

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

Гар бичмэлийн эрхтэй ©

ЭРДЭНЭБААТАРЫН НОМИН

**ТӨМӨРЛӨГИЙН ҮЙЛДВЭРИЙН АЖИЛЧДЫН УГААРЫН ХИЙД
ӨРТӨХ БАЙДЛЫГ ХУВЬ ХҮНИЙ СОРЬЦ ЦУГЛУУЛАХ АРГААР
СУДАЛСАН ДҮН**

Е 720106 Хөдөлмөрийн эрүүл мэнд

Хөдөлмөрийн эрүүл мэндийн магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл

Улаанбаатар хот
2017 он

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

ЭРДЭНЭБААТАРЫН НОМИН

**ТӨМӨРЛӨГИЙН ҮЙЛДВЭРИЙН АЖИЛЧДЫН УГААРЫН ХИЙД
ӨРТӨХ БАЙДЛЫГ ХУВЬ ХҮНИЙ СОРЬЦ ЦУГЛУУЛАХ АРГААР
СУДАЛСАН ДҮН**

Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагч:

АУ-ны доктор Д.Нарансүх

Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:

АУ-ны доктор, дэд профессор Э.Эрдэнэчимэг

Эрдэм шинжилгээний ажлын шүүмжлэгч:

АШУ-ны доктор Н.Сайжаа

Улаанбаатар хот
2017 он

ТОВЧ ХУРААНГУЙ

Түлхүүр үг: Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл, Ажлын байран дахь угаарын хийн өртөлт, Карбоксигемоглобин

Сэдвийн нэр: Төмөрлөгийн үйлдвэрийн ажилчдын угаарын хийд өртөх байдлыг хувь хүний сорьц цуглуулах аргаар судалсан дүн

Үндэслэл: Угаарын хий нь байгалийн чулуужсан түлш, газрын тос, мод болон шингэрүүлсэн хийний дутуу шаталтын дүнд үүсдэг бөгөөд хүнийг амьсгалын дутагдалт хүргэж, болзошгүй үхлийн шалтгаан болдог. Дархан-Уул аймаг дахь Мэргэжлийн хяналтын газрын төлөвлөгөөт хяналт шалгалтын (2013 оны 4 дүгээр сарын 10-15-ны өдрүүдэд) хүрээнд хийсэн хэмжилтээр Дархан Төмөрлөг ТӨХК-ийн үйлдвэрийн ажлын байрны агаарт угаарын хийн дундаж өтгөрүүлэг 86.3 мг/м^3 тодорхойлогдсон нь хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн MNS 4990:2015 стандартад заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс 4.3 дахин их байсан. Энэ нь тус үйлдвэрийн ажилтнуудын угаарын хийнд өртөх байдлыг судлах хэрэгцээтэйг харуулж байна.

Зорилго: Төмөрлөгийн үйлдвэрийн ажилтнуудын угаарын хийнд өртөх өртөлтийг судлах зорилгоор судалгааг хийлээ.

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн ба арга зүй: Судалгааг аналитик судалгааны агшингийн загвараар хийж, хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн хэмжилт, асуумжийн аргаар мэдээлэл цуглуулав. Судалгаанд Дархан Төмөрлөгийн үйлдвэр ТӨХК-ийн нийт 90 ажилтныг хамруулж, хувь хүний амьсгалын түвшинд нь угаарын хийн өртөлтийг хэмжиж, тусгайлан боловсруулан асуумжийн хуудсаар мэдээлэл цуглуулав.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдсан ажилтнуудын 15.5% нь эмэгтэй, 84.5% нь эрэгтэйчүүд байсан ба тус үйлдвэрт 2-23 жил ажилласан байна. Угаарын хийн өртөлтийн хэмжээг цех, хэсгээр судлахад захиргааны ажилтнуудын дундаж өртөлт $2.5 \pm 4.5 \text{ мг/м}^3$, бэлдэц үйлдвэрлэлийн цехийн ажилтнуудынх $16.3 \pm 5.1 \text{ мг/м}^3$, засвар механикийн цехийн ажилтнуудынх $10.9 \pm 13 \text{ мг/м}^3$ тодорхойлогдов. Ажилтнуудын ажлын цагаар угаарын хийн өртөлтийг харьцуулахад 16 цаг ажилладаг ажилтнуудын дундаж өртөлт $11.3 \pm 15.9 \text{ мг/м}^3$, 12 цаг ажилладаг ажилтнуудынх $4.6 \pm 12.3 \text{ мг/м}^3$, 8 цаг ажилладаг ажилтнуудынх $4.5 \pm 4.7 \text{ мг/м}^3$ байна. Доторлогооны ажилтнууд ($11.3 \pm 23.9 \text{ мг/м}^3$), ган хайлагчид ($11.9 \pm 23.8 \text{ мг/м}^3$), цутгагч ($11.1 \pm 13.3 \text{ мг/м}^3$) нар бусад ажилтнуудаас илүүтэйгээр угаарын хийнд өртөж байна.

Дүгнэлт: Төмөрлөгийн үйлдвэрийн ажилтнууд хөдөлмөрийн эрүүл ахуйн MNS 4990:2015 стандартад заасан зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээнээс хэтэрсэн угаарын хийнд өртөж байна.

ABSTRACT

Keyword: Carbon monoxide, Occupational exposure to carbon monoxide, Carboxyhaemoglobin

Title: Research on occupational exposure assessment to carbon monoxide among workers of metallurgical industry

Background: Carbon monoxide is a common, potentially lethal gas produced by the incomplete combustion of fossil fuels such as natural or liquefied petroleum gas, oil, wood, and coal. It is one of the oldest documented toxicants. Mortality and morbidity from acute, unintentional, non-fire-related carbon monoxide poisoning is a substantial, but often unrecognized, public health problem in the worldwide. As a result of inspection from Specialized Inspection Agency with laboratory analysis at metallurgical industrial in Darkhan-Uul province, air concentration of carbon monoxide in workplace air was exceeded occupational exposure limit in Mongolian national standard of occupational hygiene, MNS 4990: 2015 by 4.3 times. This result shows that occupational exposure assessment to carbon monoxide at breathing zone of workers is needed to be conducted.

Objective: To study personal exposure to carbon monoxide among workers in metallurgical industry.

Methodology: We used cross-section study design of analytical research in this study. Research team collected data of carbonmonoxided exposure level in breathing zone and other relevant information from total of 90 workers of metallurgical industry in Darkhan-Uul using by occupational hygiene measurement and questionnaire.

Result: 15.5% of workers who participated in present study were female and 84.5% of them were male, worked years were between 2 to 23. For the determination of carbon monoxide exposure by workshops and departments, the average level of CO for workers was $17 \pm 2.6 \text{ mg/m}^3$, the average level was for dayworkers $44.9 \pm 3.7 \text{ mg/m}^3$ for night workers it was $102 \pm 9.9 \text{ mg/m}^3$ in RIW. Identifying level of exposure by the type of workers, for servicemen were $96.2 \pm 10.9 \text{ mg/m}^3$ for welders was 46.4 mg/m^3 and mechanics was 140.5 mg/m^3 which were higher than others.

Conclusion: Result of this study shows that workers especially servicemen, mechanic and night workers of RIW in Darkhan Uul province Ore industry are exposing more to carbon monoxide.

ГАРЧИГ

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ	5
ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ	6
ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ	7
УДИРТГАЛ	9
Судалгааны ажлын үндэслэл	9
Судалгааны ажлын зорилго, зорилт	10
Судалгааны ажлын практик ач холбогдол	10
Судалгааны үр дүнг хэлэлцүүлсэн байдал	11
Судалгааны ажлын үр дүнгээр хэвлэн нийтлүүлсэн бүтээл	11
НЭГДҮГЭЭР БҮЛЭГ. ХЭВЛЭЛИЙН ТОЙМ	13
1.1 Угаарын хийн тухай	13
1.2 Эрүүл мэндийн нөлөөлөл	13
1.3 Угаарын хийн эх үүсвэр	16
1.4 Угаарын хийн хордлого	17
1.5 Угаарын хийн зөвшөөрөгдөх дээд хэмжээ	20
1.6 Угаарын хийг хэмжих аргууд	20
1.7 Судалгааны ажилд хэрэглэгдсэн нэршил	22
ХОЁРДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ ХЭРЭГЛЭГДЭХҮҮН БА АРГА ЗҮЙ	24
2.1 Судалгааны загвар	24
2.2 Судалгааны хамрах хүрээ	24
2.3 Мэдээ материал цуглуулсан арга	25
2.4 Судалгааны үр дүнгийн боловсруулалт	29
2.5 Судалгааны ажлын ёс зүй	29
ГУРАВДУГААР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН	30
3.1 Судалгаанд оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл	30

3.2 Ажлын байран дахь угаарын хийн өртөлтийг судалсан дүн	33
ДӨРӨВДҮГЭЭР БҮЛЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ХЭЛЦЭМЖ	42
4.1 Судалгааны хэлцэмж	42
4.2 Судалгааны шинэлэг тал	50
4.3 Судалгааны ажлын хязгаарлагдмал тал	50
СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ДҮГНЭЛТ	52
НОМ ЗҮЙ	

НОМ 3ҮЙ

1. Sykes OT, Walker E. The neurotoxicology of carbon monoxide-Historical perspective and review.
2. Metallургийн үндэс. Мэдээллийн эх үүсвэр:<http://e-book.must.edu.mn/>
3. Dr.JurgenJ.Milde, Ausschuss Arbeits medizin, Guidelines for Occupational Medical Examinations, 2007.
4. Hindawi Publishing Corporation, Hearing Loss due to Carbon Monoxide Poisoning, Amir HoushangMehrparvar, Mohammad HosseinDavari and PedramShokouh.
5. Centers for Disease Control and Prevention, MMWR, December 21, 2007.
6. Reeb-Whitaker CK, Bonauto DK, Whittaker SG, Adams D, Occupational carbon monoxide poisoning in Washington State, 2000-2005.
7. Монгол Улсын Засгийн газрын тогтоол, 2004.
8. Penney, David G, Carbon Monoxide Toxicity, CRC Pres, 2000.
9. NIOSH, Backup data report no. S340, prepared under NIOSH Contract No. 210-76-0123. 1977.
10. N Engl J Med, Ernst A, Zibrak J.D. Carbon monoxide poisoning. 1998.
11. The facts about Carbon monoxide, gas networks Ireland
12. Hampson NB, Kramer CC, Dunford RG, et al. Carbon monoxide poisoning from indoor burning of charcoal briquettes. JAMA 1994.
13. Hearing Loss due to Carbon Monoxide Poisoning. Mohammad HosseinDavari.
14. Hardy KR, Thom SR. J Toxicol Clin Toxicol Pathophysiology and treatment of carbon monoxide poisoning. 1994.
15. Arch Environ Health. Kleinman MT, Davidson DM, Vandagriff RB, et al. Effects of short-term exposure to carbon monoxide in subjects with coronary artery disease. 1989.
16. Weaver LK, Hopkins RO, Chan KJ, Churchill S, Elliott CG, Clemmer TP, Orme JF Jr, Thomas FO, Morris AH. Hyperbaric oxygen for acute carbon monoxide poisoning.
17. The facts about Carbon monoxide, gas networks Ireland.
18. OSHA. Carbon monoxide in workplace atmospheres.
19. ASHA: American Speech-Language-Hearing Association. The Audiologist's Role in Occupational Hearing Conservation and Hearing Loss Prevention Programs. 2012.

20. Lacerda A, Garofani VG, Ribeiro L, Marques JM. Rev Soc Bras Fonoaudiol. Efeitos auditivos em operadores de empilhadeiras. 2010.
21. WHO, Air quality guideline for Europe, 2000. Available from: <http://www.euro.who.int/>
22. Toxicological profile for carbon monoxide, U.S. department of health and human services Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry, June 2012.
23. Toxicological profile for carbon monoxide, Relevance to public health, 2012.
24. Ayres, Robert U, Ayres, Edward H, Crossing the Energy Divide: Moving from Fossil Fuel Dependence to a Clean-Energy Future. 2009.
25. Thomassen, Brattebø G, Rostrup M. Am J Emerg Med Carbon monoxide poisoning while using a small cooking stove in a tent. 2004.
26. Carbon monoxide poisonings resulting from open air exposures to operating motorboats. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Lake Havasu City, Arizona, 2003.
27. Cukor J, Restuccia M. J Emerg Med Carbon monoxide poisoning during natural disasters: the Hurricane Rita experience. 2007.
28. Toxicological profile for carbon monoxide, U.S. department of health and human services Public Health Service Agency for Toxic Substances and Disease Registry, June 2012.
29. А.Бүзмаа, А.Тамхины хор хөнөөлөөс таныг сэрэмжлүүлэх нь. Онош сэтгүүл; 2008.
30. Cigarette Smoke Toxicity Linking Individual Chemicals to Human Diseases. E-cigarette Ebook. 2011. Available from: <http://as.wiley.com/>
31. Tibbles PM, Perrotta PL. Treatment of carbon monoxide poisoning: a critical review of human outcome studies comparing normobaric oxygen with hyperbaric oxygen. Ann Emerg Med 1994
32. Hampson NB, Hauff NM. Risk factors for short-term mortality from carbon monoxide poisoning treated with hyperbaric oxygen. Crit Care Med 2008.
33. Hardy KR, Thom SR. Pathophysiology and treatment of carbon monoxide poisoning. J Toxicol Clin Toxicol 1994.
34. The hidden danger of carbon monoxide poisoning. Carbon monoxide the facts. Available from: <http://www.carbonmonoxidekills.com/>
35. Carbon monoxide-related deaths-United States, Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

36. Mass CO poisoning among viewers of a football match, 2016.
37. Kao LW, Nañagas KA. Carbon monoxide poisoning. Emerg Med Clin North Am 2004.
38. Satran D, Henry CR, Adkinson C, et al. Cardiovascular manifestations of moderate to severe carbon monoxide poisoning. J Am Coll Cardiol 2005.
39. Henry CR, Satran D, Lindgren B, et al. Myocardial injury and long-term mortality following moderate to severe carbon monoxide poisoning. JAMA 2006.
40. А.Энхжаргал, Б.Сувд, Б.Бурмаа. Улаанбаатар хотын гадаад орчны агаар дахь нарийн болон том ширхэглэгт тоосонцорын эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөөллийг судалсан дүн. 1998, 2001.
41. Д.Байгальмаа, М.С.Буу. Хүүхдийн гадаад амьсгалын үйл ажиллагаа, амьсгалаар ялгаруулах угаарын хийн хэмжээг тогтоосон нь, 2010.
42. Feldstein, Carbon monoxide pollution measuring methods, 1967
43. United States Environmental Protection agency, Air quality criteria for carbon monoxide, 2000.
44. U.S. Environmental Protection Agency, Guidelines for developmental toxicity risk assessment, 1991.
45. Ashley K. Electroanalytical applications in occupational and environmental health. 1994.
46. Stewart RD, Baretta ED, Platte LR, et al. Carboxyhemoglobin levels in American blood donors. 1974.
47. Indoor air quality in the home, carbon monoxide Institute for Environment and Health, Leicester, 1998.
48. Easylog Carbon monoxide data logger working principle. Available from: <https://www.lascarelectronics.com/>
49. WHO. Methods for measuring carbon monoxide in ambient air, Blood carboxyhaemoglobin measurement. Environmental health criteria-Carbon monoxide.
50. WHO. Environmental levels and personal exposures. Environmental health criteria-Carbon monoxide.
51. Дарханы төмөрлөгийн үйлдвэр ХК-ийн цахим хуудас. Мэдээллийн эх үүсвэр: <http://www.dmp.mn/>
52. [Virtamo M](#), [Tossavainen A](#). Carbon monoxide in foundry air.
53. Auditory effects of combined exposure: interaction between carbon monoxide, noise and smoking. 2012.

54. J Hyg. Exposure to air pollution near a steel plant and effects on cardiovascular physiology: a randomized crossover study. 2014.
55. London HMSO, Mortality statistics 1985 – cause. Series DH2, ICD code 986. Office of Population, Censuses and Surveys. 1987.
56. Hospital Episode Statistics. Department of Health. 2002.
57. Carbon monoxide poisoning at an indoor ice arena and bingo hall, 1996.
58. Ryan CM. Memory disturbances following chronic, low-level carbon monoxide exposure, 1990.
59. Amitai Y, Zlotogorski Z, Golan-Katzav V, et al. Neuropsychological impairment from acute low-level exposure to carbon monoxide, 1998.
60. Social Impact LLC. Impact evaluation final results report-MCA Mongolia Energy and Environmental Project Energy Efficient Stove Subsidy Program, 2013.
61. The World Health Report. Available from:
<http://www.who.int/whr/2008/en/index.html>
62. Педиатрия. Физическое и нерво-психические развитие ребёнка, 1987.
63. World Health Organization. Tobacco Atlas, 2002
64. Cukor J, Restuccia M. Carbon monoxide poisoning during natural disasters: the Hurricane Rita experience, 2007; 33:261.
65. Ernst A, Zibrak JD. Carbon monoxide poisoning. N Engl J Med 1998; 339:1603.
66. Seger D, Welch L. Carbon monoxide controversies: neuropsychologic testing, mechanism of toxicity, and hyperbaric oxygen. Ann Emerg Med 1994; 24:242.
67. Bozeman WP, Myers RA, Barish RA. Confirmation of the pulse oximetry gap in carbon monoxide poisoning. Ann Emerg Med 1997; 30:608.
68. Oluwafemi Oluwole, Godson R. Ana., Effect of stove intervention on household air pollution and respiratory health of women and children in rural Nigeria. Air Qual Atmos Healt, 2013; Б.Бурмаа, Ш.Энхцэцэг Агаарын бохирдлоор ялгаатай хот, суурингийн хүүхдийн зүрх судасны үйл ажиллагааны байдал, үнэлгээ. Монголын анагаах ухаан. 2001;3
69. Э.Эрдэнэчимэг, Улаанбаатар хотын замын цагдаагийн агаарын бохирдлын өртөлтийн судалгаа, 2017; X56-58