Улаанбаатар хотын гэр хорооллын айл өрхийн угаарын хийн өртөлт, эрүүл мэндийн нөлөө

С.Насантогтох[1], Г.Цацрал[2], Э.Эрдэнэчимэг[2], Д.Нарансүх[3]

[1]АШУҮИС-ийн НЭМС-ийн магистрант
[2]АШУҮИС-ийн НЭМ-ийн сургууль
[3]Монголын Хөдөлмөрийн эрүүл ахуйчдын үндэсний холбоо
Цахим шуудан: Nasaa1219@yahoo.com,Утас: 99063769

Түлхүүр үг:

Цагт жинлэсэн дундаж концентраци
Сайжруулсан зуух
Хордлого

Товч утга: Улаанбаатар хотод 2019 оны хавраас эхлэн түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглон шахмал түлш хэрэглээнд нэвтэрсэн хэдий ч хүн амын дунд угаарын хийн хордлогын тохиолдолд 2.8 дахин нэмэгдсэн. Тиймээс шахмал түлшний хэрэглээтэй холбоотой гэр хорооллын айлуудын дотоод орчны агаарт угаарын хийн концентрацийг тодорхойлох, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тодруулж, урьдчилан сэргийлэх арга хэмжээг авч хэрэгжүүлэх шаардлага зүй ёсоор тулгарч байна. Энэхүү судалгаанд Улаанбаатар хотын гэр хорооллын 41 өрхөд эрүүл ахуйн хэмжилт хийж, асуумж судалгаа авсан. Дотоод орчны агаарт угаарын хийн концентрацийг тодорхойлох хэмжилтийг айлын гал тогооны хэсэг хүний амьсгалын түвшинд буюу 1-1.5 метрийн өндөрт байрлуулж нийт 41 айлд дунджаар 22.6 цагийн турш хэмжилт хийсэн. Угаарын хий (CO)-н хэмжилтийг MNS 4991:2000 Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй. Ажлын бүсийн агаар дахь хорт бодисын концентрацыг хэмжих аргачлалд тавих шаардлагын дагуу идэвхгүй өнгө үзүүлэгч шилэн гуурс хэрэглэн хэмжилтийг мг/м^3 нэгжээр илэрхийлсэн. Цагт жинлэсэн дундаж концентрацийг ДЭМБ-ын удирдамжид заасан хүлцэх хэмжээтэй харьцуулан дүгнэсэн. Хэмжилт хийгдсэн 41 айлын дотоод орчны агаарт угаарын хий (CO) хэмжилтийг хийхэд дунджаар 13.37±8.9 мг/м^3 гарсан ба хүлцэх хэмжээнээс 2.3 дахин их гарсан. Байшин сууцанд энгийн зуух ашигладаг айлууд угаарын хийн өртөлтөнд илүүтэй өртөж байна. Судалгаанд хамрагдсан айлуудын 19.5 хувьд нь гэр бүлийн хэн нэгэн гэртээ угаарын хийнд хордсон тохиолдол гарч байжээ.

Үндэслэл: Монгол улсын Засгийн газрын шийдвэрээр Улаанбаатар хотод 2019 оны 5 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглон шахмал түлш хэрэглээнд нэвтэрсэн. Шаталтыг сайжруулах зорилгоор хатааж, шахаж боловсруулсан нүүрс юм. УБ хотын гэр хорооллын айлууд шахмал түлшийн халаалтад хэрэглэж эхлэснээр угаарын хийн хордлогын тохиолдолд 2017 онд 186 тохиолдол, 2018 онд 172 тохиолдол бүртгэгдэж байсан бол 2019 онд 536 тохиолдол болж нэмэгджээ. Мөн гэр сууцны дотоод орчинд угаарын хийн хордлогын улмаас 2019 онд 12 хүн нас барсан. Шинээр ашиглагдаж эхэлсэн шахмал түлш болон дотоод орчин дахь угаарын хийнд өртөх байдлыг судлах хэрэгцээтэй харуулж байна[1].

Зорилго: Улаанбаатар хотын гэр хорооллын айлуудын дотоод орчны агаарт угаарын хийнд өртөх өртөлт, түүнд нөлөөлөх зарим хүчин зүйлсийг судлах

Зорилт:

1. Гэр хорооллын айлуудын дотоод орчны агаарт угаарын хийн агууламжийг тодорхойлж, хүлцэх хэмжээтэй харьцуулах
2. Дотоод орчны агаарт угаарын хийн агууламжинд нөлөөлөх зарим хүчин зүйлсийг судлах
3. Угаарын хийн хордлогод өртсөн байдлыг холбон судлах

Арга, аргачлал: Нэг агшингийн загвараар, эрүүл ахуйн хэмжилт болон асуумжийн аргаар судалгааны мэдээллийг цуглуулсан. Судалгаанд хамруулах айлыг сонгохдоо зорилтын түүврийн аргыг ашиглав. УБ хотын гэр хорооллын 41 өрхийг хамруулаа. Гэр сууцны дотоод орчинд өртөж буй угаарын хийн өртөлтийг хэмжихдээ эрүүл ахуйн идэвхгүй сорьц цуглуулалт аргыг ашигласан. Угаарын хийн хэмжилтэд илрүүлэг тандалтын өнгө үзүүлэгч Gastec Passive Dose Tube

(SKC Cat.No 810-1D) гуурс ашиглаж хоногийн турш хэмжилт хийсэн. Хэмжилтийг айлын гал тогооны хэсэг хүний амьсгалын түвшинд буюу 1-1.5 метрийн өндөрт байрлуулж, дунджаар 22.6 цагийн турш хэмжилт хийсэн. Угаарын хийн хэмжилтийг MNS 4991:2000 Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуй. Ажлын бүсийн агаар дахь хорт бодисын концентрацыг хэмжих аргачлалд тавих шаардлагын дагуу идэвхгүй өнгө үзүүлэгч шилэн гуурс хэрэглэн хэмжилтийг мг/м^3 нэгжээр илэрхийлсэн[2].

Үр дүн: Судалгааны хамрах хүрээний 41 айлуудад дунджаар 22.6 (19-43) цагийн турш угаарын хийн хэмжилт хийсэн. Үр дүнг илэрхийлэхдээ цагт жинлэсэн дундаж концентрацийг тооцсон. Гэр хорооллын 41 айлын дотоод орчны агаарт угаарын хийн концентраци дунджаар 13.37±8.9 мг/м^3 хэмжигдсэн ба 8 цагийн дундаж хүлцэх хэмжээнээс 2.3 дахин их байна. (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. Угаарын хийн хэмжилтийн тоон үзүүлэлт, хүлцэх хэмжээтэй харьцуулсан нь

№	Тоон үзүүлэлт	Утга (мг/м^3)
1	Хэмжилтийн тоо	41
2	Хамгийн бага утга	4.98
3	Дундаж	13.37
4	Дундаж- стандарт алдаа	1.39
5	Моод утга	10
6	Стандарт хазайлт	8.9
7	Квартил 25	9
8	Голч утга	10.5
9	Квартил 75	15
10	Хамгийн их утга	49
11	Хүлцэх хэмжээ *ДЭМБ	4

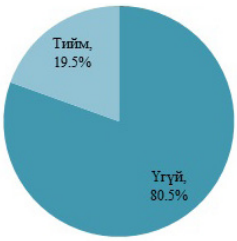
Тайлбар: *World Health Organization Global air quality guidelines*[3]

Дотоод орчны агаарт угаарын хийн нэг цагт жинлэсэн дундаж концентраци гэр сууцанд амьдардаг айлуудад 10.4±5.15 мг/м^3, харин байшин сууцанд амьдардаг айлуудад 26.18±10.7 мг/м^3 байв (p=*0.01*). Энгийн зуух ашиглан шахмал түлшээр галлагаа хийж буй айлуудын дотоод орчны агаарт угаарын хийн концентраци дунджаар 14.47 мг/м^3 (сайжруулсан зуух 12.3 мг/м^3) байлаа (p=*0.043*). (Хүснэгт 2)

Судалгаанд хамрагдсан 41 өрхөөс 8 өрх буюу 19.5 хувьд нь гэр бүлийн хэн нэгэн гэртээ угаарын хийнд хордсон тохиолдол гарч байсан гэж асуумж судалгаанд хариулсан. Энэ нь байшин сууцанд амьдардаг, энгийн зуух ашигладаг айлууд түлхүү (75%) байлаа. (Зураг 1)

Хүснэгт 2. Айлуудын сууцны төрөл, ашигладаг зуухны төрөл, дотоод орчны агаарт угаарын хийн концентрацийн харьцуулсан үзүүлэлт

№	Нөлөөлөх хүчин зүйлс	Айлын тоо	Дундаж	Голч	Стандарт хазайлт	ХБУ	ХИУ	p утга
Сууцны төрөл								
1	Гэр	20	10.4	10	5.15	5	29	0.01
2	Байшин	21	16.18	15	10.7	4.98	49	
Зуухны төрөл								
1	Энгийн	23	14.47	12	9.56	5	49	0.043
2	Сайжруулсан	17	12.3	10	8.06	5	41	
3	Бусад	1	4.98	5	4.98	4.98	4.98	



Зураг 1. Гэр бүлийнхэний хэн нэгэн угаарын хийн хордлогод өртсөн байдал

Хэлцэмж: Дотоод орчны агаарын чанарын судалгаа (2021 он)-ны дүнгээр угаарын хийн агууламжийг мэдрэгч гуурс ашиглан 24 цагийн турш тодорхойлоход 17.6 мг/м^3 байсан[4]. Бидний энэхүү судалгааны дүнгээр 13.37 мг/м^3 гэж тодорхойлсон нь дээрх судалгааны дүнтэй ойролцоо байв.

Угаарын хийн хордлогод нас хүйс харгалзахгүй бүх хүн өртөж болох ба жирэмсэн, нярай, өндөр настан, зүрхний архаг өвчтэй, цус багадалттай, багтраа өвчтэй

хүмүүсд угаарын хийн хордлого илүүтэй нөлөөлдөг байна. АНУ-д жил бүр 20000 гаруй хүн угаарын хийн хордлогод өртөж, үүнээс 400 гаруй хүн нас барч, 4000 гаруй хүн эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлдэг байна[5]. БНСУ-д 1960 онд шахмал түлш хэрэглээнд нэвтэрч эхэлжээ. 1960 оны сүүл үе гэхэд угаарын хийн хордлогын улмаас өвчлөл, нас баралт эрс нэмэгдсэн байна.1973 онд гарсан мэдээллээр сүүлийн 15 жилд улс даяар 518,280 хүн угаарын хийн хордлогод өртөж үнээс 24990 хүн нас барсан байна[6]. Манай улсад шахмал түлш хэрэглээнд нэвтэрснээс хойш угаарын хийн хордлого нэмэгдсэн. Уг судалгаанд хамрагдсан айлуудын 20 хувьд нь угаарын хийн хордлогын тохиолдол гарч байжээ. Сайжруулсан шахмал түлшний барьцалдуулагчийн шинж чанартай холбоотойгоор цардуулын шаталтаас үүдэлтэй CO ялгаралт нэмэгдсэн байх талтай. Учир цардуул шатаах үед CO ялгарах механизмыг реактив-форсе аргыг ашиглан тодорхойлсон нь судалгааны дүнгээр чөлөөт радикалууд их ялгарах тусам CO хэмжээ мөн нэмэгдэж байсан. CO нь цардуул агуулсан түлш ялангуяа модыг түлэх үед их ялгардаг. Уг туршилт судалгаагаар целлибиозын задрах урвалын дүнд үүсч байгаа CHO2 болон CHO чөлөөт радикалуудтай CO үүсэх шууд хамааралтайг нотлон харуулжээ[7].

Дүгнэлт:

1. Шахмал түлш хэрэглэдэг айлуудын дотоод орчны агаарт угаарын хийн цагт жинлэсэн дундаж концентраци хүлцэх хэмжээнээс 2.3 дахин их байна.
2. Байшин сууцанд энгийн зуух ашигладаг айлууд угаарын хийн концентраци гэрт амьдардаг айлуудынхаас 5.78 мг/м^3-ээр их байна.
3. 10 өрх тутмын 2 өрхийн гэр бүлийн хэн нэгэн угаарын хийн хордлогод өртсөн байна.

Талархал: Судалгаанд хамрагдсан айл өрхийн гишүүд болон эрүүл ахуйн хэмжилтийг урт цагаар хийх боломж нөхцлийг бүрдүүлж өгсөн хүмүүстээ талархал илэрхийлье.

Ном зүй:

1. *Үндэсний Статистикийн хороо, Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв, Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө, УБ 2020, х13*
2. *МУ-ын стандарт. Хөдөлмөрийн аюулгүй ажиллагаа, эрүүл ахуйн шаардлага, MNS 4991:2000. Улаанбаатар: Стандарт, хэмжил зүйн газар; 2000.*
3. *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329. Accessed October 25, 2021.*
4. *ЭМЯ, АШУҮИС, ДЭМБ, Дотоод орчны агаарын чанарын судалгааны тайлан, УБ, 2021, х26-27*
5. *Carbon monoxide-related deaths-United States, Centers for Disease Control and Prevention, 2018. https://www.cdc.gov/dotw/carbonmonoxide/index.html. Accessed March 24, 2020.*
6. *Kim OJ, Park SH. A social history of carbon monoxide poisoning in Korea in 1960s: Uisahak. 2012 Aug 31; 21(2): 279-344.*
7. *Hao H, Chow CL, Lau D. Carbon monoxide release mechanism in cellulose combustion using reactive forcefield. Fuel. 2020/06/01/ 2020;269:117422. doi:https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.117422*

Health effects of carbon monoxide exposure in ger district of Ulaanbaatar

Nasantogtokh S[1], Tsatsral G[2], Erdenechimeg E[2], Naransukh D[3]

[1]Graduate student of school of public health, MNUMS
[2]MNUMS, School of public health
[3]Mongolian National Association of Occupational Hygienists
E-mail: Nasaa1219@yahoo.com, Tel: +976 99063769

In Ulaanbaatar, charcoal usage has been banned and started using briquettes instead since the spring of 2019, but the number of cases of carbon monoxide poisoning has increased 2.8 times. Therefore, there is a need to determine the concentration of carbon monoxide in the indoor air of Ger district households related to the use of briquettes, to identify the factors influencing it, and to take preventive measures. In this study, 41 households in the Ger districts of Ulaanbaatar were surveyed and questionnaires were taken. Measurements to determine the concentration of carbon monoxide in the indoor air were placed at the level of human respiration or 1-1.5 meters above the kitchen area and were measured for an average of 22.6 hours in 41 households. Measurement of carbon monoxide (CO) MNS 4991: 2000 Occupational safety and health. In accordance with the requirements for method of determination of toxic substances concentration in the air of working zone the measurement is expressed in mg/m^3 using a passive detector tube. The weighted average concentrations per hour were compared with the tolerances specified in the WHO guidelines. Measurements of carbon monoxide (CO) in the indoor air of 41 households yielded an average of 13.37±8.9 mg/m^3, which is 2.3 times higher than the allowable level. Households that use ordinary stoves in their homes are more exposed to carbon monoxide. 19.5 percent of the surveyed households were poisoned by carbon monoxide at home.

Keywords: Improved stove, Time-Weighted Average Concentration, Poisoning