

СУДАЛГАА

ХҮҮХДИЙН ЦУСАН ДАХЬ ХОРТ МЕТАЛЛЫН ХЭМЖЭЭ,
ОРЧНЫ НӨЛӨӨЛЛИЙН ХАМААРЛЫГ СУДЛАХ НЬ

Л. Отгонтөгс¹, С. Жаргахсайхан¹, Ж. Одонтүяа¹ Н.Оюунчимэг¹,
¹АШУУИС-н Говь-Алтай Анагаах Ухааны сургууль

Судалгааны үндэслэл: АНУ 1990 оноос Биомониторингийн үндэсний хөтөлбөрийг хэрэгжүүлсний үр дүнд хүн амынх нь 88% дам тамхидалтад өртдөгийг тогтоож, тамхины хяналтын бодлогыг бий болгосон. Гал тогооны савны гадаргууг халуунд тэсвэртэй, наалддаггүй шинжтэй болгодог пер-полифторалкил (Per-and polyfluoroalkyl) бүлгийн бодист өртөх өртөлтийг хүн амын дунд 80%-иар бууруулсан. 1970 онд 1-5 насны хүүхдийн цусанд хар тугалганы өртөлт 15-30 мкг/дл байсныг 2011 онд 0.7 мкг/дл хүртэл бууруулсан.

Манай улсад био-мониторингийн шинжилгээний чадавхаас хамааран ихэвчлэн хүүхдийн цусан дахь хар тугалганы хэмжээг судалсан. Судалгаагаар 0.5-14 насны хүүхдүүдийн цусан дахь хар тугалганы дундаж түвшин 0.4-16.5 мкг/дл тогтоогдсон боловч харьцуулан үнэлэх үндэсний лавлагаа түвшин байхгүй тул бусад улсын лавлагааг ашиглаж байна. Тоосонцрын бохирдолд агуулагдах хорт металл насанд хүрэгчид төдийгүй, бага насны хүүхдүүдийн хэвийн өсөлт бойжилт, эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлж амьсгал, зүрх судасны өвчин, хавдар, архаг хордлого үүсгэх эрсдэлтэй. Судалгааны үр дүнгээр Монгол хүүхдүүдийн цусан дахь хар тугалганы хэмжээ ДЭМБ-ийн зөвлөмж хэмжээнээс 3.2 дахин их

байгаа нь бусад хорт металлын хэмжээг тодорхойлох НЭМ-ийн хэрэгцээг илтгэж байна. Тиймээс хүн амын хамгийн эмзэг болох бага насны хүүхдүүдийн цусанд хорт металлын өртөлтийг илрүүлэхэд биомониторингийн судалгааг нэн тэргүүнд хийх шаардлагатай.

Судалгааны зорилго: Хүүхдийн цусанд зарим төрлийн хорт металлын хэмжээг орчны зарим нөлөөлөлтэй холбон судлах.

Судалгааны материал арга зүй: Говь-Алтай аймгийн Есөнбулаг сумын 0-5 насны хүүхдүүдээс нас тус бүрээс эрэгтэй, эмэгтэй 10 нийт 103 хүүхэд шинжилгээнд хамруулсан. Судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүдийн орчны агаарын бохирдолтын шинжилгээг 6 цэцэрлэг, 14 гэрийн дотоод орчны агаараас хорт металл, тоос тодорхойлох шинжилгээнд сорьц цуглуулж, судалгааг нэг агшингийн аргаар лабораторийн шинжилгээнд сууриланхийсэн. Судалгааны мэдээллийг MS-excel програмд оруулж, өгөгдлийн сан үүсгээд SPSS-25 программ руу хөрвүүлэн статистик боловсруулалтыг гүйцэтгэсэн. Хүүхдийн цусан дахь 12 төрлийн хорт металл тус бүрийг нас, хүйс, байршлаар судалж, орчны зарим хувьсах хүчин зүйлтэй хамааруулан статистикийн тохиромжтой аргаар дүн шинжилгээ хийсэн.

Судалгааны үр дүн: Судалгаанд хамрагдсaдын (44) 41.7% нь эрэгтэй, (59) 58.3% нь эмэгтэй, 1 настай (17) 16.5%, 2 настай (19) 18.4%, 3 настай (24) 23.3%, 4 настай (20) 19.4% 5 настай (23) 22.3% байсан (Хүснэгт 1). Эдгээр хүүхдүүдийн цусан дахь хорт элементүүдийн хэмжээг судлахад хар тугалга хамгийн өндөр хувьтай буюу 4.12 ± 1.35 байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 1. Судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүдийн ерөнхий судалгаа.

№	Үзүүлэлт	Дундаж	Стандарт хазайлт	Дээд утга	Доод утга
1	Нас	4.2 ± 17.8	17.8	7	0.7
2	Жин	14.7 ± 3.6	3.6	25	8
3	Өндөр	93.9 ± 15.0	15.0	150	68
4	Эрэгтэй		(44) 41.7%		
5	Эмэгтэй		(59) 58.3%		
6	1 нас		(17) 16.5%		
7	2 нас		(19) 18.4%		
8	3 нас		(24) 23.3%		
9	4 нас		(20) 19.4%		
10	5 нас		(23) 22.3%		
12	Нийт		103		

Хүснэгт 2. Судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүдийн цусан дахь хорт элементүүдийн хэмжээ.

	Үзүүлэлт	Лавлагаа хэмжээ	Дундаж	Стандарт хазайлт	Дээд утга	Доод утга
Хорт металл	AL -хөнгөн цагаан	0.3	0.3	0.000	1	1
	As -Хүнцэл	0.1	0.1	0.00	1	1
	Be -Беррили	-	0.21	0.054	0	1
	Bi- Висмут	-	0	0.000	0	0
	Cd -Кадми	0-3	1.48	0.22	2	1
	Hg- мөнгөн ус	0.01	0.01	0.000	0	0
	Mn- Манган	0.4-1.5	0.76	0.25	0	2
	Ni- Никель	0.02	0.35	0.08	0	1
	Pb -Хартугалга	3.5	4.12	1.35	9	1
	Sb- Сурьма	-	0.03	0.74	2	1
	Sn -цагаан тугалга	0.4	0.21			
	Ti -Тали	10	8.06	5.50	13	50

Дотоод орчны агаарын сорьцонд агуулагдах хар тугалгын хэмжээг уурын зууханд ойролцоо байршилтай 14 айл өрхөөс 24 цагийн хугацаатайгаар хэмжихэд дундажаар **0.000095 мг/м²** байсан (Зураг 1).

Цусан дахь хар тугалгын хэмжээг биеийн зарим үзүүлэлттэй харьцуулахад урвуу хамааралтай, дотоод орчны үзүүлэлттэй харьцуулахад хамааралгүй байсан (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Цусан дахь хар тугалгын хэмжээ нь биеийн зарим үзүүлэлт болон орчны үзүүлэлтүүдтэй хамааралтайг Корреляцийн шинжилгээгээр судалсан дүн.

№	Үзүүлэлт	P утга <0.005
1	жин	-0.018
2	Өндөр	-0.05
3	Тамхи таталт	0.000
4	Өрөөний агаарын тоосжилт	0.398
5	Өрөөний агаар дахь хар тугалгын хэмжээ	0.644
6	Орон байрны халаалт	0.164
7	Түлшний төрөл	0.118
8	Орон сууцны төрөл	0.08
9	Хүнсний зориулалтын бус хуванцар савны хэрэглээ	0.06

Хэлцэмж:

Г.Насантогтох, Б.Пүрэвдорж нарын судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүдийн цусан дахь хар тугалгын хэмжээ 60.1%-д зөвлөмж хэмжээнээс өндөр байгаа нь бидний судалгаатай ижил байна.

Дүгнэлт

1. Судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүдийн цусан дахь хар тугалгын хэмжээ нь 39,9%-д хэвийн, 60.1%-д лавлагаа хэмжээнээс 3 дахин өндөр байна.
2. Дотоод орчны агаарын сорьцонд агуулагдах хар тугалгын хэмжээ лавлагаа хэмжээнээс бага байсан. Цусан дахь хар тугалгын хэмжээнд дотоод орчны хүчин зүйлсийн нөлөөлөл ажиглагдаагүй, жин, өндөр урвуу хамааралтай байсан.

Ёс зүй

Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2022 оны 12 дугаар сарын 26-ны өдрийн 13 дугаар хурлаар зөвшөөрөл авч судалгааг хийсэн.

Талархал

Энэхүү судалгааг хийхэд туслалцаа үзүүлсэн Нэгдсэн үндэсний байгууллагын Хүүхдийн сан, Хэлт энд Сэфти Солушинс лабораторийн ISO/IEC 17025, эрүүл

ахуйн техникийн хяналтын байгууллагын ISO/IEC 17020 итгэмжлэлтэй хөдөлмөр, орчны эрүүл мэнд, хор судлалын чиглэлээр дагнан ажилладаг мэргэжлийн байгууллагын хамт олонд баярлаж талархаж байна.

Ном зүй:

1. PurpleAir, Real-Time Air Quality Map <https://map.purpleair.com/1/mPM25/a1440/p604800/cC0#11/47.9127/106.9308>, accessed on January 12, 2022
2. World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>.
3. O.I. Sorokina, N.E. Kosheleva, N.S. Kasimov, D.L. Golovanov, S.N. Bazha, D. Dorzhgotov, S. Enkh-Amgalan, 2013, published in Geography and Natural Resources, 2013, Vol. 34, No. 3, pp. 159-170.
4. World Health Organization, Effects of air pollution on children's health and development: Review of the evidence, 2005

5. НҮБ-ийн Хүүхдийн сан, Хүүхдийн эрүүл мэндэд агаарын бохирдлын үзүүлэх нөлөө, шийдвэрлэх арга зам, 2016
6. US CDC, National Biomonitoring Program, <https://www.cdc.gov/biomonitoring/index.html>
7. Х.Хэрлэн, Э.Золжаргал, Э.Эрдэнэчимэг, Улаанбаатар хотын 4-7 насны хүүхдийн хар тугалгын эрсдэлийг судалсан дүн, “Нийгмийн эрүүл мэндийн салбарын хөгжил, ирээдүйн чиг хандлага” олон улсын эрдэм шинжилгээний хурлын хураангуй, 2021, х.7.
8. Д.Оюундэлгэр, Н.Болормаа, Б.Энхтунгалаг, Э.Эрдэнэцогт, Ж.Батжаргал, С.Цэрэнчимэд, Насанд хүрсэн Монгол хүний ийлдэс дэх селений дундаж хэмжээг нас, хүйсээр харьцуулсан судалгаа, “Нийгмийн эрүүл мэндийн салбарын хөгжил, ирээдүйн чиг хандлага” олон улсын эрдэм шинжилгээний хурлын хураангуй, 2021, х.9.
9. Г.Насантогтох, Б.Пүрэвдорж, Улаанбаатар хотын 6-8 насны хүүхдийн цусан дахь хар тугалгын хэмжээг тодорхойлсон дүн, Нийгмийн эрүүл мэндийн эрин сэтгүүл. 2014 1 (47), х.48-52
10. Н.Энхтуяа, Ц.Ананд, Ш.Ган-Эрдэнэ, Д.Хулан, С.Өнөрсайхан, Хурдавчилсан аргаар цусанд хар тугалганы хэмжээг тодорхойлсон дүн, “Нийгмийн эрүүл мэндийн салбарын хөгжил, ирээдүйн чиг хандлага” олон улсын эрдэм шинжилгээний хурлын хураангуй, 2021, х.6.
11. Б.Бурмаа, Б.Ундармаа, А.Мөнхтуяа, Ш.Уранцэцэг, Хүрээлэн буй орчин, Монгол хүний цусанд химийн зарим элемент (зэс, цайр, хар, тугалга)-ийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар судалсан дүн (тайлан)", УБ, 1998.
12. О.Байгаль, Б.Бурмаа, Ш.Энхцэцэг, В.Б.Дорогова, Д.Бадамгарав, Г.М.Бодиенкова, А.Нарангэрэл, Г.Гантуяа, Улаанбаатар хотын хүүхдийн цусан дахь хар тугалгын агууламж, мэдрэлийн тогтолцооны талаас илрэх шинжийн хамаарал, Монголын анагаах ухаан сэтгүүл, 2006.

ABSTRACT

STUDYING THE CORRELATION BETWEEN THE ENVIRONMENTAL EFFECT AND TOXIC METAL LEVEL IN CHILDRENS' BLOOD

*L. Otgontugs¹, S. Jargakhsaikhan¹, J. Odontuya¹, N. Oyunchimeg¹
MNUMS, Gobi-Altai Medical School*

Background: USA implemented a national Biomonitoring program and as result found that 88% of the population is affected by secondhand smoking and then started a monitoring program to control smoking. In Mongolia, due to the capacity of the biomonitoring tests, only children's lead level was determined. The study showed that blood lead level in children aged 0.5-14 years was 0.4-16.5 µg/dl in average. However, there is no reference level and therefore reference level from other countries are used.

Objectives: To study the correlation between the environmental effect and toxic metal level in children's blood

Methods and materials: 103 children aged 0-5 years, consisting of 10 male and female children of each age. 6 kindergartens and 14 households were chosen for their internal air quality monitoring; measured the level of toxic metals and dust by cross-sectional study based on laboratory analysis.

Results: 41.7% (44) are male and 58.3% (59) are female of the total participants. 16.5% (17) are 1 year old, 18.4 (19) are 2 years old, 23.3% (24) are 3 years old, 19.4% (20) are 4 years old, 22.3% (23) are 5 years old. The result showed the children's blood level was 4.12 ± 1.35 µg/dl. The lead level in the internal air of households close to steam boilers were measured and it was 0.000095 mg/m².

Conclusion: 60.1% of the children had blood lead levels 3 times higher than the reference level. However, the lead level of internal air was lower than the reference level. No effect of Internal air quality on blood lead level was observed and weight and height were inversely correlated.

Key words: lead, children, toxic metal