագայթման ազդեցության կենսաբանական և բժշկական արդյունքները	211
Ձեռնարկում օգտագործված տերմինների և հասկացությունների համառոտ բացատրություն.....	213
Թեստային առաջադրանքներ	225
Հապավումներ	244
Գրականության ցանկ.....	245

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Կ. Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ծ. Ի. ԱԳԱՄՅԱՆ

ՄԱՐԴՈՒ ԷԿՈԼՈԳԻԱ
ԵՎ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՁԵՌՆԱՐԿ

Համակարգչային ձևավորող՝ Կ. Չալարյան
Տեխ. խմբագիր՝ Լ. Հովհաննիսյան
Շապիկի ձևավորող՝ Ա. Պատվականյան

Չափսը՝ 60x84 $\frac{1}{16}$; Տպ. մամուլը՝ 16:
Տպաքանակը՝ 200 օրինակ:

ԵՊՀ հրատարակչություն

ք. Երևան, 0025, Ալեք Մանուկյան 1

ԵՐԵՎԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ
ՆԱԽԱԼՍԱՐԱՆ

Կ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ծ. ԱԴԱՄՅԱՆ

ՄԱՐԴՈՒ ԷԿՈԼՈԳԻԱ ԵՎ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ԶԵՆՆԱՐԿ