

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

ГАНБААТАРЫН НАСАНТОГТОХ

**УЛААНБААТАР ХОТЫН 6-8 НАСНЫ ХҮҮХДИЙН ЦУСАН ДАХЬ ХАР
ТУГАЛГЫН ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН**

E720105: Орчны эрүүл мэнд, хор судлал

Нийгмийн эрүүл мэндийн магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот

2016 он

МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
АНАГААХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ҮНДЭСНИЙ ИХ СУРГУУЛЬ

ГАНБААТАРЫН НАСАНТОГТОХ

**УЛААНБААТАР ХОТЫН 6-8 НАСНЫ ХҮҮХДИЙН ЦУСАН ДАХЬ ХАР
ТУГАЛГЫН ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН**

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:
АУ-ны доктор Б.Пүрэвдорж
Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:
АУ-ны доктор Ө.Ганчимэг
Эрдэм шинжилгээний ажлын шүүмжлэгч:
АУ-ны доктор И.Болормаа

Улаанбаатар хот

2016 он

ТОВЧ ХУРААНГУЙ

Улаанбаатар хотын 6-8 насны хүүхдийн цусан дахь хар тугалгын хэмжээг тодорхойлсон дүн

Үндэслэл: Сүүлийн жилүүдэд Улаанбаатар хотод оршин суух хүн амын тоо нэмэгдэж, хотжилт эрчимтэй явагдаж байгаа ба хүрээлэн буй орчны бохирдол нэмэгдсээр байна. Хар тугалга нь хүрээлэн буй орчин (агаар, хөрс, цас), будаг, паалантай сав, лаазалсан хүнсний бүтээгдэхүүн, зарим ус дамжуулах хоолой зэрэгт агуулагддаг. Хар тугалга нь хүний биед нэвтрэн орж цочмог болон архаг хордлого үүсгэдэг. Хар тугалгын хордлогод хамгийн эмзэг бүлгийг бага насны хүүхдүүд гэж үздэг бөгөөд энэ нь тэдний бие махбодын онцлог, амьдралын хэв маягаас шалтгаалдаг байна.

Зорилго: Улаанбаатар хотын 6-8 настай хүүхдийн цусан дахь хар тугалгын хэмжээг тодорхойлж зарим хүчин зүйлийг судлах

Материал, арга зүй: Улаанбаатар ЕБС-ийн 6-8 насны нийт 153 хүүхдийн цусанд хар тугалгын хэмжээг тодорхойлсон. Хүүхдийн цусан дахь хар тугалгын хэмжээг тодорхойлох шинжилгээг Lead Care II Analyzer Kit багажаар хийсэн. Эцэг эхээс асуумж авч, анги удирдсан багшаар хүүхэд тус бүрийн сурлагын байдал, хичээлийн идэвх, зан төлвийн талаар үнэлгээ хийлгэсэн. Судалгааны мэдээллийг SPSS 20 програмд оруулж статистик боловсруулалт хийсэн.

Үр дүн: Хүүхдийн цусан дахь хар тугалгын дундаж хэмжээ 5.3 мкг/дл (95% ИИ: 4.9 – 5.7 мкг/дл. Эр 7.0 мкг/дл ба эм 5.1 мкг/дл, $p < 0.05$) байна. Хүүхдийн нас, хүйс болон сургууль, сууцны төрөл зэрэг үзүүлэлтүүдэд цусан дахь хар тугалга статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай ($p < 0.05$), харин амьдарч байгаа дүүрэг, гэрээс авто зам хүртэлх зай, лаазалсан хүсний бүтээгдэхүүний хэрэглээ, гэрийн ойролцоох шатахуун түгээх станцын байрлал зэргийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй.

Дүгнэлт: Судалгаанд хамрагдсан хүүхдийн 60.1 хувьд нь цусан дахь хар тугалгын хэмжээ Өвчний Хяналт, Урьдчилан Сэргийлэх Төвийн (CDC) зөвлөмж хэмжээнээс (5 мкг/дл) өндөр байна. Эрэгтэй хүүхдийн ЦХТХ эмэгтэй хүүхдүүдтэй харьцуулахад өндөр байгаа бөгөөд нас нэмэгдэх тусам ЦХТХ нэмэгдэж байна.

Түлхүүр үг: хар тугалга, хүүхэд, хар тугалгын хэмжээ, цусан дахь хар тугалга

Assessment of Blood Lead Levels and Associated Risk Factors Among 6-8 Years Old Children In Ulaanbaatar, Mongolia

Background: Despite dramatic declines of children's blood lead levels (BLLs) worldwide, significant exposure remains, particularly in developing countries due to their rapid environmental changes. The objectives of this study were to determine blood lead levels of children living in Ulaanbaatar, Mongolia and to identify potential risk factors influencing their BLLs with a lifestyle and residential environment questionnaire.

Methods: Four (School #16, 23, 43, or 79) were selected based on their geographical location within Ulaanbaatar so that different regions of the city could be assessed. A total of 153 school children aged 6-8 years old were tested in February and March of 2014. For BLL measurement, capillary blood was tested using the LeadCare II, and the children's parents were requested to fill out a structured questionnaire to identify demographical, socio-economical, environmental and behavioral risk factors for lead exposure.

Results: The geometric mean BLL was 5.3 $\mu\text{g/dL}$ (95% CI: 4.9 – 5.7 $\mu\text{g/dL}$, range: 1.8 – 15.0 $\mu\text{g/dL}$) and 60.15% of the children had blood lead levels $>5 \mu\text{g/dL}$ (the U.S. Center for Disease Control's current safety reference level). An odds ratio shows that males are 2.24 times more likely to have a $\text{BLL} \geq 5 \mu\text{g/dL}$ than females ($p = 0.017$). There was a significant difference in BLL between ages, with the number of $\text{BLL} \geq 5 \mu\text{g/dL}$ increasing with age. Factors that were significant ($p < 0.05$) predictors of BLL in a multiple linear regression model were sex, age.

Conclusion: The BLL from this study in 2014 shows a 60% decrease since a prior 2005 study, likely due to the ban on leaded gasoline in the country. However, academic performance was significantly influenced by BLL, indicating that actions still need to be taken to reduce lead exposure in Ulaanbaatar.

Keywords: children, blood lead level, Ulaanbaatar

ГАРЧИГ

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ	5
ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	6
ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ	7
ТОВЧ ХУРААНГУЙ.....	8
БҮЛЭГ 1. УДИРТГАЛ.....	10
1.1 Судалгааны ажлын үндэслэл.....	10
1.2 Судалгааны ажлын зорилго, зорилтууд	11
1.2.1 Судалгааны зорилго	11
1.2.2 Судалгааны зорилтууд	11
1.2.3 Судалгааны дэвшүүлж буй асуудал	11
1.2.4 Судалгааны ажлын шинэлэг тал.....	12
1.3 Судалгааны ёс зүйн асуудал.....	12
1.4 Судалгааны үр дүнг хэлэлцүүлсэн байдал	12
1.5 Судалгааны ажлыг хэвлүүлсэн байдал.....	13
БҮЛЭГ 2. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ	14
2.1 Хар тугалгын тухай ерөнхий ойлголт.....	14
2.2 Хар тугалга эх үүсвэр	16
2.3 Хар тугалга биед нэвтрэх, хуримтлагдах, эрүүл мэндийн нөлөөлөл	19
2.4 Хар тугалгын бохирдол өнөөгийн байдал	26
БҮЛЭГ 3. СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ.....	27
3.1 Судалгааны арга ба загвар	27
3.2 Судалгааны хамрах хүрээ ба түүвэр	27
3.3 Судалгаанд оруулах болон хасах шалгуур	27
3.4 Судалгааны мэдээ, материал цуглуулсан арга	27
3.5 Судалгаа явуулсан аргачлал	32
3.6 Мэдээ, мэдээллийн статистик боловсруулалт.....	34
БҮЛЭГ 4. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН.....	36

БҮЛЭГ 5. ХЭЛЦЭМЖ.....	50
5.1 Манай улсад урьд нь хийгдсэн судалгаатай харьцуулсан байдал.....	50
5.2 Цусан дахь хар тугалгын хэмжээ тодорхойлсон судалгааны үр дүнгээс.....	51
5.3 Хар тугалгын эх үүсвэрт хийгдсэн судалгааны үр дүнгээс.....	53
5.4 Судалгааны хязгаарлагдмал тал.....	56
БҮЛЭГ 6. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ	57
ЗӨВЛӨМЖ.....	58
НОМ ЗҮЙ.....	59
ТАЛАРХАЛ.....	64

НОМ ЗҮЙ

1. D.Amarsaikhan, V.Battsengel, B.Nergui, M.Ganzorig, G.Bolor. A Study on Air Pollution in Ulaanbaatar City, Mongolia. Journal of Geoscience and Environment Protection, 2014, 2, 123-128
2. World Health Organization. Childhood Lead Poisoning [ebook]. Geneva, Switzerland. WHO Press. 2010. Available from: WHO Library Online www.who.int.
3. World Health Organization. Protection of the Human Environment Geneva. Environmental Burden of Disease Series, No. 2; Lead - Assessing the environmental burden of disease at national and local levels. ISBN. 2003, 4 (92), p.1728-1652
4. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for lead [ebook]. August 2007. Atlanta, Georgia. Available from: Agency for Toxic, Substances and Disease Registry Online www.atsdr.cdc.gov.
5. European commission. Risks to Health and the Environment Related to the Use of Lead in Product [ebook]. EU, DG ENTR. 2001, Available from: European commission Online <http://ec.europa.eu/>
6. J.Grigg. Environmental toxins, they impact on childrens health. Arch dis child. 2004, 89, p.244-250
7. Eleanor Noss Withney, Sharon Rady Roltes. Our childrens daily lead, 1994, p.438-441.
8. Хөдөлмөрийн эрүүл мэнд, аюулгүй ажиллагаа (гарын авлага) I дэвтэр. Улаанбаатар 2001, х.213-221.
9. RW.Allen, G.Enkhjargal, B.Barkhasragchaa, et al. An assessment of air pollution and its attributable mortality in Ulaanbaatar, Mongolia. Air Quality, Atmosphere and Health. 2013, 6 (1), p.137-150
10. Б.Бурмаа, Ш.Энхцэцэг, Э.Эрдэнэчимэг, Ш.Батдэлгэр. Хүүхдийн цусанд хар тугалга тодорхойлсон дүн. Орчны эрүүл мэндийн судалгаа. 1999, х.362-374
11. Б.Бурмаа, Ш.Энхцэцэг, О.Байгаль, Д.Оюунгэрэл, С.Цэгмид, С.Туяа, Д.Бадамгарав Г.Гантуяа, Т.Нараа. Улаанбаатар хотын хүрээлэн буй орчны хар тугалгын бохирдолт, түүний хүүхдийн эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөлөл. Орчны эрүүл мэндийн судалгаа. 2005, х.378-395
12. Монгол улсын үндэсний статистикий хороо. Статистикийн мэдээллийн нэгдсэн сан. www.1212.mn
13. Замын цагдаагийн газар. Монгол улс дахь зам тээврийн осол, зөрчлийн статистик үзүүлэлт. 2013, х.4
14. Sciencelab. Material Safety Data Sheet Lead MSDS. 2013, Available from: Sciencelab Online <http://www.sciencelab.com/>
15. Байгаль орчин, аялал жуулчлалын сайд, Эрүүл мэндийн сайдын хамтарсан тушаал. 4 дүгээр хавсралт “Химийн хорт болон аюултай бодисын ангиллын жагсаалт” 2008.

16. Assessment of the dietary exposure to arsenic, cadmium, lead and mercury of the population of the EU Member States, Reports on tasks for scientific cooperation Report of experts participating in Task 3.2.11. March 2004
17. Guidelines for Drinking-water Quality third edition, Geneva 2008, WHO, p.194
18. <http://water.epa.gov/drink/contaminants/>
19. World Health Organization. Guidelines for Air Quality [ebook]. Printed in Germany by Druckpartner Moser. 2006, Available from: WHO Online www.who.int.
20. Монгол улсын стандарт. Ундны усны эрүүл ахуйн шаардлага, чанар, аюулгүй байдлын үнэлгээ MNS 900:2010
21. Стандартчилал, Хэмжилзүйн Үндэсний Зөвлөл. Дотоод шаталтат хөдөлгүүрийн түлш, Автобензин. Техникийн шаардлага. MNS 0217:2006. х.3
22. Arnold Tukker, Harrie Buijst, Laurant van Oers, Ester van der Voet. Risks to Health and the Environment Related to the Use of Lead in Products [ebook]. EU, DG ENTR. Contract no. ETD/00/503273. September 2001.
23. Maria Lurenda Suplido etc, Blood lead levels of Filipino schoolchildren in three selected urban areas – Olongapo City, Metro Cebu and Metro Davao, 2003, p.27-29
24. <http://www.unep.org/newscentre/default.aspx?DocumentID=2656&ArticleID=8917>
25. Засгийн газрын тогтоол. Монгол улсад ашиглахыг хориглосон химийн хорт болон аюултай бодисын жагсаалт. 95 тоот тогтоол. 2007
26. United Nations Environment Programme, Chemicals Branch, DTIE. Final review of scientific information on lead [ebook]. Version of December 2010, Available from: United Nations Environment Programme Online www.unep.org.
27. N.B.Jain, F.Laden, U.Guller, A.Shankar, S.Kazani, E.Garshick. Relation between blood lead levels and childhood anemia in India. Am. J. Epidemiol. 2005, 161, P.968–973.
28. B.A.Fowler, C.A.Kimmel, J.S.Woods, E.E.McConnell, L.D.Grant. Chronic low-level lead toxicity in the rat: III. An integrated assessment of long-term toxicity with special reference to the kidney. Toxicol. Appl. Pharmacol. 1980, 56, p.59–77.
29. Bruce H Alexander, Harvey Checkoway, Chris van Netten, Charles H Muller, Timothy G Ewers, Joel D Kaufman, Beth A Mueller, Thomas L Vaughan, Elaine M Faustman. Semen quality of men employed at a lead smelter, Occupational and Environmental Medicine. 1996, 53, p.411-416
30. T.I.Lidsky, J.S.Schneider. Lead neurotoxicity in children. Basic mechanisms and clinical correlates. Brain 2003, 126, p.5–19.
31. Д.Лхамсүрэн. Мэргэжлийн өвчин. 2010, х.208 – 210
32. Л.Оюунтогос, Д.Нарансүх. Хөдөлмөрийн эрүүл ахуй. 2013, х.159
33. Ziegler, e.e. et al. Absorption and retention of lead by infants. Pediatric research. 1978, 12, p.29–34
34. LeadCare II Blood Lead Analyzer User's Guide. Available from: <http://www.leadcare2.com>

35. Aimin Chen, Kim N.Dietrich, James H.Ware, Jerilynn Radcliffe, Walter J.Rogan. IQ and Blood Lead from 2 to 7 Years of Age. Are the Effects in Older Children the Residual of High Blood Lead Concentrations in 2-Year-Olds?. *Environmental Health Perspectives*, 2005, 5 (113), p.597-601
36. Aimin Chen, Bo Cai, Kim N.Dietrich, Jerilynn Radcliffe, Walter J.Rogan. Lead exposure, IQ, and behavior in urban 5-7 year olds. Does lead affect behavior only by lowering IQ? NIH-PA author manuscript *Pediatrics*. 2007, 3 (119), p.650–658.
37. Ananya Roy, David Bellinger, Howard Hu, Joel Schwartz, Adrienne S.Ettinger, Robert O.Wright, Maryse Bouchard, Kavitha Palaniappan, Kalpana Balakrishnan. Lead Exposure and Behavior among Young Children in Chennai, India. *Environmental Health Perspectives*, 2009, 10 (117), p.1607-1611
38. A.Todd Jusko, R.Charles Henderson Jr, P.Bruce Lanphear, A.Deborah Cory-Slechta, J.Patrick Parsons and L.Richard Canfield. Blood Lead Concentrations < 10 µg/dL and Child Intelligence at 6 Years of Age. *Environmental Health Perspectives*. 2008, 2 (116), p.243-248
39. L.Richard Canfield Ph.D, R.Charles Henderson Jr, M.A, A.Deborah Cory-Slechta Ph.D, Christopher Cox Ph.D, A.Todd Jusko B.S, and P.Bruce Lanphear M.D, M.P.H. Intellectual Impairment in Children with Blood Lead Concentrations below 10 µg per Deciliter. *N Engl J Med* 2003, 16 (348), p.1517-1526
40. Jianghong Liu, Linda Li, Yingjie Wang, Chonghuai Yan, Xianchen Liu. Impact of Low Blood Lead Concentrations on IQ and School Performance in Chinese Children. *Plos one*, 2013, 5 (8), p.1
41. P.Bruce Lanphear, Richard Hornung, Jane Khoury, et al. Low-Level Environmental Lead Exposure and Children's Intellectual Function. An International Pooled Analysis. *Environmental Health Perspectives*. 2005, 7 (113), p.894-899
42. GM Abdel Rasoul, MA Al-Batanony,OA Mahrous, ME Abo-Salem, HM Gabr. Environmental Lead Exposure among Primary School Children in Shebin El-Kom District. Menoufiya Governorate. Egypt. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 2012, 3, p.186-194.
43. Anne Evens, Daniel Hryhorczuk, P.Bruce Lanphear, M.Kristin Rankin, A.Dan Lewis, Linda Forst, Deborah Rosenberg. The impact of low-level lead toxicity on school performance among children in the Chicago Public Schools a population-based retrospective cohort study. *Environmental Health*. 2015, 14:21, p.1-9
44. Marie Lynn Miranda, Dohyeong Kim, M.Alicia Overstreet Galeano, J.Christopher Paul, P.Andrew Hull, and S.Philip Morgan. The Relationship between Early Childhood Blood Lead Levels and Performance on End-of-Grade Tests. *Environmental Health Perspectives*. 2007, 8 (115), p.1242-1247

45. Nanhua Zhang, W.Harolyn Baker, Margaret Tufts, E.Randall Raymond, Hamisu Salihu, R.Michael Elliott. Early Childhood Lead Exposure and Academic Achievement: Evidence From Detroit Public Schools. 2008–2010. American Journal of Public Health. 2013, 3 (103), p.72-77
46. Maitrey Mazumdar, C.David Bellinger, Matthew Gregas, Kathleen Abanilla, Janine Bacic, L.Needleman. Low – level environmental lead exposure in childhood and adult intellectual function (follow-up study). Environmental health. 2011, 10 (24), P.1-7
47. Л.Ф.Савельева Влияние. Загрязненного атмосферного воздуха на репродуктивную функцию и врожденные пороки развития. Гигиена и Санитария. 1991, 4, с.4-5
48. Н.П.Бочков, А.Н.Чеботарев. Наследственность человека и мутагены внешней среды. М. 1989, с.3
49. М.П.Шөвирова. Изучение врожденных пороков развития как важный элемент системы социально-гигиенического мониторинга. Гигиена и Санитария. 2000, 3, с.73-74
50. О.Е.Коновалов, А.А.Лялало, О.В.Мойсекж, В.Г.Артемов. Особенности состояния здоровья беременных женщин и детей, проживающих в районах с различным уровнем техногенного загрязнения. Здравоохранение российской федерации, 2000, 5, с.30-32
51. Б.Бурмаа, Г.Энхжаргал, О.Байгаль, Л.Долгорсүрэн. Улаанбаатар хотын зарим ажлын байрны хар тугалгын бохирдлын судалгаа. Орчны эрүүл мэндийн судалгаа. 2006, х.398-410
52. З.Цэвээн, Ч.Батсүх, Г.Батбаяр, Ц.Бямбасүрэн. Улаанбаатар хотын өнгөн хөрсний хортой хүнд элементүүдийн бохирдлыг атом шингээлтийн спектромертийн аргаар судалсан дүнгээс. ФТХ-ийн бүтээл. 2005, 32, х.28-32
53. Ч.Өнөрцэцэг, Э.Эрдэнэчимэг. Говийн аймгуудын ундны усны хүнд металлын агууламж, эрүүл ахуйн үнэлгээ. 2012, Онлайн эх үүсвэр: Монголын Анагаахын Сэтгүүлүүдийн Холбооны цахим хуудас, <http://www.mongolmed.mn/article/4471>
54. B.Yu, Y.Wang, Q.Zhou. Human Health Risk Assessment Based on Toxicity Characteristic Leaching Procedure and Simple Bioaccessibility Extraction Test of Toxic Metals in Urban Street Dust of Tianjin, China. PLoS ONE. 2014, 9 (3), p.1-9
55. F.Wu, W.Wang, YB.Man, CY.Chan, W.Liu, S.Tao, MH.Wong. Levels of PM2.5/PM10 and associated metal (loid)s in rural households of Henan Province, China. Online source: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25622266>
56. EO.Gaga, T.Duğeroğlu , O.Ozden, A.Ari, OD.Yay, H.Altuğ, N.Akyol, S.Ornektekin, W.Van Doorn. Evaluation of air quality by passive and active sampling in an urban city in Turkey: current status and spatial analysis of air pollution exposure. 2012, Online source: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22535226>

57. Нийслэлийн мэргэжлийн хяналтын ерөнхий газар. Хөрсөнд хийсэн шинжилгээтэй хяналт шалгалтын тайлан. 2011
58. Физик технологийн хүрээлэн. Онлайн эх үүсвэр: www.ipt.ac.mn
59. Эрүүл мэндийн яам, Нийгмийн эрүүл мэндийн хүрээлэн, ДЭМБ. Дотоод орчны агаарын чанар судалгааны ажлын тайлан. 2007, х.66-67
60. А.Энхжаргал, Б.Сувд, С.Цэгмэд, Ш. Энхцэцэг, Г.Энхжаргал, Ж.Шагжжамба, Л. Нарантуяа, Ш.Нямдаваа, Б.Бурмаа. Дотоод орчны агаарын чанарыг туршилтаар судалсан дүн. Монголын анагаах ухаан. 2008, 2(144)
61. Монгол улсын стандарт. Агаарын чанар, Техникийн ерөнхий шаардлага. 2007, х.3