

УДК 546.3 : 572.524.2-053.2

Նախադպրոցական տարիքի երեխաների մազերում ծանր մետաղների պարունակությունը

Ա.Ս. Ղազարյան, Ն.Դ. Խաչատրյան, Ս.Մ. Ղուկասյան,
Ս. Հ. Մինասյան, Լ.Է. Բարդումյան

*Ս. Ավդալբեկյանի անվան Առողջապահության
ազգային ինստիտուտի հիգիենայի ամբիոն
0051, Երևան, Կոմիտաս, 49/4*

Բանալի բառեր. նախադպրոցական տարիք, ծանր մետաղներ, մազեր,
կապար, սնդիկ, արսեն, կադմիում

Շրջակա միջավայրի քիմիական կոնտամինանտների բազմազանության մեջ հատուկ տեղ են զբաղեցնում ծանր մետաղները (Pb, Hg, As, Cd և այլն), ինչը բացատրվում է դրանց բարձր թունոտությամբ, մարդու առողջության համար վտանգավորությամբ, ինչպես նաև շրջակա միջավայրում լայն տարածվածությամբ: Թունավոր տարրերով շրջակա միջավայրի աղտոտվածությունը առաջին հերթին ազդում է երեխայի օրգանիզմի վրա, ընդ որում այդ տարրերի կուտակումը տեղի է ունենում դեռևս ընկերքում:

Մարդու կենսաբանական միջավայրերում ըստ այս կամ այն ծանր մետաղի պարունակության կարելի է որոշել ամբողջ օրգանիզմում նրա ծանրաբեռնվածությունը: Վերջին ժամանակներում արյան, պլազմայի և մեզի հետազոտությունների հետ մեկտեղ մեծ հետաքրքրություն է առաջացրել մազերի հետազոտությունը՝ հայտնաբերելու և գնահատելու համար օրգանիզմում էլեմենտային փոխանակության կարգավիճակը և առանձին ծանր մետաղների թունավոր ազդեցությունը [7,8,11]: Մազերը, հանդիսանալով էպիդերմիսի ածանցյալ, էվոլյուցիայի ընթացքում ձևավորվել են որպես օժանդակ արտազատական օրգաններից մեկը: Դրանք հանդիսանում են օրգանիզմի երկրորդ մետաբոլիկ հյուսվածքը՝ զիջելով առաջին տեղը ոսկրածուծին և, ինչպես ցանկացած այլ հյուսվածք, արտացոլում են բջջային մետաբոլիզմը [3]: Բացի այդ, մազերը ներգրավված են հանքային տարրերի կուտակման և պահեստավորման գործընթացներում [9]:

Նյութը և մեթոդները

Կատարվել է նախադպրոցական տարիքի, մանկապարտեզ հաճախող, գործնականորեն առողջ երեխաների մազերի հետազոտություն: Հետազոտության մեջ ընդգրկվել են 4-5 տարեկան 100 երեխա (47 տղա և

53 աղջիկ) Երևան քաղաքի տարբեր համայնքների (7) և Արզական գյուղի (1) պատահականորեն ընտրված 8 մանկապարտեզներից:

Մազերի մոուլները վերցվել են երեխայի գլխի ծոծրակային մասի պարանոցին մոտ 35 հատվածներից: Կապարի, կադմիումի և արսենի պարունակության որոշման համար մոուլի պատրաստումը կատարվել է ստանդարտ մեթոդիկայով՝ Ատոմային էներգետիկայի միջազգային գործակալության (ԱԷՄԳ, МАГАТЭ) պահանջներին համապատասխան և համաձայն 4.1.1482-03 Մեթոդական ցուցումների [4]: Հետազոտվող մոուլների անալիտիկ հետազոտությունը կատարվել է մասսսպեկտրոմետրիայի մեթոդով՝ ինդուկտիվ կապված արգոնային պլազմայով՝ “Elan-9000” (ԱՄՆ) սարքի օգնությամբ: Սնդիկը որոշվել է ատոմային արտոթքիայի միախոռոչով սպեկտրոմետրի՝ “LECO AMA-254” ժամանակակից Hg-անալիզատորի միջոցով:

Թունավոր տարրերի պարունակության սեփական հետազոտության արդյունքները համեմատվել են կենսաբանական թույլատրելի մակարդակների (ԿԹՄ) հետ [10]:

Ստացված տվյալների վիճակագրական վերլուծությունը կատարվել է ընդունված մեթոդներով՝ “Microsoft Excel-2003” համակարգչային ծրագրի օգնությամբ: Հավաստիությունը գնահատվել է ըստ Ստյուդենտի t չափանիշի:

Արդյունքները և քննարկումը

Հետազոտված երեխաների մազերում ծանր մետաղների պարունակության գնահատման արդյունքում զգալի տարբերություններ Երևան քաղաքի առանձին համայնքների և Արզական գյուղի մանկապարտեզների միջև չի նկատվել (Ադյուսակ): Այսպես, կապարի խտությունը համեմատաբար բարձր է (1,4-1,7 աճգամ), թեև ոչ հավաստի, Կենտրոն համայնքի N200 մանկապարտեզի երեխաների մազերում, իսկ մնացած համայնքներում և Արզական գյուղում գրեթե նույն մակարդակներն են եղել: Համանման տվյալներ են ստացվել նաև երեխաների արյան մեջ կատարված հետազոտությունների արդյունքներով [1]: Ընդ որում՝ կապարի հայտնաբերված քանակները գերազանցում են նորման (0,76-2,73 մկգ/գ) միջինում 58%-ով (առանձին մանկապարտեզներում՝ 51,6-71,7%):

Արսենի խտությունը երեխաների մազերում գտնվել է թույլատրելի մակարդակի սահմաններում (0,69 մկգ/գ) և միաժամանակ հավաստիորեն բարձր է ($p < 0,05$) եղել Մալաթիա-Մեքաստիա համայնքի “Հեքիաթ” մանկապարտեզի սաների մոտ մնացածների համեմատ, բացի ՆորՆորքի I զանգվածի էլիտար “Հրաշք պալատ” մանկապարտեզից: Հատկանշական է, որ բոլոր մանկապարտեզներում արսենի միջին մեծությունները բարձր են 0,1 մկգ/գ-ից:

Թույլատրելի սահմանում սնդիկի հավաստիորեն բարձր մակար-

դակ է գրանցվել Քանաքեռ-Զեյթունի N10 մանկապարտեզի երեխաների մազերում ($p<0,05$)՝ մնացած բոլորի համեմատ:

Կադմիումի միջին պարունակությունը բոլոր մանկապարտեզների երեխաների մազերում մոտ է կամ գտնվում է թույլատրելի վերին սահմանին ($0,03-0,18$ մկգ/գ), իսկ Կենտրոն համայնքի մանկապարտեզում այն նույնիսկ գերազանցել է նորմային $27,7\%$ -ով և հավաստիորեն բարձր է ($p<0,05$) Աջափնյակ N108, Մալաթիա-Սեբաստիա “Հեքիաթ”, Նոր-Նորք N20 և Շենգավիթ N298 մանկապարտեզների համեմատ: Ինչպես երևում է աղյուսակից, Արզական գյուղի երեխաների մազերում կադմիումի մակարդակը նույնն է ինչ Քանաքեռ-Զեյթուն համայնքի մանկապարտեզի երեխաներինը և զիջում է միայն Կենտրոն համայնքին:

Գյուղի և քաղաքի երեխաների մազերում ծանր մետաղների պարունակության գրեթե նույն մակարդակները հաստատում են այն փաստը, որ տոքսիկանտների օդային և ջրային տեղափոխման արդյունքում կարող են աղտոտվել զգալի հեռավորության վրա գտնվող տարածքները [2]:

Աղյուսակ

Նախադպրոցական տարիքի երեխաների մազերում ծանր մետաղների պարունակությունը, մկգ/գ

Թունավոր տարրեր	Pb	Cd	As	Hg
Մանկապարտեզ				
Լենտրոն N200	9,642±2,411	0,249±0,047***	0,145±0,057	0,112±0,01
Աջափնյակ N108	5,815±0,757	0,1±0,018	0,185±0,038	0,135±0,017
Մալաթիա-Սեբաստիա “Հեքիաթ”	6,618±1,136	0,105±0,02	0,321±0,042**	0,166±0,019
Նոր-Նորք VI զանգված N20	6,566±1,523	0,098±0,024	0,145±0,048	0,122±0,01
Շենգավիթ N298	5,734±0,931	0,08±0,009	0,168±0,045	0,134±0,009
Քանաքեռ-Զեյթուն N10	5,643±1,348	0,183±0,085	0,170±0,057	0,207±0,01*
Նոր-Նորք I զանգված “Հրաշք պալատ”	6,986±1,493	0,144±0,039	0,275±0,065	0,162±0,014
Արզական	6,841±0,888	0,180±0,028	0,121±0,026	0,112±0,016

* տարբերությունը հավաստի է մնացած մանկապարտեզների համեմատ ($p<0,05$)

** տարբերությունը հավաստի է մնացած մանկապարտեզների համեմատ ($p<0,05$), բացի “Հրաշք պալատից”

*** տարբերությունը հավաստի է N 108, “Հեքիաթ”, N20, N298 մանկապարտեզների համեմատ ($p<0,05$)

Տարիքասեռային խմբերի համեմատական վերլուծությամբ նույնպես չեն հայտնաբերվել արտահայտված տարբերություններ: Այսպես, կադմիումի, սնդիկի (ոչ հավաստի) և կապարի ($p<0,05$) խտությունները

համեմատաբար բարձր են աղջիկների մազերում, քան տղաների, իսկ արսենինը՝ հակառակը:

Չնայած ոչ հավաստի տարբերությանը՝ տարիքային տարբեր խմբերում հիմնականում նկատվում է նշված էլեմենտների քանակների կուտակման միտում երեխաների տարիքի ավելացմանը զուգընթաց:

Հայտնի է, որ մազերում քիմիական էլեմենտների որոշումը օգտագործվում է բնութագրելու շրջակա միջավայրի վիճակը, ուստի ստացված տվյալները արտահայտում են տարածաշրջանում բիոգեոքիմիական իրավիճակի առանձնահատկությունները: Այս իմաստով մեր կողմից կատարվել է մաս մանկապարտեզների խմելու ջրի և դրանց տարածքի հողի մնուլների միանվագ հետազոտություն: Նշված երկու միջավայրերում էլ ծանր մետաղների պարունակությունը եղել է սահմանային թույլատրելի մակարդակներում և նկատվել են որոշակի օրինաչափություններ: Այսպես, կապարի պարունակությունը հարաբերականորեն ամենաբարձրն է եղել Կենտրոն համայնքի մանկապարտեզի հողի մնուլում, ինչպես և երեխաների մազերում է: Նմանատիպ արդյունքներ են ստացվել գիտական այլ հետազոտությունների արդյունքում [6,12]: Մնացած մանկապարտեզների հողում կապարի քանակության համեմատական վերլուծության պատկերը գրեթե նույնն է, ինչ մազերում: Հատկանշական է միայն Շենգավիթ և Նոր-Նորք համայնքի մանկապարտեզների հողի ու ջրի մնուլներում կապարի գրեթե նույն մակարդակի ցածր քանակությունները՝ մնացածների համեմատ (մոտ 3 անգամ քիչ հողում և 34 անգամ քիչ խմելու ջրում), ինչը չի նկատվել մազերի մնուլներում:

Հողի մնուլներում կադմիումի պարունակության համեմատական վերլուծությամբ, ըստ առանձին մանկապարտեզների ևս նույն պատկերն է հատնաբերվել, ինչ մազերում՝ ավելի աղտոտված են Աջափնյակի, Կենտրոնի, Քանաքեռ-Զեյթունի և Արզակյանի մանկապարտեզների տարածքները: Ջրի մնուլների ամալիզի արդյունքներով կադմիումի քանակների և մազերում նույն տարրի մակարդակների միջև չկա որևէ օրինաչափություն:

Արսենի առումով պատկերը այլ է, ամենամեծ քանակությունը հայտնաբերվել է Արզակյանի հողի մնուլում (1,53,8 անգամ շատ մնացածների համեմատ), այնուհետև Շենգավիթում, Մալաթիա-Մեքաստիայում, Աջափնյակում, Նոր-Նորքի «Հրաշք պալատում», իսկ մազերի մնուլներում ամենաբարձրը՝ Մալաթիա-Մեքաստիա համայնքում է, այնուհետև Նոր-Նորքի «Հրաշք պալատում», իսկ մյուսներում գրեթե նույն մակարդակն է: Տեղին է նշել Մալաթիա-Մեքաստիա համայնքի մանկապարտեզի խմելու ջրի մնուլում և երեխաների մազերում արսենի հայտնաբերված հարաբերականորեն բարձր խտությունները՝ այլ մանկապարտեզների համեմատ:

Ծանր մետաղների, հատկապես կապարի և կադմիումի կուտակումը երեխաների օրգանիզմում կարող է բացատրվել ավտոտրանսպորտի իմունենսիվ արտանետումներով, որին բավականին մեծ բաժին է ընկնում արտաքին միջավայրի աղտոտման խնդրում: Նախադպրոցական տարի-

քի երեխաների համար հիմնական հնարավոր շփումը արտաքին միջավայրում առկա կապարի հետ “ծեղքեր-բերան” ներմուծման ճանապարհն է: Իսկ ընտանիքներում ծնողների ծխելու փաստը պատճառներից մեկն է մաև երեխայի օրգանիզմ կադմիումի ներթափանցման, եթե հաշվի առնենք, որ ծխախոտի ծուխը պարունակում է մեծ քանակությամբ կադմիում (12 մկգ մեկ սիգարետում), ինչը չի պահվում անգամ ածխե ֆիլտրով [4]:

Այսպիսով, մանկապարտեզ հաճախող երեխաների մազերում ծանր մետաղների խտության ուսումնասիրության արդյունքները ցույց տվեցին, որ մրանք առանձնանում են կապարի ավելցուկ քանակների պարունակությամբ, բնորոշ է մաև հիպերէլեմենտոզի զարգացման ռիսկը ըստ կադմիումի: Իսկ սնդիկի և արսենի միջին մեծությունները գտնվել են թույլատրելի մակարդակի սահմաններում: Չեն հայտնաբերվել մաև տարիքասեռային հավաստի տարբերություններ: Շրջակա միջավայրի օբյեկտներից՝ հողի և խմելու ջրի հետազոտության տվյալները վկայում են, որ գոյություն ունի որոշակի օրինաչափություն դրանցում մետաղների խտության և մազերում համապատասխան տարրերի պարունակության միջև:

Поступила 05.10.09

Содержание тяжелых металлов в волосах детей дошкольного возраста

**А.С. Казарян, Н.Д. Хачатрян, С.М. Гукасян, С.Г.Минасян,
Л.Э. Бардумян**

Изучено содержание тяжелых металлов (Pb, Cd, Hg и As) в волосах детей, посещающих детские дошкольные учреждения (ДДУ). По результатам исследований выявлено превышение уровня свинца в волосах, а количество остальных металлов находилось в пределах нормы. Не обнаружено достоверных различий по половым и возрастным группам. Одновременный анализ почвы и питьевой воды ДДУ показал, что содержание тяжелых металлов находится в пределах нормы. Наблюдаются некоторые закономерности между их содержанием в волосах и вышеуказанных объектах окружающей среды.

Content of heavy metals in the hair of pre-school age children

**A. S. Ghazaryan, N.D. Khachatryan, S.M. Ghukasyan, S.G. Minasyan,
L.E. Bardumyan**

The content of heavy metals (Pb, Cd, Hg and As) in the hair of children attending children's pre-school institutions has been studied. According to the

results of investigation there was revealed a high level of lead in the hair, but the quantity of the other metals remained within normal limits. Reliable differences among sex-and-age groups are not discovered. Simultaneous analysis of the soil and drinking water around children's pre-school institutions has shown that the content of heavy metals is within norm. Some conformity to natural law according to the content of heavy metals in children's hair and in above mentioned objects of environment has been observed.

Գրականություն

1. *Александрян Г.В.* Оценка свинцовой экспозиции у детей по уровню содержания свинца, гемоглобина и протопорфиринов в крови и показателям умственного развития. Дис. на соис.учен.ст., 2007.
2. *Авцын А.П., Жавронков А.А., Риш М.А. и др.* Микроэлементозы человека (этиология классификация, органопатология) М., 1991.
3. *Залавина С.В., Скальный А.В., Ефимов С.В., Васькина Е.А.* Микроэлементный портрет детей дошкольного возраста в условиях накопления кадмия. Вестник ОГУ 2006, 12, с.101-103.
4. *Иванов С.И., Подунова Л.Г., Скачков В.Б. и др.* Определение химических элементов в биологических средах и препаратах методами атомно- эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой и масс-спектрометрии. Методические указания (МУК 4.1.1.1482-03, МУК 4.1.1.1483-03) М., Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003.
5. *Пурмаль А.П.* Антропогенная токсикация плаценты. Часть 1, Соровский образовательный журнал, 1998, 9, с. 39-45.
6. *Сагателян А.К., Аракелян С.А., Симонян Т.С.* Загрязнение свинцом территории Еревана/В кн: Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Ереван, 1996, с.98-99.
7. *Скальная М.Г., Дубовой Р.М., Скальный А.В.* Химические элементы – микронутриенты как резерв восстановления здоровья жителей России. Оренбург, 2004.
8. *Скальный А.В.* Диагностика и профилактика микроэлементозов с учетом результатов медико-экологической экспертизы. СПб., 2000, с. 175-200.
9. *Скальный А.В.* Микроэлементы человека (диагностика и лечение). М., 2001.
10. *Скальный А.В.* Референтные значения концентрации химических элементов в волосах , полученные методом ИСП-АЭС (АНО Центр биотической медицины). Микроэлементы в медицине. 2003, 4 (1), с.55-56.
11. *Сусликов В.Л.* Геохимическая экология болезней. Т 2. Атомовиты, М., 2000.
12. *Hovhannisyan H.A. et al.* Heavy metals in the agroecosystem in the city of Yerevan. Contamination of Yerevan by heavy metals. 1996, p.87-88.