

<https://doi.org/10.56936/18291775-2024.37-91>

ՀՏԴ՝ 613.27:577.17.049

ՑԻԿԻ ԱՆԲԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՐՊԵՍ ՀԱՆՐԱՅԻՆ ԱՌՈՂՋՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴԻ ԽՆԴԻՐ

Քոթանյան Ա.Յ.¹, Ավետիսյան Լ.Ռ.¹, Առուստամյան Մ.Ա.²¹ ԵՊԲՀ, հիգիենայի և Էկոլոգիայի ամբիոն² ԵՊԲՀ, մանկաբուժության թիվ 1 ամբիոն

Ստացված է՝ 19.02.2024թ., գրախոսված է՝ 21.03.2024թ., ընդունված է՝ 25.04.2024թ.:

Բանալի բառեր՝ միկրոէլեմենտներ, հոդ, ցինկ, նորմաներ, սննդային աղբյուրներ:

Միկրոնուտրիենտային անբավարարությունը հանրային առողջության արդի մտահոգիչ խնդիրներից է: Մարդը, լինելով բնության անբաժանելի մաս, իր օրգանիզմի քիմիական կազմով շրջակա միջավայրի քիմիական կազմի հայելային արտացոլումն է: Այս միտքը զարգացրել է ակադեմիկոս Վերնադսկին, որը ցույց է տվել, որ բուսական և կենդանական օրգանիզմների միկրոէլեմենտներով ապահովվածության աստիճանն ուղղակիորեն պայմանավորված է երկրի կեղևում (հողում) նրանց առկայությամբ: Այն հողատեսակները, որտեղ պարունակվում են բույսերի համար հասանելի անբավարար քանակի միկրոէլեմենտներ, չեն կարող ապահովել ինչպես բույսերի, այնպես էլ կենդանիների և վերջին հաշվով նաև մարդու համապատասխան տարրերի անհրաժեշտ մակարդակների պահանջները [42]:

Հոդը պարունակում է բոլոր քիմիական էլեմենտները, որոնք քիչ թե շատ հավասարաչափ տարաբաշխված են երկրի կեղևում: Սակայն պայմանավորված երկրաբանական և հողառաջացման գործընթացներով երկրի առանձին շրջաններում դիտվում են քիմիական տարրերի պարունակության հավելյալ կամ անբավարար մակարդակներ, որը համապատասխանաբար արտացոլվում է կենդանի օրգանիզմների միկրոէլեմենտային հաշվեկշռում: Այս դեպքում դիտվում են կամ օրգանիզմում միկրոտարրերի կուտակման բնույթի ու կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի սինթեզի փոփոխություններ, փոխանակային գործընթացների վերակառուցում և նոր ադապտիվ մեխանիզմների առաջացում, կամ էլ զարգանում են այնպիսի խանգարումներ, որոնք հանգեցնում են

էնդեմիկ հիվանդությունների [5]: Այնուամենայնիվ, միկրոէլեմենտների անբավարարությամբ պայմանավորված՝ պրոբլեմներն առավել շատ են և ըստ մասնագիտական գրականության տվյալների՝ կարող են վերաբերել աշխարհի բնակչության մեկ երրորդին [42]: Այս խնդիրները սովորաբար առավել բնորոշ են զարգացող երկրներին, որտեղ մարդիկ հիմնականում սնվում են տեղական արտադրության մթերքներով [33]:

Միկրոէլեմենտների մեծ մասն օրգանիզմ է անցնում բուսական ծագման սննդամթերքով, կենդանական մթերքում (կաթ, կաթնամթերք, միս և այլն) այս տարրերի պարունակությունը մեծ չէ: Միկրոէլեմենտների օրական պահանջի 1-10%-ն էլ լրացվում է խմելու ջրով, բացառությամբ ֆտորի, որի զգալի մասն օրգանիզմ է անցնում այս ճանապարհով [4]:

Միկրոէլեմենտներից ցինկը, երկաթը, սելենը, պղինձը, յոդը, մոլիբդենը, մանգանը, կոբալտը և քրոմը կենսական նշանակություն ունեցող էլեմենտներ են մարդու օրգանիզմի համար [22]: Օրգանիզմում գտնվելով մինիմալ քանակներով (միլիգրամներով և միկրոգրամներով) միկրոէլեմենտներն իրականացնում են իրենց ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաները: Դրանք կատարում են կենսաբանական հատուկ դեր՝ հանդես գալով որպես ֆերմենտատիվ համակարգերի բաղադրիչներ, կենսականորեն կարևոր բջջային մեխանիզմներում գեղային ու մետաբոլիկ կարգավորման գործոններ: Մարդու օրգանիզմում միկրոէլեմենտների անբավարար քանակները կարող են հանգեցնել ամենատարբեր առողջական խնդիրների, այդ թվում աճի և զարգացման խանգարումների, իմունային համակարգի ընկճման, օքսիդատիվ սթրեսի ակտիվացման, կոգնիտիվ ֆունկցիաների նվազման, գլյուկոզի նկատմամբ տոլերանտության անկման, ոսկրային հյուսվածքի խտության կորուստների և այլն [38]:

Միկրոէլեմենտների փոխհարբերությունները ինչպես միմյանց, այնպես էլ մակրոտարրերի և սննդի այլ բաղադրիչների հետ բավական բարդ է: Վերջինս անդրադառնում է ինչպես նրանց յուրացմանը, այնպես էլ բջջային և մոլեկուլյար մակարդակով ընթացող

* ՆԱՄԱԿԱԳՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՍՑԵ

Ա.Յ. Քոթանյան

ԵՊԲՀ, հիգիենայի և Էկոլոգիայի ամբիոն

Հասցե՝ 0025, Երևան, Կորյունի 2

Էլ. փոստ՝ Kotanyan.armin@gmail.com

Հեռ.՝ (+374) 93 18 44 19

գործընթացներին: Հաստատված է ֆիզիոլոգիական անտագոնիզմ մի կողմից պղնձի, մյուս կողմից մոլիբդենի, ցինկի և մանգանի միջև: Ցինկի և երկաթի հավելյալ քանակների ընդունումը կարող է հանգեցնել պղնձի անբավարարության զարգացմանը [43]: Ցինկը պոտենցիոն է մոլիբդենի բացասական ազդեցությունը, իսկ նրա հավելյալ քանակները կարող են նպաստել պղնձի անբավարարության զարգացմանը: Երբեմն ցինկի քիչ պարունակությունն օրգանիզմում պղնձի, կադմիումի և կապարի հավելյալ քանակների՝ օրգանիզմը ներմուծման հետևանք է (որոնք հանդես են գալիս որպես ֆունկցիոնալ անտագոնիստներ) [6]:

Ըստ որոշ հեղինակների՝ բնակչության շրջանում առողջական խնդիրներն առավելապես պայմավորված են յոդի, սելենի և ցինկի անբավարարությամբ [42]:

Հայաստանի Հանրապետությունը զբաղեցնում է Հայկական լեռնաշխարհի հյուսիսարևելյան մասը: Հանրապետության տարածքի շուրջ 55%-ը արդյունավետ խոնավության աննշան պաշարներով չոր-արիդ գոտիներ են, որտեղ առանց ոռոգման գյուղատնտեսական կուլտուրաների մշակումն անհնար է: ՀՀ տարածքը բնութագրվում է որպես լեռնային կենսաերկրաբանական գավառ, որտեղ առկա է հողերի (սկսած մերձալպյանից մինչև լեռնային գորշ կիսաանապատային տեսակները) արտահայտված ուղղաձիգ գոտիականություն [1]: Ընդհանուր առմամբ հանրապետության մշակելի և անմշակ հողերի մեծ մասը աղքատ է միկրոէլեմենտների շարժուն տեսակներով, վերջիններիս պարունակությունն ավելի շատ է այն հողերում, որտեղ կուտակված են հումուսային շերտեր: ՀՀ տարբեր հողատեսակներում միկրոէլեմենտների շարժուն տեսակների պարունակության առավել քիչ ապահովվածության մակարդակներ են դիտվում մանգանի, բորի և ցինկի դեպքում [3]:

Միկրոէլեմենտներից մասնավորապես ցինկի պարունակությամբ առավել քիչ են ապահովված Նոյեմբերյանի, Իջևանի, Բերդի, Աշոցքի, Բաղրամյանի, Կապանի և Մեղրու տարածաշրջանները: Cu-ի, Mo-ի, երբեմն նաև Zn-ի շատ պարունակություններ կան Չանգեզուրի և Թումանյանի հանքավայրային տարածաշրջանների հողերում [7]: Zn-ի շատ պարունակություններ են դիտվում նաև Թալինում, Աշտարակում, Եղվարդում, Աբովյանում: Մեր կողմից իրականացված էկոլոգիական և համաճարակաբանական հետազոտությունների արդյունքում հողում ցինկի անբավարարության դեպքում ՀՀ բնակչության շրջանում դիտարկվել է Էնդոկրին, Նյարդային, մարսողական և հեպատոբիլիար համակարգերի հիվանդությունների տարածվածության վիճակագրորեն

նշանակալի ավելացում [2]:

Այս աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել վերջին տարիների գիտական գրականության այն աղբյուրները, որոնք վերաբերում են շրջակա միջավայրում միկրոէլեմենտների, մասնավորապես ցինկի պարունակությանը, օրգանիզմում այս էլեմենտի կենսաբանական նշանակությանը և անբավարարության դեպքում առաջ եկող առողջական խնդիրներին, ինչպես նաև ներկայացնել տվյալներ տարբեր երկրների բնակչության շրջանում ցինկի անբավարարության տարածվածության և սննդամթերքում ցինկի պարունակության վերաբերյալ:

Ցինկը բոլոր կենդանի օրգանիզմներին անհրաժեշտ միկրոէլեմենտ է: Այն մեծ նշանակություն ունի սպիտակուցների, նուկլեինաթթուների սինթեզում և մետաբոլիզմի բոլոր մակարդակներում որպես կոֆակտոր ընդգրկված է 200-ից ավելի ֆերմենտների կազմում [8, 38]: Ցինկն անհրաժեշտ միկրոէլեմենտ է նաև կենսաբանական թաղանթների կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ ամբողջականության պահպանման, ինչպես նաև մեծ ակտիվությամբ ազդեսիվ ազատ ռադիկալների վնասազերծման համար [15]:

Ցինկի հատկությունները որոշվում են նրա էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիայով, այն հեշտությամբ ձևավորում է կոորդինացիոն համալիրներ տարբեր լիգանների հետ: Ցինկն ակտիվորեն ներգրավվում է օրգանիզմի տարբեր գործառնություններում. այն, որ նա հանդես է գալիս որպես մի շարք ֆերմենտների կոֆակտոր, ինչպես նաև սպիտակուցների և ազդանշանային մոլեկուլների կառուցվածքային բաղադրիչ, ընդգծում է նրա նշանակությունը ԴԼԹ-ի և սպիտակուցների սինթեզում, բջջային մետաբոլիզմի ու իմունային պատասխանի դեպքում: Ցինկի անբավարարությունը (zinc deficiency, ZnD) ասոցացվում է ֆերմենտային ակտիվության խանգարման, իմունիտետի թուլացման, ալերգիկ ռեակցիաների և հոգեկան առողջության խանգարումների հետ: Բացի ասվածից, ցինկը ցուցաբերում է հակաօքսիդանտային և հակաբորբոքային հատկություններ, որը կարևորում է այս էլեմենտի նշանակությունը քրոնիկական հիվանդությունների դեպքում [34]:

Մի շարք այլ հեղինակներ նշում են, որ սննդակարգում ցինկը կարևորագույն միկրոէլեմենտներից մեկն է, որի անբավարարությունը հանգեցնում է ֆիզիկական զարգացման դանդաղեցման, կոգնիտիվ ֆունկցիաների և ուսուցման գործընթացների խաթարման, վերքերի ապաքինման ձգձգման, լուծի, ինֆեկցիոն հիվանդությունների և անեմիայի զարգացման [12, 37, 50]: Այս դեպքում կարող է

արձանագրվել նաև համի ընկալման խանգարումներ, որը ցինկի անբավարարության հաճախադեպ ախտանիշներից է [27]:

Ցինկը դրականորեն է ազդում աճի և զարգացման գործընթացների վրա, այն փոխազդում է ոսկրերի աճի գործընթացներում ներգրավված այնպիսի կարևոր հորմոնների հետ, ինչպիսիք են սոմատոմեդին-Կ-ն, օստեոկալցինը, տեստոստերոնը, վահանաձև գեղձի հորմոնները և ինսուլինը: Ցինկը սերտորեն կապված է ոսկրային փոխանակության հետ, որտեղ այս էլեմենտի կոնցենտրացիան այլ հյուսվածքների համեմատ շատ բարձր է, և այն կալցիֆիկացված մատրիքսի առանցքային բաղադրիչ է [40]:

Հայտնի է, որ ցինկը գործում է որպես իմունային մեդիատոր՝ ապահովելով օրգանիզմի նորմալ իմունային պատասխանը վարակների դեպքում: Բազմաթիվ կլինիկական և փորձարարական դիտարկումներ ցույց են տալիս, որ ցինկը ներգրավված է T և B բջիջների, ինչպես նաև բնական քիլլեր բջիջների մի շարք իմունային ֆունկցիաների կարգավորման մեջ [36]: Այն պաշտպանում է բջիջներն օքսիդատիվ սթրեսից, թիմուլինի կոֆակտոր է, որը մոդուլավորում է ցիտոկինների արտազատումը և խթանում պրոլիֆերացիան: Ցինկի համարժեք ընդունումն ապահովում է Th1 պատասխանը, նպաստում է մաշկի և լորձաթաղանթի ամբողջականության պահպանմանը, ցինկի իոնները ուղղակի հակավիրուսային ազդեցություն են ունենում ճնշելով ռինովիրուսի ռեպլիկացիան: ZnD-ն հանգեցնում է օքսիդատիվ սթրեսի զարգացման՝ մեծացնելով ԴՆԹ-ի վնասման ռիսկը: Այն հանգեցնում է մակրոֆագերի և նեյտրոֆիլների ֆագոցիտար ակտիվության խաթարման, բնական քիլլեր բջիջների ակտիվության նվազման: ZnD-ն կարող է հանգեցնել նաև ուրցագեղձի ինվոլյուցիայի, որի հետևանքով ընկճվում է լիմֆոցիտների պրոլիֆերացիան, հակամարմինների առաջացումը, Th1-ի կողմից ցիտոկինների սինթեզը, նվազում են նաև դանդաղ գերզգայունության մաշկային դրսևորումները [23]:

Վերջին հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ցինկը նշանակալիորեն ազդում է նաև հոգեկան առողջության վրա: Ցինկի անբավարարությունը նպաստում է հոգեկան առողջության այնպիսի խանգարումների, ինչպիսիք են դեպրեսիան, տագնապը, ուշադրության անբավարարության համախտանիշը, գերակտիվությունը: Ցինկն անհրաժեշտ է նեյրոտրանսմիտերների, այդ թվում սերոտոնինի, դոֆամինի և նորադրենալինի պատշաճ գործունեության համար: Ցինկը մասնակցում է նաև հիպոթալամուս-հիպոֆիզ-մակերիկամային առանցքի (HPA)

ակտիվության կարգավորմանը, այդ պատճառով անբավարարությունը կարող է հանգեցնել HPA առանցքի ակտիվության կարգավորման խանգարումների և կորտիզոլի մակարդակի բարձրացման՝ նպաստելով տագնապի և դեպրեսիաների զարգացմանը [45]: Գլյուկոկորտիկոիդների հիմնական թիրախը հիպոկամպն է, որտեղ կարող են զարգանալ գլյուտամատերզիկ նեյրոհաղորդման խանգարումներ, որն իր հերթին ցինկի դեֆիցիտի դեպքում կարող է հանգեցնել դեպրեսիվ ախտանիշների և ագրեսիվ վարքի դրսևորմանը: Հիպոկամպում գլյուկոկորտիկոիդներով միջնորդավորված գլյուտամատերզիկ նեյրոհաղորդման խանգարումը ներգրավված է նաև նեյրոդեգեներատիվ խանգարումների, օրինակ՝ Ալցհեյմերի հիվանդության զարգացման մեխանիզմներում [45]: Ցինկի հավելումները բարենպաստ ազդեցություն են թողնում հոգեկան առողջության վրա՝ բարձրացնելով տրամադրությունը և թեթևացնելով դեպրեսիայի նշանները դեպրեսիվ խանգարումների դեպքում [44]:

ZnD-ն, որը հիմնավորվում է շիճուկում կամ պլազմայում այս էլեմենտի որոշակի խտությունների առկայությամբ, շատ ավելի տարածված է ցածր և միջին եկամուտ ունեցող երկրներում [20]: Այն աշխարհում ամենատարածված միկրոէլեմենտային անբավարարություններից մեկն է և պայմանավորում է նշված երկրներում հիվանդացության բարձր ցուցանիշները [51]: Մի շարք հղիսակների կողմից ուսումնասիրվել է տարբեր երկրների (թվով 188) ազգային պարենային հաշվեկշռում ցինկի ու ֆիտատների պարունակությունը, հաշվարկվել և գնահատվել է նաև ցինկի մատչելի (ներծծվող) քանակները: Համաձայն այդ հետազոտության աշխարհի բնակչության մոտավորապես 17%-ը ենթակա է ցինկի անբավարար օգտագործման ռիսկին, ընդ որում տարածաշրջանային առումով այն էապես տատանվում է՝ կազմելով 7,5% բարձր եկամուտ ունեցող շրջաններում, 30%՝ Հարավային Ասիայում [50]:

Միկրոնուտրիենտային անբավարարությունը հանրային առողջության մտահոգիչ խնդիրներից է և ցածր ու միջին եկամուտ ունեցող շատ երկրներում այն սովորաբար պայմանավորված է անբավարար սննդով, սննդակարգի վատ որակով, ցածր կենսահասանելիությամբ (ինհիբիտորների առկայությամբ, պատրաստման եղանակով և այլ) և կամ վարակների առկայությամբ [29, 35]:

Ըստ Ի. Զակմակի՝ ZnD-ն աշխարհում մանկական մահացության հիմնական պատճառներից մեկն է [17]: Ցինկի հոմեոստազի ցանկացած փոփոխություն

և օրգանիզմում նրա պարունակության նվազում կարող է երեխաների շրջանում հանգեցնել իմունային դիսֆունկցիայի, ինչպես նաև մտավոր, ֆիզիկական և սեռական հասունացման ուշացման [13]: Ենթադրվում է նաև, որ պտղի դեպքում ցինկի անբավարարությունն իր որոշակի դերն ունի հետագայում չափահասների շրջանում ախտաբանական պրոցեսների զարգացման մեջ [30]: Մի շարք հեղինակներ նշում են, որ Zn-ի պակասությունը զրոքալ առումով տարեկան ավելի շատ մահվան պատճառ է դառնում, քան ցանկացած այլ միկրոնուտրիենտ (բացառությամբ վիտամին A-ի), և Zn-ի հավելումների կիրառումը երեխաների մահացության նվազեցման ամենաազդեցիկ միջամտություններից մեկն է [11, 46]:

Բարձր եկամուտ ունեցող Արևմտյան Եվրոպայի մի շարք երկրներում, ուսումնասիրելով 1-3 տարեկան երեխաների շրջանում ցինկի անբավարարությունը և դրա հետ ասոցիացվող գործոնները՝ ներառյալ սննդային ցինկի անցումը օրգանիզմ, պարզել են, որ այն դրսևորվում է երեխաների 31,3%-ի շրջանում: Միևնույն ժամանակ ցինկի բավարար և անբավարար մակարդակ ունեցող երեխաների շրջանում չի արձանագրվել սոցիալ-տնտեսական բնութագրերի վիճակագրական տարբերություններ, որոշակի կապ չի հայտնաբերվել նաև այդ տարրի սննդային քանակների և օրգանիզմում ցինկի անբավարարության միջև [48]:

Ֆրանսիայում մինչև երեք տարեկան առողջ երեխաների շրջանում ցինկի անբավարարություն է արձանագրվել 21%-ի դեպքում, իսկ Նոր Չելանդիայում 12-20 ամսականների շրջանում այն կազմել է 38% [14, 32]:

Ըստ Բ. Չ. Ալլուեի տվյալների՝ ցինկի անբավարարությունն էսենցիալ էլեմենտներից ամենատարածվածն է ամբողջ աշխարհում, որովհետև հսկայական հողատարածքներում ցինկի քիչ քանակները հիմնական հատիկային կուլտուրաներում բրնձում, եգիպտացորենում և ցորենում, այս էլեմենտի անբավարար պարունակության պատճառ են դառնում [9]: Շատ երկրներում մշակովի հողերի զգալի մասը բնութագրվում է ցինկի քիչ պարունակությամբ: Օրինակ՝ Յուգոսլավիայում նման հողերը կազմում են ընդհանուր հողատարածքների 50%-ը [17]:

Ցինկի պակասը հողում կարևոր սահմանափակում է մշակաբույսերի բերքատվության համար: Աշխարհի կիսաչոր և չոր տարածաշրջաններում ցինկի անբավարարությունը շատ տարածված է ֆիքսացիան ավելանալու և լուծելիությունը նվազելու պատճառով: Քանի որ հողերն իրենց եռությամբ ավալային են և կրային, սահմանափակ օրգանական նյութերով և բարձր pH-ով, ուստի բույսերի համար Zn-ը քիչ հասանելի է: Չոր և կիսաչոր

տարածաշրջաններում ցինկի անբավարարությունը պայմանավորված է կալցիումի կարբոնատի շատ և օրգանական նյութերի քիչ պարունակությամբ [54]:

Մի շարք հեղինակներ ուսումնասիրել են Նեպալում հողում ցինկի անբավարար քանակների հնարավոր բացասական ազդեցությունը մանկական բնակչության առողջության վրա: Նրանք նշում են, որ հողում Zn-ի պակասը սահմանափակում է ինչպես մշակաբույսերի բերքատվությունը, այնպես էլ այս էլեմենտի պարունակությունը պարենային մշակաբույսերում, և վերջին հաշվով երեխաների օրգանիզմում: Նրանք ենթադրում են, որ դա հատկապես Ջարավային Ասիայում երեխաների կարճահասակության պատճառ է: Նրանց կողմից առաջարկվում է Zn-ով հարստացված պարարտանյութ կիրառել [10]: Սակայն մի շարք այլ հեղինակների կարծիքով պարարտանյութերից ցինկի կլանումը գյուղատնտեսական կուլտուրաների կողմից սովորաբար քիչ է (<1%), և նման դեպքերում կենսահարստացումը բազմախոստումնալից մեթոդ է հատիկային կուլտուրաներում ցինկի բարձր խտությունների կուտակման համար [49]:

Հողում ցինկի քիչ պարունակության դեպքում բույսերի մեջ կարող է անցնել և հավելյալ քանակներով կուտակվել կադմիումը: Վերջինս քիմիական առումով շատ նման է ցինկին և կարող է մրցակցել նրա հետ բիոքիմիական մեխանիզմներում: Ասիական երկրների հացահատիկային կուլտուրաներում կադմիումի շատ քանակները մեծ անհանգստություն են պատճառում, քանի որ այս էլեմենտի նույնիսկ շատ փոքր քանակները թունավոր են մարդկանց համար:

Ցինկի անբավարարությանը կարող է հանգեցնել նաև ժամանակակից սննդակարգը, որն աչքի է ընկնում ռաֆինացված մթերքների լայն ընդգրկմամբ և չի պարունակում հանքային տարրերի բավարար քանակներ: Այլ խնդիր է թերսնուցումը հատկապես մանկական բնակչության շրջանում: Երեխաների թերսնուցումը աշխարհում տարեկան երեք միլիոն մահվան հիմնական պատճառ է. այն հանգեցնում է աճի և զարգացման տեմպերի դանդաղեցման, հյուծման և միկրոէլեմենտային անբավարարության [12]: Միկրոէլեմենտներից անբավարարության առումով հատկապես երեխաների շրջանում առանձնանում է ցինկը [21], որի անբավարարությամբ պայմանավորված՝ աճի և զարգացման տեմպերի դանդաղումն ավելի կարևոր խնդիր է երկու տարեկանից մեծ երեխաների դեպքում: Կրծքի կաթով կերակրումը մինչև երկու տարեկան երեխաների դեպքում կարող է ապահովել երեխաների ցինկի պահանջը [16]: Բացի դրանից, ներարգանդային զարգացման ընթացքում

երեխայի օրգանիզմում ցինկի կուտակումը կարող է հետագայում մասամբ փոխհատուցել ցինկի կարիքը [28]: Այս համատեքստում Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը և Միավորված ազգերի կազմակերպության մանկական հիմնադրամը ներկայումս երաշխավորում են միկրոէլեմենտների փոշու ձևաչափի կիրառումը, որը պարունակում է 4,1-5 մգ ցինկ, 14 այլ միկրոէլեմենտներ [25]: Վահիդ Մոնֆարեդը և այլք համակարգված որոնում են իրականացվել «PubMed»-ում, «Scopus»-ում և «Web of Science»-ում, ութ ուսումնասիրությունների (1586 մասնակիցների ներառմամբ) համախմբված արդյունքների վերլուծմամբ ցույց տալով, որ ցինկի հավելումը զգալիորեն նպաստում է հասակի, քաշի և տարիքով պայմանավորված հասակի ավելացմանը [31]:

Ցինկի անբավարարության խորացմանը կարող են հանգեցնել մի շարք հիվանդություններ, ֆիզիոլոգիական վիճակներ և ապրելակերպի որոշ առանձնահատկություններ: Օրգանիզմում ցինկի ոչ ադեկվատ կարգավիճակ ունեցողներից են.

- ◆ Ստամոքս-աղիքային համակարգի խնդիրներով, աղիների բորբոքային հիվանդությունից տառապող կամ բարիատրիկ վիրահատություն տարած մարդիկ՝ պայմանավորված սննդի անբավարար քանակներով, աքսորեցիայի նվազման կամ բորբոքային գործընթացների հետևանքով միզուղիներով արտազատումն ավելանալու պատճառով [19]:
- ◆ Բուսակերները (հատկապես վեգանները), որոնց շրջանում բուսական սննդից ցինկի կենսահասանելիությունն ավելի ցածր է, քան խառը սննդից. բուսակերները սովորաբար օգտագործում են մեծ քանակությամբ լոբազգիներ և ամբողջահատիկ ձավարեղեն, որոնք հարուստ են ֆիտատներով: Այս միացություններն աղիքներում ցինկի հետ կազմում են անլուծելի միացություններ և խոչընդոտում յուրացումը [39]: Արդյունքում, բուսակերների և վեգանների շրջանում սովորաբար ցինկի ընդունումն ավելի քիչ է, նրանց մոտ արյան շիճուկում ցածր է նաև ցինկի մակարդակը:
- ◆ Ղիները և կերակրող մայրերը բավական զգայուն են ZnD-ի նկատմամբ: Լայնածավալ հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ հղիության ընթացքում ZnD-ը պայմանավորում է ծննդաբերական տարբեր խնդիրներ, այդ թվում վաղաժամ ծնունդներ, ցածր քաշ և արատներ [52]: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ հղիության ընթացքում ցինկի համապատասխան քանակներ ընդունելը որոշիչ նշանակություն ունի նշված

անբարենպաստ հետևանքներից խուսափելու համար [18]:

- ◆ Նորածինները, որոնք կերակրվում են բացառապես կրծքով, որտեղ ցինկի կոնցենտրացիան հասնում է առավելագույն մակարդակի ծնվելուց հետո՝ առաջին ամսվա ընթացքում, իսկ հետո իններորդ ամսում, նվազում է մոտավորապես 75%-ով: Այս կտրուկ անկման պատճառով 6 ամսականից հետո միայն կրծքի կաթը բավարար չէ Նորածնի ցինկի պահանջը բավարարելու համար [26]:
- ◆ Մարդիկ, որոնք չարաշահում են ավոհոլը, նրանց օրգանիզմում 30%-50% դեպքերում դիտարկվում է ցինկի քիչ քանակ, որովհետև էթանոլի օգտագործումը նվազեցնում է ցինկի աղիքային կլանումը և ավելացնում մեզի միջոցով ցինկի արտազատումը [41]:

Աղյուսակ 1-ում ներկայացված են ցինկի սննդային նորմաները երեխաների, չափահասների, հղիների և կերակրող մայրերի ֆեյթում [24]:

Ցինկի սննդային հարուստ աղբյուրներ են միսը, ձուկը և ծովամթերքը, ձուն և կաթնամթերքը նույնպես պարունակում են ցինկ [26]: Լոբիազգիները, ընկուզեղենը և ամբողջահատիկ ձավարեղենը պարունակում են ցինկ, սակայն այդ մթերքներից ցինկի կենսահասանելիությունն ավելի քիչ է, քան կենդանական մթերքներից [26]: Մրգերն ու բանջարեղենը շատ քիչ են ցինկ պարունակում:

Սննդից ներծծվող ցինկի քանակը տատանվում է 5-50%, պայմանավորված սննդակարգում բուսական ծագման մթերքների (որոշիչ է ֆիտատների պարունակությունը) առկայությամբ [26]: Ցինկի կլանումը խառը կերակուրներից կամ սննդակարգերից, որոնք պարունակում են և՛ կենդանական, և՛ բուսական ծագման մթերքներ, ավելի քիչ է, քան միայն կենդանական ծագման մթերքներ պարունակող սննդակարգերից կամ սննդից [53]:

Աղյուսակ 2-ում թվարկված են մի շարք մթերքներ և դրանցում ցինկի պարունակությունը մեկ չափաբաժնում [47]:

Այսօր ինչպես մարդու, այնպես էլ կենդանիների օրգանիզմի վրա հողի քիմիական կազմի պոտենցիալ վնասակար ազդեցության խնդիրներն առավել քննարկվում են՝ պայմանավորված հողի աղտոտվածությամբ, սակայն մեծ առումով հողի բնական քիմիական տարրերի հավելյալ կամ անբավարար քանակներով պայմանավորված խնդիրները կարող են առավել կարևոր լինել [43]: Այս տարրերը, լինելով օրգանիզմում հետքային քանակներով, շատ կարևոր դեր ունեն հիմնական կենսական

Աղյուսակ 1

Ցիկլի առաջարկվող սննդային նորմաները

Տարիքը	Արական սեռ, մգ	Իգական սեռ, մգ	Հղիներ, մգ	Կերակրող մայրեր, մգ
Մինչև 6 ամսական	2	2	-	-
7-12 ամսական	3	3	-	-
1-3 տարեկան	3	3	-	-
4-8 տարեկան	5	5	-	-
9-13 տարեկան	8	8	-	-
14-18 տարեկան	11	9	12	13
19+ տարեկան	11	8	11	12

Աղյուսակ 2

Ցիկլի պարունակությունը տարբեր մթերքներում

Սննդամթերք	Չափաբանակը	մգ	Օրվա արժեքը, %
Ոստրե, խաղաղօվկիանոսյան, եփած	3 ունցիա*	28,2	256
Տավարի միս, փափկամիս, տապակած	3 ունցիա	3,8	35
Դոմի սերմեր, բոված	1 ունցիա	2,2	20
Հացահատիկային պատրաստի նախաճաշեր՝ ցիկլով հարստացված, օրվա անհրաժեշտ պահանջի 25%-ի չափով	1 բաժին	2,8	25
Հացահատիկեղեն, վարսակ, սովորական չհարստացված, ջրով եփած	1 բաժակ	2,3	21
Խոզի միս, խորոված	3 ունցիա	1,9	17
Հնդկահավի կրծքամիս, տապակած	3 ունցիա	1,5	14
Պանիր, չեդդեր	1,5 ունցիա	1,5	14
Ծովախեցգետին, եփած	3 ունցիա	1,4	13
Ոսպ, խաշած	½ բաժակ	1,3	12
Սարդինա, յուղի մեջ պահածոյացված	3 ունցիա	1,1	10
Հունական յոգուրտ	6 ունցիա	1,0	9
Կաթ, 1% յուղայնությամբ	1 բաժակ	1,0	9
Գետնանուշ, չոր բոված	1 ունցիա	0,8	7
Բրինձ, շագանակագույն, երկարահատիկ, եփած	½ բաժակ	0,7	6
Ձու մեծ	1 ձու	0,6	5
Լոբի, պահածոյացված	½ բաժակ	0,6	5
Հաց, ամբողջահատիկ, ցորեն	1 կտոր	0,6	5
Ձուկ, սաղմոն, եփած,	3 ունցիա	0,5	5
Բրոկոլի, կտրատած, եփած	½ բաժակ	0,4	4
Բրինձ, սպիտակ, երկարահատիկ, եփած	½ բաժակ	0,3	3
Հաց, սպիտակ	1 կտոր	0,2	2
Չերի լոլիկ	½ բաժակ	0,1	1
Հապալաս	½ բաժակ	0,1	1

*1 ունցիա՝ 28,35գ:

ֆունկցիաների կարգավորման հարցերում և բոլոր այն դեպքերում, երբ ջրի և սննդի միջոցով դրանք օրգանիզմ են ներմուծվում անբավարար քանակներով կարող են պատճառ տանել առողջական լուրջ խնդիրների [42]: Մյուս կողմից ժամանակակից սննդա-կարգի առանձնահատկությունները, սննդային սխալ սովորությունները, ռաֆինացված սնունդը, սննդի ցածր կալորիականությունը [38], ինչպես նաև եկոլոգիական և սոցիալական ամենատարբեր խնդիրները, այդ թվում ուրբանիզացիան, հողերի անապատացումն ու էռոզիան պայմաններ են ստեղծում օրգանիզմում միկրոէլեմենտների կարգավիճակի խանգարման և բացասական հնարավոր հետևանքների խորացման համար [42]: Այստեղից հետևում է, որ մարդու օրգանիզմում միկրոէլեմենտների վերջնական բալանսը

առաջին հերթին պայմանավորված է միջավայրային պայմաններով և անհրաժեշտության դեպքում կարող է կարգավորվել կամ սննդային կենսահավելումներով, կամ բժշկական պրեպարատներով [6]:

Այսպիսով, բնակչության առողջությունը պահպանելու և կյանքի որակը լավացնելու նպատակով անհրաժեշտ է կրճատել միջավայրային տարբեր գործոնների ազդեցությամբ պայմանավորված բնակչության մահացությունը և նվազեցնել հիվանդացությունը: Այստեղ կարևոր նախապայման է համապարփակ հետազոտությունների արդյունքում ռիսկի գործոնների հնարավորիս ամբողջական վերլուծությունը և համապատասխան ուղղություններով ծրագրերի մշակումն ու իրականացումը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Հայաստանի ագրոկլիմայական ռեսուրսները //ՀՀ ԱԻՆ Հայաստանի հիդրոոլոգիկոնոմիկոսության և մոնիթորինգի պետական ծառայություն.- Երևան, 2011. - էջ 5:
2. Զոհաբեկյան Ա.Յ. ՀՀ տարածքում միջավայրային բնական գործոնների բժշկաէկոլոգիական հիմնահարցերը, ք.գ.դ. գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսություն, Երևանի Մ. Չերացու անվան պետական բժշկական համալսարան.- 2015.-էջ 148-160:
3. Амирджанян Ж.А. Микроэлементы в почвах республики Армения и эффективность применения микроудобрения //Автореф. дисс.... д.с.х.н., Москва, 1993. 56 с.
4. Гигиена //Под общей редакцией Г.И. Румянцевы, Москва, 2001, 607,с.
5. Ковальский В.В. Геохимическая экология //Москва, 1974, с. 88-104
6. Орлов Д.С. Микроэлементы в почвах и живых организмах //Соросовский образовательный журнал, 1998, №1, с. 61-68
7. Унанян С.А. Эколого-токсикологическая оценка экосистем техногенных зон Лорийского марза и пути реабилитации почв //Автореф. дисс..... д.с.х.н., Ереван, 2012, 49 с.
8. Ackland M.L., Michalczyk A. Zinc deficiency and its inherited disorders - a review //Genes Nutr., 2006, Mar; 1(1):41-9
9. Alloway B.J. Soil factors associated with zinc deficiency in crops and humans // Environ Geochem. Health, 2009, Oct; 31(5):537- 48
10. Bevisa, Kim K., Guereña D. Soil zinc deficiency and child stunting: Evidence from Nepal //Journal of Health Economics, V. 87, January 2023, 102691
11. Bhutta Z.A., Das J.K. et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: what can be done and at what cost? Lancet Nutrition Interventions Review Group, the Maternal and Child Nutrition Study Group. Review //Lancet, 2013 Aug 3;382(9890):452-477. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60996-4. Epub 2013 Jun 6
12. Black R.E., Victora C.G. et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. Review //Lancet, 2013 Aug 3;382(9890):427-451. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60937-X. Epub 2013 Jun 6
13. Black R.E. Zinc deficiency, infectious disease and mortality in the developing world //J. Nutr., 2003 May; 133(5 Suppl 1):1485S-9S
14. Bouglé D., Laroche D., Bureau F. Zinc and iron status and growth in healthy infants. Eur. J. Clin. Nutr., 2000;54:764-767. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601087
15. Bray T.M., Bettger W.J. The physiological role of zinc as an antioxidant //Free Radic. Biol. Med., 1990, 8(3):281-91
16. Brown K.H., Engle-Stone R., Krebs N.F., Peerson J.M. Dietary intervention strategies to enhance zinc nutrition: promotion and support of breastfeeding for infants and young children. FoodNutr. Bull., 2009;30(1 suppl1):144-5171
17. Cakmak I. Enrichment of fertiliser with zinc: An excellent investment for humanity and crop production in India //J. Trace Elem. Med. Biol., 2009, 23(4):281-9
18. Carducci B., Keats E.C., Bhutta Z.A. Zinc supplementation for improving pregnancy and infant outcome. Cochrane Database Syst. Rev., 2021;2021(3). Availableat: <http://doi.org/10.1002/14651858.CD000230.pub6>
19. Ehrlich S., Mark A.G., Rinawi F., Shamir R., Assa A. Micronutrient Deficiencies in Children With Inflammatory Bowel Diseases. Nutr. Clin. Pract., 2020;35:315-22
20. Gupta S., Brazier A.K.M., Lowe N.M. Zinc deficiency in low- and middle-income countries: prevalence and approaches for mitigation //Journal of Human Nutrition and Dietetics 2020;33:624-43
21. Hassanein M., Zaki N.M., Ahmed A.G. Effect of Zn foliar application on growth and yield characteristics of two wheat cultivars. Curr. Sci. Int., 2019;8(3):491-8
22. Hambidge M. Biomarkers of Trace Mineral Intake and Status. J. Nutr., 2003;133(3):948S-955S.Availableat: <http://doi.org/10.1093/jn/133.3.948S>
23. Haryanto B., Suksmasari T., Wintergerst E., Maggini S. Multivitamin supplementation supports immune function and ameliorates conditions triggered by reduced air quality //Vitam. Miner., 2015;4:1-15. DOI:10.4172/2376-1318.1000128
24. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, DC: National Academy Press, 2001
25. Jefferds M.E., Irizarry L., Timmer A., Tripp K. UNICEF—CDC global assessment of home fortification interventions 2011: current status, new directions, and implications for policy and programmatic guidance. FoodNutr Bull., 2013;34(4):434-43. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
26. King J.C., Cousins R.J. Zinc. In: Ross A.C., Caballero B., Cousins R.J., Tucker K.L., Ziegler T.R. eds. Modern Nutrition in Health and Disease. 11th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2014: 189-205
27. Kodama H., Tanaka M. et al. Japan’s Practical Guidelines for Zinc Deficiency with a Particular Focus on Taste Disorders, Inflammatory Bowel Disease, and Liver Cirrhosis Int. J. Mol. Sci., 2020 Apr; 21(8): 2941. Published online 2020 Apr 22. doi: 10.3390/ijms21082941
28. Liu E., Pimpin L., Shulkin M., Kranz S., Duggan C.P., Mozaffarian D., Fawzi W.W. Effect of zinc supplementation on growth outcomes in children under 5 years of age. Nutrients, 2018;10(3):377. doi: 10.3390/nu10030377
29. Magee P.J., McCann M.T. Conference on ‘targeted approaches to tackling current nutritional issues’ micronutrient deficiencies: current issues. Proceeding of the Nutrition Society 2018:147-9. doi: 10.1017/S0029665118002677
30. Maret W., Sandstead H.H. Possible roles of zinc nutrition in the fetal origins of disease // Exp. Gerontol., 2008, May; 43(5):378-81

31. Monfared V., Salehian A. et al. The effect of zinc supplementation on anthropometric measurements in healthy children over two years: a systematic review and meta-analysis // BMC Pediatrics volume 23, Article number: 414 (2023) Published: 23 August 2023
32. Morgan E.J., Heath A.L. et al. Red meat and a fortified manufactured toddler milk drink increase dietary zinc intakes without affecting zinc status of New Zealand toddlers. J. Nutr., 2010; 140:2221–2226. doi: 10.3945/jn.109.120717
33. Oliver M.A. Soil and human health: a review // European Journal of Soil Science, 1997, 48(4): 573-592
34. Patil R, Sontakke T. et al. Zinc: an essential trace element for human health and beyond // Food and Health, 2023;5(3):13.https://doi.org/10.53388/FH2023013
35. Pobe R.A., Aguree S., Colecraft E.K. et al. Food insecurity and micronutrient status among Ghanaian women planning to become pregnant // Nutrients, 2020; 12:470. 10.3390/nu12020470
36. Prasad A.S. and Bao B. Molecular Mechanisms of Zinc as a Pro-Antioxidant Mediator: Clinical Therapeutic Implications // Antioxidants (Basel), 2019 Jun; 8(6): 164. Published online 2019 Jun 6. doi: 10.3390/antiox8060164
37. Roohani N., Hurrell R. et al. Zinc and its importance for human health: An integrative review // J. Res. Med. Sci., 2013 Feb; 18(2): 144–157
38. Roussel A.M. New aspects on trace element metabolism disturbances in man and pet animals // Revue Méd. Vét., 2000, 151, 7, 637-642
39. Ryu M.-S., Aydemir T.B. Zinc. In: Marriott B.P., Birt D.F., Stallings V.A., Yates A.A., eds. Present Knowledge in Nutrition. 11th ed., Cambridge, Massachusetts: Wiley-Blackwell; 2020:393-408
40. Salgueiro M.J. Zubillaga M.B. The Role of Zinc in the Growth and Development of Children // Nutrition, 2002; 18:510–519. ©Elsevier Science Inc. 2002
41. Skalny A.V., Skalnaya M.G., Grabeklis A.R., Skalnaya A.A., Tinkov A.A. Zinc deficiency as a mediator of toxic effects of alcohol abuse. Eur. J. Nutr., 2018; 57:2313–22
42. Steinnes E. Human health problems related to trace element deficiencies in soil // In: 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. Brisbane, Australia, 1-6 August, 2010, V. 44, pp. 11-15
43. Steinnes E. Soils and geomedicine // Environ Geochem Health, 2009, 31:523–535
44. Swardfager W., Herrmann N. et al. Potential roles of zinc in the pathophysiology and treatment of major depressive disorder // Neurosci Biobehav Rev., 2013; 37(5):911–929. Available at: http://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.03.018
45. Takeda A., Tamano H. et al. Behavioral Abnormality Induced by Enhanced Hypothalamo-Pituitary-Adrenocortical Axis Activity under Dietary Zinc Deficiency and Its Usefulness as a Model. Review // Int. J. Mol. Sci., 2016 Jul 16; 17(7):1149. doi: 10.3390/ijms17071149
46. Tam E., Keats E.C. et al. Micronutrient Supplementation and Fortification Interventions on Health and Development Outcomes among Children Under-Five in Low- and Middle-Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis // Nutrients, 2020 Feb; 12(2): 289. Published online 2020 Jan 21. doi: 10.3390/nu12020289
47. U.S. Department of Agriculture. Food Data Central external link disclaimer, 2022
48. Vreugdenhil M., Marjolijn D. et al. Prevalence of Zinc Deficiency in Healthy 1–3-Year-Old Children from Three Western European Countries // Nutrients, 2021 Nov; 13(11): 3713. Published online 2021 Oct 22. doi: 10.3390/nu13113713
49. Wang Y.H., Zou C.Q. et al. Cost of agronomic biofortification of wheat with zinc in China // Agron. Sustain. Dev., 36 (2016), pp. 44-51
50. Wessells K.R., Brown K.H. Estimating the global prevalence of zinc deficiency: results based on zinc availability in national food supplies and the prevalence of stunting // PLoS One. 2012; 7(11):e50568. doi: 10.1371/journal.pone.0050568. Epub 2012 Nov 29
51. Wieringa F.T., Dijkhuizen M.A. et al. Determination of zinc status in humans: which indicator should we use? // Nutrients, 2015; 7(5):3252–63. [DOI: 10.3390/nu7053252]
52. Wilson R.L., Grieger J.A. et al. Association between maternal zinc status, dietary zinc intake and pregnancy complications: a systematic review. Nutrients, 2016, 8
53. World Health Organization, Food and Agriculture Organization. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition external link disclaimer. World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations

РЕЗЮМЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ДЕФИЦИТОМ ЦИНКА

Котаян А.О.¹, Аветисян Л.Р.¹, Арустамян М.А.²

¹ ЕГМУ, Кафедра гигиены и экологии

² ЕГМУ, Кафедра педиатрии № 1

Ключевые слова: микроэлементы, почва, цинк, нормы, источники питания.

Дефицит микронутриентов вызывает растущую озабоченность общественного здравоохранения. Микроэлементы, встречающиеся в организме в следовых количествах, играют очень важную роль в регуляции основных жизненно важных функций, и во всех случаях, когда они поступают в организм с водой и пищей в недостаточном количестве, они могут вызвать серьезные проблемы со здоровьем. С другой стороны, особенности современного питания, неправильные пищевые привычки, рафинированная и низкокалорийная пища, а также различные экологические и социальные проблемы, в том числе урбанизация, опустынивание и эрозия земель, создают благоприятные условия для нарушения статуса микроэлементов в организме и углубления возможных негативных последствий.

Цинк – эссенциальный микроэлемент, необходимый всем живым организмам. Он имеет большое значение в синтезе белков, нуклеиновых кислот и входит в качестве кофак-

тора более чем в 200 ферментов на всех уровнях обмена веществ. Дефицит цинка (ZnD) связан с нарушением активности ферментов, нарушением иммунитета, аллергическими реакциями, задержкой физического развития, нарушением когнитивных функций и расстройствами психического здоровья. Кроме того, цинк проявляет антиоксидантные и противовоспалительные свойства, что подчеркивает важность этого элемента при хронических заболеваниях.

ZnD является одной из ведущих причин детской смертности во всем мире. Любое изменение гомеостаза цинка и снижение его содержания в организме могут привести к нарушению иммунной функции у детей, а также к задержке умственного, физического и полового созревания. Существует также предположение, что дефицит цинка у плода имеет в дальнейшем определенную роль в развитии патологических процессов у взрослых.

ZnD гораздо чаще встречается в странах с низким и средним уровнем дохода. Это считается одним из наиболее распространенных дефицитов микроэлементов в мире и связа-

но с высоким бременем болезней в этих странах. Однако в ряде стран Западной Европы дефицит цинка также значителен, и по некоторым данным у здоровых детей 1-3 лет распространенность ZnD составляет 31,3%.

Дефицит микроэлементов, в частности цинка, у населения обычно связан не только с недостаточным потреблением пищи, плохим качеством рациона, но и с низким содержанием цинка в почве. Согласно ряду исследований, дефицит цинка является наиболее распространенным из эссенциальных элементов во всем мире, поскольку огромные площади

земель имеют низкий уровень цинка и, следовательно, дефицит цинка в основных зерновых культурах: рисе, кукурузе и пшенице.

Самые богатые пищевые источники цинка — мясо, рыба и морепродукты. Яйца и молочные продукты также содержат цинк. Бобовые, орехи и цельнозерновые продукты содержат цинк, но биодоступность цинка из этих продуктов ниже, чем из продуктов животного происхождения. Фрукты и овощи содержат очень мало цинка.

SUMMARY

TEMPORARY ISSUES OF PUBLIC HEALTH CONNECTED WITH ZINC DEFICIENCY

Kotanyan A.H.¹, Avetisyan L.R.¹, Arustamyan M.A.²

¹ YSMU, Department of Hygiene and Ecology

² YSMU, Department of Pediatrics No 1

Keywords: *microelements, soil, zinc, the norms, food sources.*

Micronutrient deficiencies are of growing public health concern. Microelements, found in trace amounts in the body, play a very important role in the regulation of basic vital functions, and in all cases when they are introduced into the body through water and food in insufficient amounts, they can cause serious health problems. On the other hand, the features of the modern diet, wrong food habits, refined food, low-calorie food, as well as various ecological and social problems, including urbanization, land desertification and erosion, create favorable conditions for the disturbance of the status of microelements in the body and the deepening of possible negative consequences.

Zinc is an essential trace element necessary for all living organisms. It is of great importance in the synthesis of proteins, nucleic acids and is included as a cofactor in more than 200 enzymes at all levels of metabolism. Zinc deficiency (ZnD) is associated with impaired enzyme activity, compromised immunity, allergic reactions, retardation of physical development, impairs cognition and mental health disorders. In addition, zinc exhibits antioxidant and anti-inflammatory properties, which highlights the importance of this element in chronic diseases.

ZnD is one of the leading causes of child mortality worldwide. Any change in zinc homeostasis and a decrease in its content in the body can lead to immune dysfunction in children, as well as a

delay in mental, physical and sexual maturation. There is also an assumption that zinc deficiency in the fetus has a certain role in the development of pathological processes in adults.

ZnD is much more common in low-income and middle-income countries. It is considered one of the most common micronutrient deficiencies in the world and is associated with a high burden of disease in these countries. However, in a number of countries of Western Europe, zinc deficiency is also significant and according to some data, ZnD prevalence was 31.3% in healthy children aged 1–3 years.

Deficiency of microelements, particularly zinc, among the population is usually related not only to inadequate food intake, poor diet quality, but also with low zinc content in the soil. According to a number of studies, zinc deficiency is the most common of the essential elements worldwide, because huge areas of land are low in zinc and therefore deficient in zinc in the main cereal crops: rice, maize and wheat.

The richest food sources of zinc include meat, fish, and seafood. Eggs and dairy products also contain zinc. Beans, nuts, and whole grains contain zinc, but the bioavailability of zinc from these foods is lower than that from animal foods. Fruits and vegetables contain very little zinc.