

## ეკოლოგია და ბავშვები

მარინე გაგოშიძე, ელენე ფაღავა, ყარამან ფაღავა

თსსუ

მეცნიერების დარგი, რომელიც შეისწავლის ცოცხალ ორგანიზმსა და გარემოს შორის კავშირ - ურთიერთობის საკითხს ეკოლოგიის სახელით არის ცნობილი.

თანამედროვეობის გლობალური პრობლემაა ეკოლოგიური მდგომარეობის გაუარესება, რაც თავის მხრივ, მნიშვნელოვან წილად მოსახლეობის ჯანმრთელობის გაუარესებას განაპირობებს.

ეკოლოგიური მედიცინა მოიცავს ადამიანთა ჯანმრთელობისა და ავადობის იმ ასპექტებს, რომელიც უპირატესად გარემოს ფაქტორებითაა განპირობებული.

ეკოლოგიური პედიატრია ამ საკითხებს ბავშვებთან მიმართებაში განიხილავს. ეკოლოგიური ფაქტორებით განპირობებული დაავადებების ხვედრითი წონა მნიშვნელოვნად მატულობს.

ბავშვები განსაკუთრებით მგრძობიარენი არიან აღნიშნული ფაქტორების მიმართ.

ამის მიზეზია ფიზიოლოგიური თავისებურებები: პირველ რიგში მეტაბოლიზმის მეტი ინტენსივობა და დამცველობითი მექანიზმების შედარებითი განუვითარებლობა.

ადამიანის ორგანიზმის განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე (ჩასახვიდან მოზარდობის პერიოდამდე) გარემოს მავნე ფაქტორების ზეგავლენის შედეგები განსხვავებულია.

ბავშვთა ორგანიზმში ნივთიერებათა ცვლა დიდი ინტენსივობით მიმდინარეობს, მათი უნარი ტოქსინების ელიმინაციისა და დეზინტოქსიკაციისა უფრო მეტია. ნაყოფის პირველ გარემოს წარმოადგენს დედის საშვილოსნო. ნაყოფი პერმანენტულად ზიანდება იმ ტოქსინების ზემოქმედებით, რომლებიც მასში დედის ორგანიზმიდან პლაცენტის საშუალებით გადადის. ამ ქიმიკატებს წარმოადგენს: ტყვია, პოლიქლორბიფენილი, ვერცხლისწყალი, ეთანოლი და ნიკოტინი. ახალშობილი დღის გარკვეულ ნაწილს გარეთ, ჰაერზე ატარებს, სადაც მას შეხება აქვს ტოქსინებთან, მტვერთან, პესტიციდებთან და ა.შ. უკანასკნელ წლებში ჩატარებული მეცნიერული გამოკვლევების მიხედვით ნიადაგის ტოქსიკური ელემენტებით (სპილენძი, თუთია, ტყვია, მანგანუმი, ნიკელი, რკინა, ქრომი, კადმიუმი, ლითიუმი, კობალტი, სტრონციუმი, დარიშხანი და სხვა) დაბინძურება, ძირითადად სამრეწველო ობიექტების განლაგების რაიონებსა და რეგიონებში აღინიშნება. მათი მნიშვნელოვნად მომატებული რაოდენობაა ნიადაგსა და წყლებში. რიგი

პათოლოგიური მდგომარეობების დიაგნოსტიკისას პედიატრები ხშირად აწყდებიან სიმძლეებს. ეს შეიძლება იმის მაჩვენებელი იყოს, რომ გარემოს ცვლილებამ მისდამი ადამიანის ორგანიზმის ადაპტაციის ცვლილებები გამოიწვია. ორგანიზმში მძიმე ლითონების მოხვედრის ძირითად გზას ამ ლითონებით დაბინძურებული საკვები პროდუქტების მოხმარება წარმოადგენს.

ცნობილია, რომ მძიმე მეტალთა იონებს შეუძლიათ გამოიწვიონ ქრომოსომათა მიტოზური სეგრეგაცია, რაც ანეუპლოიდიის საფუძველია.

ადამიანის ორგანიზმზე მუტაგენებით დაბინძურებული გარემოს ზემოქმედების შესწავლა მიმართულია, როგორც ამ ზემოქმედების პათოფიზიოლოგიური მექანიზმების დადგენის, ასევე შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებების შემუშავებისკენ. მრავალი კლინიკური და ექსპერიმენტული კვლევებით ნაჩვენებია იქნა, რომ მძიმე მეტალებს (სპილენძი, კადმიუმი, ვერცხლისწყალი, დარიშხანი) გააჩნიათ რეაქციული / ჟანგბადის ნაერთების გენერაციის უნარი.

ორგანიზმის ინტოქსიკაცია მძიმე მეტალების ზემოქმედების შედეგად ხორციელდება არა მხოლოდ ოქსიგენ-ნიტროგენული სტრესის საშუალებით, არამედ ტოქსიური მეტალების ამინომჟავებთან, პეპტიდებთან და ცილებთან ნეიროტოქსიური, ჰეპატოტოქსიური, ნეფროტოქსიური კომპლექსების წარმოქმნით. დაბინძურებულმა გარემომ და სამუშაო პირობებმა შეიძლება სხვადასხვა დაავადება გამოიწვიოს ან გააღრმავოს. მათ შორის ისეთი დაავადებები, როგორცაა ასთმა, დერმატიტები, B ჰეპატიტი, სიმსივნეები. ხშირ შემთხვევაში სამუშაოსთან ან გარემოსთან დაკავშირებულ დაავადებებს არა აქვთ უნიკალური კლინიკური გამოვლინებები. მუტაგენური გარემოს ზეგავლენა შეიძლება მოიცავდეს ნებისმიერ ორგანოს და სიმპტომები წააგავდეს ნებისმიერ სხვა დაავადებას. ზოგიერთი ზეგავლენა იწვევს მწვავე ან ქვემწვავე სიმპტომებს, როგორცაა ალერგიული და მწვავე ქიმიური რეაქციები. სხვას ახასიათებს გახანგრძლივებული მოქმედება, როგორცაა სიმსივნეები, პნევმოკონიოზები. განმასხვავებელია კავშირი ეკოლოგიურ და პროფესიულ პრობლემებთან. ამ განმასხვავებელ ისტორიას (კავშირი პროფესიულ ან უარყოფით გარემოსთან) შეიძლება აღმოაჩნდეს მნიშვნელოვანი როლი დაავადების დადგენის დროს (1;2).

ამრიგად, ნათელია, რომ სხვადასხვა პროფილაქტიკური და სხვა სამედიცინო დახმარებითი ღონისძიებების დროს უნდა იქნეს გათვალისწინებული ბავშვთა საცხოვრებელი ადგილი, ეთნიკური, კლიმატური და სხვა პირობები. ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ეპიდემიოლოგიურ კვლევებს. დაბინძურებულ გარემოს პრობლემები შეუძლია გამოიწვიოს ყველა ასაკობრივ ჯგუფში (5;6).

აქედან გამომდინარე ჩვენი შრომის მიზანია: გარემოს ფაქტორების (დარიშხანის მაგალითზე ) პათოგენური ზემოქმედების შესწავლა მზარდ ორგანიზმზე.

### **კვლევის მასალა და მეთოდები**

მსოფლიოში 200 მილიონზე მეტი ადამიანი შეიძლება იყოს დარიშხანის ქრონიკული ზემოქმედების ქვეშ. რაჭის რეგიონში ამბროლაურის რაიონში გასული საუკუნის 30-იანი წლებიდან ფუნქციონირებდა დარიშხანის საწარმო, სადაც ხდებოდა დარიშხანის წარმოება. დღეისთვის ქარხანა დანგრეულია, დარიშხანის საცავები და ნარჩენების სამარხები დაზიანებულია, რაც იწვევს გარემოს დაზიანებებს, რასაც ემატება ნარჩენების გატანის დროს დარიშხანის მიწის ზევით ამოტანა. WHO უსაფრთხოების სტანდარტით სასმელ წყალში, ნიადაგში, ატმოსფერულ ნალექებში დარიშხანის კონცენტრაციის ნორმას ბევრად აღემატება, ჩვენი მონაცემებით, ლუხუნის ხეობაში არსებული მონაცემები.

ადამიანის და გარემოს ურთიერთობის მიზეზ-შედეგობრიობის შესწავლის დროს, ჩვენი დაკვირვებით, დაზიანებული გარემოს ფიქსირებული ზემოქმედებისას მცირდება ბავშვთა და მოზარდთა ადაპტაციური უნარი და დაავადებების განვითარებისათვის ხელსაყრელი ფონი იქმნება (4; 5). ამ აზრის დასასაბუთებლად ბავშვებს და მოზარდებს ჩაუტარდათ კვლევები იმუნური და ჰემატოლოგიური სტატუსის შესაფასებლად ლუხუნის ხეობაში და მისგან დაშორებულ ამბროლაურსა და მის მიმდებარე სოფლებში. იმის დასადასტურებლად, რომ ორგანიზმზე ზემოქმედებდა ნამდვილად დარიშხანი, პარალელურად ხდებოდა As რაოდენობის განსაზღვრა საკვლევი კონტიგენტის სისხლსა და შარდში.

რანდომიზირებული ერთმომენტური კვლევა ჩაუტარდათ სასკოლო ასაკის ბავშვებს, რომლებიც ცხოვრობდნენ ლუხუნის ხეობის სოფლებში (Iჯგუფი) და შედარებით მოშორებულ ტერიტორიაზე (50 კმ და მეტი) დარიშხანის შესუსტებული მოქმედების პირობებში ქ. ამბროლაურსა და მის მიმდებარე სოფლებში(რანდომიზირებული კონტროლი-II ჯგუფი). შემთხვევითი შერჩევის მეთოდით (კომპიუტერული პროგრამების გამოყენებით). სასკოლო ასაკის 43 ბავშვს, აქედან 21-ს (Iჯგუფი) და 22-ს (IIჯგუფი) ჩაუტარდათ კვლევები იმუნური სისტემის შესწავლის მიზნით.

იმუნური სტატუსის შესწავლა: T-da B- ლიმფოციტების განსაზღვრა (მიკრომეთოდი): ბავშვთა და მოზარდთა პერიფერიულ სისხლში T ლიმფოციტების რაოდენობა განისაზღვრებოდა ცხვრის ერითროციტებთან სპონტანური E - როზეტების წარმოქმნის მეთოდით; B - ლიმფოციტების პროცენტი კი დგინდებოდა

კომპლემენტური როზეტების წარმოქმნის მეთოდით (M. Jondal et al,1972,). იმუნოგლობულინების კლასები (IgG,IgA,IgM) შეისწავლება გელში რადიალური იმუნოდიფუზიის მეთოდით (G . Manchini et al). სისხლში და შარდში დარიშხანის დონე განისაზღვრებოდა ფოტომეტრიული მეთოდის ვერცხლის დიეთილდითიოკარბამატთან გამოყენებით. მეთოდის მგრძობელობა სრულიად შეესაბამება საერთაშორისო სტანდარტებს (ISO).

მონაცემთა სტატისტიკური დამუშავება განხორციელდა SPSS 11.5 მათემატიკური პროგრამების პაკეტის გამოყენებით. ჯგუფებს შორის განსხვავების შეფასებას ვახდენდით  $\chi^2$  კრიტერიუმით (Pearson) - ხარისხობრივი მაჩვენებლებისათვის და t სტიუდენტის კრიტერიუმით რაოდენობრივი მაჩვენებლებისათვის. განსხვავება ითვლებოდა სარწმუნოდ, თუ  $\chi^2 > 3,84$ ,  $p < 0,05$

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	შორება	t	p
--	---	---------	---------	------	----------------	--------	---	---

და  $t > 1,96$ ,  $p < 0,05$ . კორელაციური ანალიზი ჩატარდა სპირმენის ხარისხობრივი კორელაციების მიხედვით. კორელაციის კოეფიციენტი ნიშნადად ითვლება თუ  $p < 0,05$ -ზე.

**შესწავლილ პარამეტრთა კორელაციური ანალიზი:**

შესწავლილ კონტინგენტის ჰემოგრამებზე მკვეთრი გადახრები არ შეიმჩნეოდა არც ერთ ჯგუფში, მაგრამ ლუხუნის ხეობაში მცხოვრებ ბავშვებში აღინიშნებოდა მონოციტების რაოდენობის ზრდის ტენდენცია – შეადგენდა  $10,5 \pm 0,46$ , მაშინ, როდესაც ამბროლაურსა და მის მიმდებარე სოფლებში მონოციტების საშუალო რაოდენობა უტოლდებოდა  $8,7 \pm 0,35$ . ბავშვებს მონოციტოზით ( $> 10\%$ ) პარალელურად დაუფიქსირდათ T ლიმფოციტების შემცირება შესაბამისი ფრაქციების ცვლილებით. I ჯგუფში T ლიმფოციტების საერთო რაოდენობა შეადგენდა  $32 \pm 8$ , ხოლო II ჯგუფში  $39 \pm 1,1$ . კონსტატირებული იყო გამოკვლეულ ბავშვთა ჯგუფებს შორის სისხლსა და შარდში As რაოდენობის სარწმუნო განსხვავება. I ჯგუფში ის შეადგენდა შესაბამისად  $39,4$  მკგ/ლ და  $14,25$  მკგ/ლ, მაშინ როდესაც II ჯგუფში ეს მაჩვენებლები უტოლდებოდა  $29,7$  მკგ/ლ და  $1,27$  მკგ/ლ. ორივე ჯგუფის მაჩვენებლები შედარებული იყო არსებულ ნორმებთან.

ცხრილი 1

ლუხუნის ხეობაში მაცხოვრებელ ბავშვებში იმუნოლოგიური მაჩვენებლები სისხლში და დარიშხანის კონცენტრაცია სისხლსა და შარდში

As სისხლში (მკგ/ლ)				39,46	32,659			
As შარდში (მკგ/ლ)				14,25	12,114			
T com	22	21	38	31.91	4.99		-10.03	0.0000
T act	11	0.6	11	7.60	2.898	17-25	-15.33	0.0000
Thelp	11	12	286	41.18	81.310	30-40	0.25	0.8060
Tsup.	11	8	68	19.55	16.561	10/15/	1.51	0.1617
Ig.G	10	6	18	13.76	4.019	8/20/	-0.19	0.8544
Ig A	10	1.5	3.5	2.36	0.648	0.9-4.5	-3.12	0.0123
IgM	10	0.8	9.8	2.70	2.581	0.6-2.5	2.08	0.0669

ამბროლაურსა და მის მიმდებარე სოფლებში მაცხოვრებელ ბავშვებში იმუნოლოგიური მაჩვენებლები სისხლში და დარიშხანის კონცენტრაცია სისხლსა და შარდში

N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	норма	t	p
As სისხლში (მკგ/ლ)	5	111	29.72	34.266			
As в моче (მკგ/ლ)	0	3.7	1.27	0.882			
T com.	29	49	39.05	5.196	45-50	-7.18	0.0000
T act.	7	19	12.86	3.482	17-25	10.96	0.0000
Thelp	11	37	26.36	7.061	30-40	-5.74	0.0000
Tsup.	8	24	13.41	3.581	10/15/	1.85	0.0791
B limf	10	16	13.00	1.604	10/15/	2.92	0.0081
Ig.G	8	37	15.48	5.371	8/20/	1.29	0.2110
Ig A	0.8	9	2.15	1.745	0.9-4.5	0.42	0.6820
.IgM	0.8	26	3.10	5.147	0.6-2.5	1.91	0.0694

საკვლევი კონტიგენტის სისხლსა და შარდში დარიშხანის (As) - ის განსაზღვრის შედეგად გამოვლინდა ამ მაჩვენებელთა სარწმუნო განსხვავება დაკვირვების I და II ჯგუფებში. კერძოდ I ჯგუფში (As) - ის რაოდენობა სისხლში შეადგენდა 39,4 მკგ/ლ, ხოლო შარდში 14,25 მკგ/ლ. II ჯგუფში შესაბამისად სისხლში (As) - ის რაოდენობა შეადგენდა 29,7 მკგ/ლ, ხოლო შარდში 1,27 მკგ/ლ.

ცხრილი 2 წარმოდგენილია დაკვირვების I და II ჯგუფებს შორის განსხვავება იმუნოლოგიურ მაჩვენებელთა და დარიშხანის კონცენტრაციის სისხლსა და შარდში

Mean	Mean	t	p
ამბროლაური	ლუხუნი		

As	სისხლში				
მკგ/ლ)		29.72	39,46	-1.36	0.1860
As	შარდში				
(მკგ/ლ)		1.27	14,25	-3.79	0.0010
T com.		39.05	31.91	3.78	0.0010
T act		12.86	7.60	4.62	0.0001
Thelp		26.36	41.18	-0.59	0.5582
Tsup.		13.41	19.55	-1.04	0.3218
B limf		13.00	-		
Ig.G		15.48	13.76	0.70	0.4944
Ig A		2.15	2.36	-1.85	0.0791
.IgM		3.10	2.70	-0.68	0.5112

ამრიგად, ლუხუნში მაცხოვრებელ ბავშვებში აღინიშნება დარიშხანის მაღალი კონცენტრაცია სისხლსა და შარდში; იმუნოლოგიურ მაჩვენებელთა მხრივ კონსტატირებულია ცვლილებები, კერძოდ მნიშვნელოვნად დაქვეითებულია Tl, Tact, აღინიშნება ტენდენცია Tsup მატებისკენ და IG A მნიშვნელოვნად დაქვეითებულია.

კვლევები განმეორებით ჩატარდა 2016 წელს. მონაცემები იდენტურია. ჩვენმა კვლევებმა გამოავლინა ორ ჯგუფს შორის განსხვავება ყველა შესწავლილი მაჩვენებლების მიხედვით და დაადასტურა ჩვენი ვარაუდი ბავშვთა ადაპტაციურ პროცესებზე ეკოლოგიური ზეგავლენის შესახებ.  
გამოყენებული ლიტერატურა

1. Влияние загрязнённой мышьяком среды на генетический аппарат детей и подростков - Гагошидзе М. В, Антелава М.О, Зедгинидзе А. - Medical news, 2004, 12, (117) 59-62
2. Влияние экологической ситуации на заболеваемость детей острыми респираторными заболеваниями - Гагошидзе М. В, Антелава М.О, Зедгинидзе А. Г. Манджавидзе Н.Ш. - Medical News, 2005, 1 (118),49-52

3. Arsenic and Immune Response to Infection During Pregnancy and Early Life  
Curr Environ Health Rep. 2017 Jun;4(2):229-243. doi: 10.1007/s40572-017-0141-4.
4. Arsenic and the immune system - Author links open overlay panel Nessrine Bellamri  
ClaudieMorzadec OlivierFardel LaurentVernhet Current Opinion in Toxicology -  
Volume 10, August 2018, Pages 60-68
5. Environmental Exposure to Metals and Children's Growth to Age 5 Years: A  
Prospective Cohort Study - Renee M. Gardner Maria Kippler Fahmida Tofail Matteo  
Bottai Jena Hamadani Margaretha Grandér Barbro Nermell Brita Palm Kathleen M.  
Rasmussen Marie Vahter - *American Journal of Epidemiology*, Volume 177, Issue 12,  
15 June 2013, Pages 1356–1367, <https://doi.org/10.1093/aje/kws437>
6. Arsenic and environmental health: state of the science and future research  
opportunities D.J. Carlin, M.F. Naujokas, K.D. Bradham, J. Cowden, M. Heacock, H.F.  
Henry, J.S. Lee, D.J. Thomas, C. Thompson, E.J. Tokar, M.P. Waalkes, L.S. Birnbaum,  
W.A. Suk Environ Health Perspect, 124 (2016), pp. 890-899, 10.1289/ehp.1510209

### Ecology and children

Gagoshidze M, Pagava E, Pagava K

TSMU

Two groups of school children (7-16 years old) were studied. I - children from Lukhuni gorge, where arsenic was mined and processed for many years; II – children living far (>50 km) from the territory of arsenic mining. Pediatric monitoring revealed significant increasing of general morbidity, immunological and hematological investigations were conducted in 43 children (21 from group I and 22 from group II). The level of arsenic in blood and urine was defined. At all points the differences were revealed, that affirmed the impact of ecological situation on the organism and adaptative processes of children from group I. Researches were repeated in 2016. The data is identical.

KEYWORDS: ecology, arsenic, homeostasis