

Өрхийн дотоод орчны агаарын чанарыг тодорхойлсон дүн

Оюун-Эрдэнэ О.¹, Цэгмэд С.¹, Бүүвэйдулам А.¹, Болор Б.¹,
Батаа Ч.², Нарантуяа Д.¹, Сувд Б.¹

¹Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

²НҮБ-ын хүүхдийн сан, Монгол улс

И-мэйл: oyunerdene.otgonbyamba@gmail.com

Abstract

The result of measured household indoor air quality, Ulaanbaatar, 2020

Oyun-Erdene O.¹, Tsegmed S.¹, Buuveidulam A.¹, Bolor B.¹,
Bataa Ch.², Narantuya D.¹, Suvd B.¹

¹National Center for Public Health

²UNICEF, Mongolia

Introduction

Beginning 15 May 2019, the consumption of raw coal in Ulaanbaatar has been replaced by the consumption of briquette fuel for the improvement of air quality according to Governmental Resolution No.62 adopted in 2018. Since after this resolution has been in placed the number of CO poisoning has been increased as of 18 December 2019, nine persons were died and 1394 people get a health care service due to CO poisoning. However, it has been not been assessed briquette affect to the indoor air quality and its health impact. Thus, it is need urge to define the indoor air quality effect of briquette and its health impact.

Goal

To assess the indoor air quality of the household using the “improved briquette” and identify the causes of the risk.

Material and Method

This a cross-sectional survey, conducted from January 31, 2020 to April 31, 2020, data were obtained by quantitative, qualitative (observation, interview) and direct indoor air quality measurement. The survey sampling frame was 40 households in central 6 districts of Ulaanbaatar that used improved fuels (20 households with a history of carbon monoxide poisoning and 20 households that were not affected), and 14 households in the Nalaikh district that used raw coal, in total of 54 households were participated. Indoor air quality was measured by PM2.5, PM10, CO, SO2, NO2, and microclimate per household for 24 hours during a week.

The statistical data analysis was done by the SPSS-23 program and preformed required parametric and non-parametric tests. The normality of the data was checked by the Kolmogorov-Smirnov test. The most of data was not normally distributed. So, thus we used median and used relevant non-parametric tests. The average level of microclimate indicators, and air quality indicators were defined as mean, median and its IQR and standard deviation. The 95% confidence intervals of mean and frequencies were determined and used to differentiate group differences.

The Ethical permission to start the survey was approved by the 2nd meeting of the Ministry of Health on February 4, 2020. The committee was reviewed and approved the research methodology based on whether data collection technique and tools are considered the ethical issues, and whether provided accurate information for make decisions to enroll to the survey for respondents.

Results

According to the health statistic, from October 2, 2019 to March 31, 2020, a total of 2,768 people from

837 households were exposed to carbon monoxide poisoning. Of the total reported cases, 10 were drunk, and 2 were due to other disease complications, and a total of 2,756 cases were confirmed diagnosis as carbon monoxide poisoning.

Emissions of CO were recorded every 15 seconds and the results were calculated by conducting continuous measurements per household for 24 hours a week. The level of CO emitted into the indoor environment of households exposed by carbon monoxide had increased during the following time from 7 am to 9 am in the morning, from 13 pm to 15 pm, from 18 pm to 20 pm in the evening, and from 22 pm to 24 pm at night. During this period of time, the indoor air CO level had increased from the WHO mild poisoning recommendation level.

Conclusion

It has been defined that the carbon monoxide emits to the indoor air households which are using an improved fuel according to measurement the 30 minutes, 31-60 minutes, and 61-120 minutes after burning.

Keywords: Carbon monoxide poisoning, indoor air, improved briquette, coal

Pp. , Tables 1, Figures 3, Pictures 2, References 25

Үндэслэл

НҮБ-ын зөвлөмжид цэвэр түлш-байгалийн хий, цахилгаан, сэргээгдэх эрчим хүчийг нэвтрүүлэх боломжийг бодлогын болон хөрөнгө оруулалтын түвшинд дэмжих нь хот суурин газрын агаарын бохирдлыг бууруулах түлхүүр хүчин зүйл хэмээн тодорхойлжээ.

Түүхий нүүрсний эрүүл мэндэд үзүүлэх үр дагаварыг судалсан судалгаагаар жилд 10 мянган нас баралт, 2 сая гаруй хүн өвчилж, 151 сая хүн хөнгөн хэлбэрээр өвчилдөг болохыг тогтоосон байна. 2015 оны байдлаар нийт 86353 хүн нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогоор нас барсан гэсэн тооцоолол байгаа байдаг ч үүний 78,054 (90%) нь хөгжиж буй улс орнуудад тохиолдсон байна.

Манай улсад, нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогоор жилд дунджаар 700-840 орчим хүн хордож эмнэлгийн тусламж авсан байна. Улаанбаатар хотод 2018 оны байдлаар 211.3 мянган өрх түүхий нүүрс ашиглан гал түлж байна.

МУЗГ-ын 2018 оны 2 дугаар сарын 28-ны өдрийн 62 дугаар тогтоолоор 2019 оны 5 дугаар сарын 15-ны өдрөөс эхлэн түүхий нүүрс хэрэглэхийг хориглосон. Засгийн газрын тогтоол хэрэгжиж эхэлснээс хойш хүн амын дунд нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлого гэсэн оноштойгоор 2019 оны 12 дугаар сарын 18-ны өдрийн байдлаар 9 хүн эмнэлгийн тусламж авч чадалгүй гэртээ нас барж, нийт 1394 иргэн эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ авсан байна. Сайжруулсан түлшний

дотоод орчны агаарын чанар болон хүний эрүүл мэндийн нөлөөллийг тогтоосон үнэлгээг өнөөг болтол хийгээгүй байв. Иймд сайжруулсан түлшний дотоод орчны агаарын чанар болон хүний эрүүл мэндийн нөлөөллийг тогтоох шаардлагатай байна.

Зорилго

Түлш хэрэглэж буй өрхийн дотоод орчны угаарын хийн хордлогын түвшинг тодорхойлж, галлагааны нөхцөл байдлыг тодорхойлох.

Материал, арга зүй

Агшингийн судалгааны загвараар 2020 оны 1 дүгээр сарын 31-нээс 2020 оны 4 дүгээр сарын 31-нийг дуустал тоон, чанарын (ажиглалт, ярилцлага) ашиглан, дотоод орчны агаарын хэмжилт хийсэн. НЭМҮТ-ийн ТШУА-ны боловсруулсан нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогын үеийн тусгайлан боловсруулсан тандалтын мэдээлэл бүртгэх хуудсыг ашиглан Хордлогын яаралтай тусламжийн үндэсний төв (ХЯТҮТ), Эх, хүүхдийн эрүүл мэндийн үндэсний төв (ЭХЭМҮТ)-д 2019 онд бүртгэгдсэн нас баралт, болзошгүй оноштойгоор эмнэлэгт хэвтсэн, эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ авсан үйлчлүүлэгчдийн дэлгэрэнгүй мэдээллийг тохиолдсон нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогын нөхцөл байдалд дүн шинжилгээг хийсэн. Судалгааны хамрах хүрээ нь Улаанбаатар хотын төвийн 6 дүүргийн сайжруулсан түлш хэрэглэсэн 40 өрхийг хамруулсан. Өрхийн дотоод орчны агаарын чанарыг хэмжихдээ СО-ийн агууламжийг 7

хоногийн турш 24 цагаар, харин бичил цаг уурын үзүүлэлтийг нэг өрхөд 7 хоногийн турш өдөрт 3 удаа хэмжилт хийсэн. Тоон судалгааг энгийн урьдчилан боловсруулсан асуумжаар өрхийн нийгэм, хүн ам зүйн байдал, сууц, зуухны төрөл, насжилт, галлагааны давтамж, нэг удаагийн галлагааны нүүрсний хэмжээ зэргийг тогтоосон. Чанарын судалгаагаар гал түлж буй дадал (яндангийн хавхлага хааж буй байдал, зуухны битүүмжлэл, хэмжээ г.м), хордлогод өртөхшүй байх үүднээс айл өрхүүдийн авч хэрэгжүүлж буй арга хэмжээг ажигласан.

Судалгааны явцад цуглуулсан мэдээллийн статистик боловсруулалтад SPSS-23 программыг ашиглан, шаардагдах параметрийн болон параметрийн бус тестээр тооцооллыг хийнэ. Тухайлбал, тоон үзүүлэлтийн тархалтын жигд болон жигд бус эсэхийг Колмогоров-Смирновын тестээр тодорхойлов. Судалгааны тоон үзүүлэлтүүд гол төлөв жигд бус тархалттай байсан тул шаардагдах параметрийн бус тестийг ашиглан үр дүнг голч хэмжээг ашиглан тайлагнав. Өрхийн дотоод орчны агаарын чанарын бичил цаг уурын үзүүлэлт, тоосонцор, нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн түвшинг дундаж, тэдгээрийн стандарт алдаануудын үнэлэлтийг тооцоолсон. Давтамж болон дунджуудын итгэх мужуудыг (95%ИХ) тооцоолсон ба тэдгээрийг бүлэг хоорондын ялгааг тодорхойлоход хэрэглэсэн.

Судалгааны ёс зүй: Судалгааг эхлүүлэх ёс зүйн зөвшөөрлийг ЭМЯ-ны 2020 оны 2 дугаар сарын 4-ний өдрийн 2 дугаар хурлын тогтоолоор судалгааг гүйцэтгэх арга зүй болон судалгааны мэдээлэл цуглуулах арга техник нь ёс зүйн хувьд нийцэж буй эсэх, судалгаанд оролцогчийн эрх тодорхойлогдон хамгаалагдаж буй эсэх, судалгаанд оролцогчид тодорхой үнэн зөв мэдээлэл өгч, шийдвэр гаргах боломж бүрдүүлж буй эсэх зэрэг асуудлуудыг хэлэлцэж судалгааг явуулах зөвшөөрөл авсан.

Үр дүн

Эрүүл мэндийн байгууллагын бүртгэлд 2019 оны 10 дугаар сарын 02-ны өдрөөс 2020 оны 3 дугаар сарын 31-ний байдлаар 837 өрхийн нийт 2768 хүн нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогод өртсөн байна. Бүртгэгдсэн нийт тохиолдлын 10 нь согтуу, 2 нь бусад өвчлөлийн хүндрэлээр онош үгүйсгэгдэж нийт 2756 тохиолдол нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлого хэмээн оношлогдсон.

Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогод өртсөн

хүн амын 48.8 хувь (1258) нь амбулаторийн тусламж авч, 87 өрхийн 112 хүн (4.3%) эмнэлэгт хэвтэж тусламж тусламж үйлчилгээ авсан. Нийт эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн 2.6 хувьд (3) хордлогын онош үгүйсгэгдэн харъяа эмнэлгүүдэд шилжсэн байна. Эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээ авсан иргэдийн 56.3 хувь (1450) нь эмэгтэй, дундаж нас 25.5 ± 20.27 , хамгийн бага нь 10 хоногтой нярай, хамгийн ахмад нь 90 настан байв. Нийт хордлогод өртөгсдийн 46.2 хувь нь 0-18 насны хүүхэд, 37.4 хувь нь ид насны, 15.2 хувь нь 50-иас дээш насны, 0.5 хувь нь жирэмсэн эмэгтэйчүүд байсан.

Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн өртөлтийг өөрөө мэдээд эмнэлэгт хандсан хүн амын өртсөн дундаж хугацаа нь 1.43 ± 0.9 цаг, эмнэлэгт хэвтэж эмчлүүлсэн хугацаа дунджаар 27.42 цаг байна. Харин бусдын тусламжтайгаар эмнэлгийн тусламж авсан хүний өртөлтийн дундаж 6.4 ± 3.45 цаг, ор хоног 67.25 ± 52.4 цаг (2.8 ± 2.2 өдөр) байна. Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогоор 2019 оны 10-р сарын 3-наас 2020 оны 3-р сарын 31-ний хугацаанд нийт 14 өрхийн 15 хүн нас барсан байна. Бүх тохиолдлууд гэртээ нас барсан буюу эмнэлгийн тусламж үйлчилгээ авч чадалгүй нас баржээ. Нас барсан тохиолдлын 70.3 хувь нь шөнийн цагт амиа алдсан бөгөөд Улаанбаатар хотын 5 дүүрэгт (БГД, БЗД, ЧД, СХД, СБД) бүртгэгдсэн байв. Нас барсан нийт тохиолдлын 7 нь (46.6%) 1-11 насны хүүхэд байжээ. Улаанбаатар хотод гарсан энэхүү нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн дэгдэлтэд байршил, нас, хүйсийн ялгаа байхгүй бөгөөд бүгд төр засгийн шийдвэрийг хэрэгжүүлэн сайжруулсан түлш хэрэглэж байсан өрхийн гишүүд байв.

Судалгаанд хамрагдсан өрхийн 47.6 хувь нь энгийн зуухтай, 43.0 хувь нь 6-10 жил хэрэглэж байгаа, өдөрт дунджаар 2.9 (95% ИХ 2.3-3.6) гал түлж байна. Гал түлдэг давтамж энгийн зуухтай айлд өдөрт 3.9 удаа (95%ИХ 3.0-4.6), өлзий зуухтай өрхүүд 1.7 удаа (95%ИХ 0.9-2.5) байна. Гэрт амьдардаг өрх (3.3 удаа) байшинд амьдардаг (2.6 удаа) өрхөөс илүү давтамжтай галладаг байна. Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогод өртсөн өрхийн 33.3 хувь нь өдөрт 4 ба түүнээс дээш удаа галладаг байна. Судалгаанд оролцсон өрхийн 92.6 хувь нь өглөө бүр, 46.3 хувь нь өдөр бүр, 57.4 хувь нь орой бүр, 35.2 хувь нь шөнө бүр гал түлдэг байна. Ихэвчлэн өглөө 7.30, өдөр 14.00, орой 18.30, шөнө 22.18 цагт галыг нэмж түлдэг байна.

Чанарын судалгаа: Ярилцлагад хамрагдсан иргэдийн дийлэнх нь түүхий нүүрс түлдэг шигээ санаж анх галаа түлсэн, нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлого гардаг тухай огт мэдээгүй талаар ярьсан.

Анх сайжруулсан түлшийг хэрэглэхдээ яаж галлах тухай огт бодоогүй, уутан дээр нь бүх төрлийн зууханд ашиглаж болно гэж бичиг л байсан өөр заавар байгаагүй, хуучин нүүрс түлдэг аргаараа галласан. Жаахан тийм эвгүй үнэр үнэртэхээр нь цонхоо онгойлгодог байсан. Галлагааны талаар ямар ч мэдээлэл ирээгүй. Хуучин нүүрс гэр дотор утаа униар гарахаар сааралтаад утаа нь нүдэнд харагддаг бас муухай хоолой хорсом үнэр гардаг ш дээ. Энэ түлш тийм биш болохоор их аюултай өглөө босохгүй байх магадлал өндөр юм байна. Хордлогод өртөхдөө л мэдлээ.

СХД-ийн 7-р хороо, иргэн Б.Ц., 42 настай, эрэгтэй

Сайжруулсан түлшийг хэрэглэх явцад яндангийн хаалтыг хаахгүй байх талаар зөвлөгөөг өгөөгүй, дулаан удаан барих зорилгоор яндангийн хаалтыг хааснаас хордлогод өртсөн гэж тохиолдлын айлуудын дийлэнх нь ярьж байлаа.

Галаа түлээд 22 цаг 30 минутын үед яндангийн хаалтаа хаагаад орондоо ороод Facebook үзээд байж байгаад толгой өвдөх шиг болсон тэгээд гарч бие засчихаад ороод ирсэн дүү бөөлжлөө гээд унаад өгсөн сандраад аав ээжийг хажуу айлаас дуудаад түргэн дуудсан. Тэгсэн нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлого гэж хэлсэн тэрнээс хойш яндангийн хаалтаа хаахаас айдаг болсон.

ХУД-ийн 4-р хороо, иргэн У. А, 23 настай, эмэгтэй

Судалгаанд хашаа байшин, нийтийн байр түрээсэлж байгаа өрх цөөнгүй байсан. Эдгээр өрхүүд түрээсийн сууцны зуух, яндангийн бүрэн бүтэн байдал, хөөлсөн зэргийг шалгаагүйгээс угаартсан байлаа.

Манай хадмууд хот дахин төлөвлөлтийн улмаас сүүлийн 2 жил гаран энд тэнд хашаа байр түрээслэн амьдарч байгаа. Энэ жил бид 2 өөрсдөдөө ойр байлгах гээд 2 гудмын цаана нийтийн түрээсийн байр хөлсөлж оруулсан. 2020 оны 2-р сарын 9-ний 22 цагийн үед очоод хашааны хаалга тогшоод онгойлгодоггүй бүр гайхраад утас руу нь залгадаг аваагүй. Тэгээд хашааны хаалга эвдээд ороход хоёулаа нүүр нь хөхөрсөн байдалтай сэрэхгүй байсан. Зуух нь дөл зуух байсан бараг утаа униар гардаггүй их дулаахан байдаг. Дээвэр дээр гартал давхар яндантай дотор талын төмөр яндан зэврээд хугарч угаартсан байсан.

ХУД-ийн 4-р хорооны иргэн Х.Н., 29 настай, эмэгтэй

Хэмжилт судалгааны дүн

Өрхийн дотоод орчны агаарын хэм $20.80\text{C} \pm 3.10\text{C}$, чийглэг $28.33 \pm 10.3\%$, агаарын хөдөлгөөний хурд 0.1 м/с байна. Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хурц хордлого нь агаар дах тунгаас хамааран хордлогод өртөх хугацаа секунд минутаар хэмжигддэг. Харин архаг хордлого нь бага тунгаар удаан хугацаанд өртсөнөөр илэрнэ. Олон улсад нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн агууламжийг 20 минутаас 8 цагийн

дундаж агууламжийг тооцоолон архаг хордлого үүсэх нөхцлийг тооцдог байна. Өрхийн дотоод орчинд ялгарч байгаа нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн түвшин 1 цагийн дунджаар хэмжилтийн 7 хоногоор тооцоход өглөө 7-9 цаг, өдөр 13-15 цаг, орой 18-20 цаг, шөнө 22-24 цагуудад нэмэгдэж байгаа ба энэ үед ДЭМБ-ын зөвлөмж хөнгөн хордлогийн түвшин хэмжээнээс зарим тохиолдолд давж байна (Figure 1).

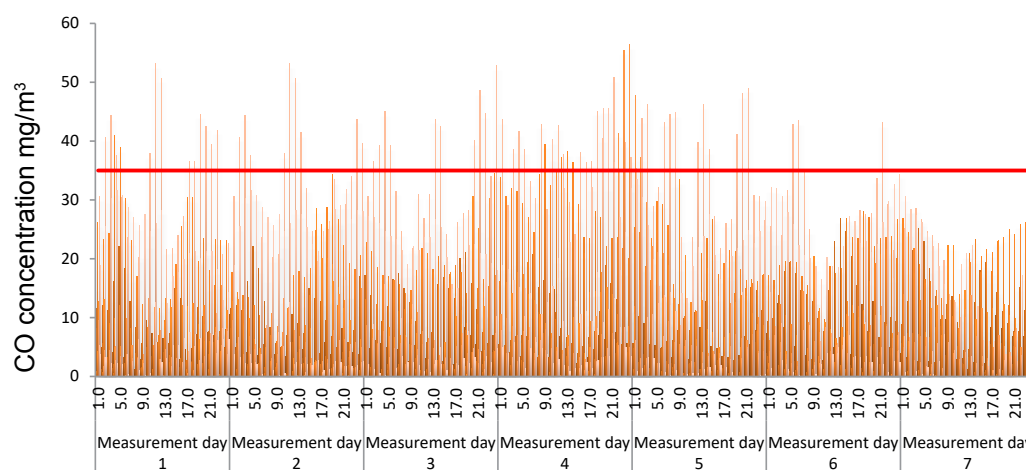


Figure 1. Carbon monoxide average concentration level of 40 households, by an hourly average

Түүхий нүүрс хэрэглэдэг өрхийн дотоод орчинд ялгарч байгаа нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн түвшин сайжруулсан түлштэй харьцуулахад харьцангуй бага байна.

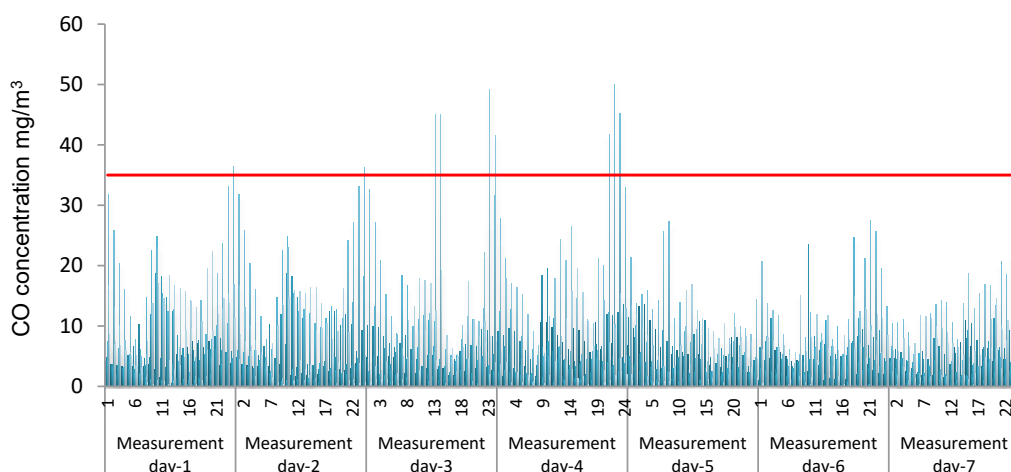


Figure 2. Carbon monoxide concentration level of 14 raw coal used households, a weekly average

Өрхийн дотоод орчны нүүрстөрөгчийн дутуу ислийг гал түлсэн цагаас хойш тооцоолоход гал түлснээс хойш 31-60 минутад дотоод орчинд нэмэгдэж байна ($p=0.03$) (Table 1).

Table 1. Indoor air quality (carbon monoxide)

Typy of fuel	Value	Carbon monoxide average concentration, mg/m^3		
		30 minut	31-60 minut	61-120 minutes above
Improved briquette	Mean	9.3	9.2	8.2
	Median	6.5	6.5	5.0
	Standart deviation	7.4	7.3	7.4
	Geometric mean	6.2	6.3	5.1
	Range	31.3	30.5	29.8
Row coal burning	Mean	4.7	5.1	4.4
	Median	3.4	3.1	3.7
	Standart deviation	4.5	5.5	3.3
	Geometric mean	3.6	3.7	2.5
	Range	12.9	17.4	10.9

Зуухны төрөл, бүтүүмжлэл нь дотоод орчинд нүүрстөрөгчийн дутуу исэл үүсэхэд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.05$), Figure 3).

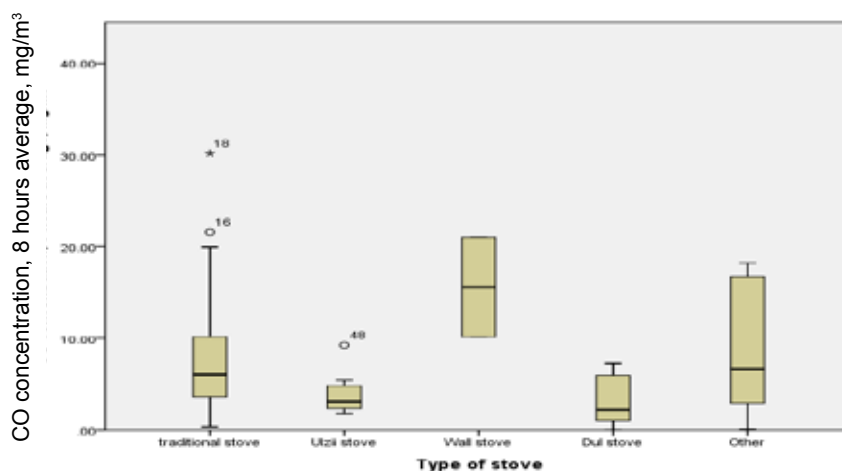


Figure 3. CO emissions, by type of stove

Тохиолдол 1. Дотоод орчинд нүүрсхүчлийн дутуу ислийн дундаж агууламж хамгийн бага бүртгэгдсэн өрх

Ерөнхий байдал: Тухайн өрх нь ЧД-ийн 10-р хороонд байрладаг, 64 м² талбай бүхий 3 өрөө амьны орон сууцанд амьдардаг. Өрхийн сарын дундаж орлого 2.500 .000₮. Насанд хүрсэн 7 хамт амьдардаг. Турк зуухыг хэвтээ болон босоо худаг бүхий ханын пийшинд залгасан, ханын пийшинг пилтадсан. Өдөрт 1 удаа шинээр галладаг. Байшин дулаалга сайтай, үүдний амбаартай. Гадаа янданг сэрүүний улиралд 1 удаа хөөлдөг.

Галлагааны байдал: Турк зуух залгасан ханан пийшинтэй, зуухны хэмжээ дундаж, битүүмжлэл сайн, 15-16 цагт галладаг, зуухныхаа 80%-д нь нүүрсээ хийдэг. Үнс бага гардаг гэж гэрийн эзэн өгүүлсэн. Нэг өдрийн турш 200-250 ширхэг сайжруулсан түлш хэрэглэдэг. Угаар мэдрэгч дугардаггүй (Picture 1).

Тамхи татдаг 2 хүнтэй, гэртээ тамхи татдаг. Цусанд СОHb тодорхойлох үед 22 настай, эрэгтэй (тамхи татдаг) СОHb 7%, 48 настай, эрэгтэй (тамхи татдаг) СОHb 6% -тай, 46 настай, эмэгтэй 2%-тай тус тус илэрсэн.



Picture 1. The Turkish stove, wall-mounted and piled

Тухайн өрхөд СО түвшин mean=0,029 ppm буюу 0,03 мг/м³, min=0 ppm, max= 16,5 ppm буюу 19.3 мг/м³ нэг удаа бүртгэгдсэн. Нийт 20170 удаагийн хэмжилтээс нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн (0.5-16.5 ppm хүртэл) бүртгэгдсэн 129 тохиолдол байна (Figure 4).

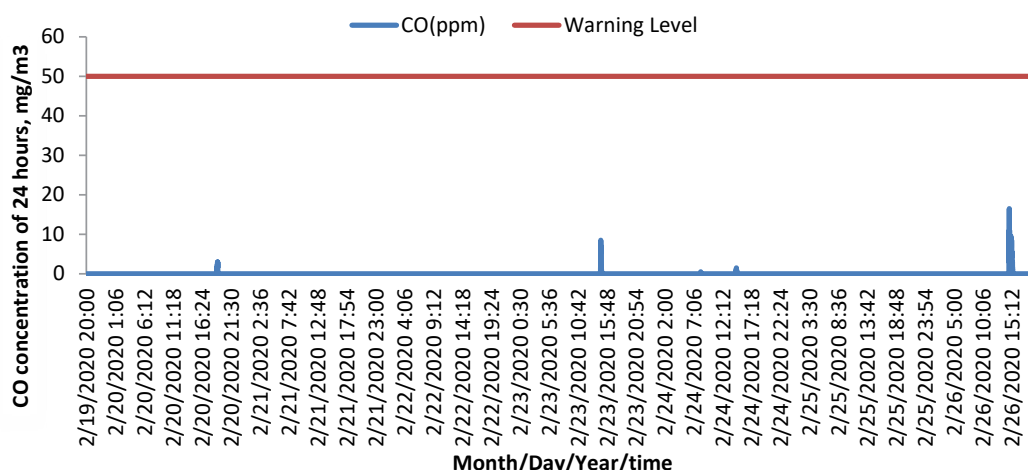


Figure 4. Indoor air CO concentration of case one

Тохиолдол 2. Дотоод орчинд нүүрсхүчлийн дутуу ислийн дундаж агууламж хамгийн өндөр бүртгэгдсэн өрх

Ерөнхий байдал: Тухайн өрх нь СХД-ийн 20-р хороонд байрладаг, 35 м² талбай бүхий 1 өрөө түрээсийн байранд амьдардаг. Өрхийн сарын дундаж орлого 800 000₮ (нөхөр харуул, эхнэр хувиараа оёдол хийдэг). Гэрт эхнэр, нөхөр, 2 хүүхдийн хамт амьдардаг (0-5 насны 1, 15 настай нэг). Хэмжилтийн хугацаанд ээж нь уушгины хатгалгаатай хүүгээ сахиад эмнэлэгт хэвтсэн том хүү, аавтайгаа хамт гэртээ байсан. Аав нь өглөө 6 цагт ажилдаа гарахдаа галаа түлдэг үүнээс хойш том хүү нь өдөр сургуульдаа явах хүртэл 2-2,3 цаг тутамд нүүрсээ нэмдэг байна (тухайн үед ковид гээд гэртээ өнждөг)

Галлагааны байдал: Энгийн зуух залгасан ханан пийшинтэй, зуухны хэмжээ жижиг, битүүмжлэл муу, өглөө 6:00 цагт гал түлээд түүнээс хойш 8:30, 12:30, 15-16 цаг, 18-17, 22:30 цагт түлш нэмдэг. Нэг өдрийн турш 140-160 ширхэг сайжруулсан түлш нэмдэг (дунджаар нэг удаад 20-25 ш нүүрс нэмдэг). Угаар мэдрэгч шөнө 1-2 удаа дуугардаг, эхнэр өглөө толгой өвдөж сэрдэг. Хүүхдүүд зүгээр гэдэг. Хэмжилтийн явцад угаар мэдрэгч 3 удаа дуугардаг бөгөөд энэ үед нь цонх хаалгаа онгойлгодог. Зуухны дээр агаар сорогчтой (Picture 2).

Цусанд СОHb тодорхойлох үед том хүү нь ганцаараа байсан. Аав нь хөдөө ажлаар явсан байсан. 15 настай хүүгийн цусанд 2% -тай илэрсэн.



Picture 2. The stove and chimney condition of case two household

Тухайн өрхөд СО түвшин аюулын дохио дугарах 50 ppm -ээс (mean=25.7 ppm буюу 30.1 мг/м³, min=0 ppm, max=71 ppm) давсан давтамж нийт 17687 удаагийн хэмжилтээс 52 удаа (0.29%) бүртгэгдсэн байна (Figure 5)..

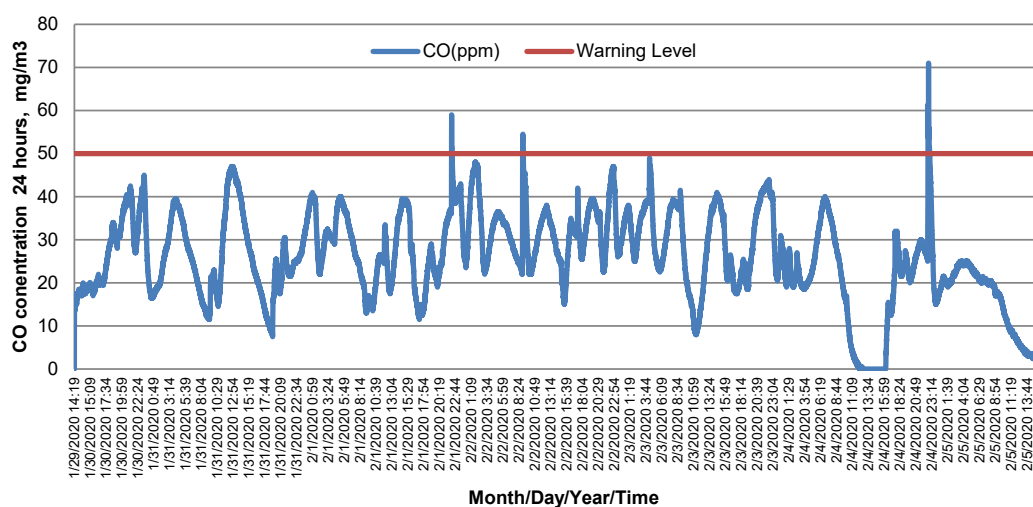


Figure 5. Indoor air CO concentration, case #2

Хэлцэмж

Дэлхийн олон улс орнууд шахмал түлшийг хэрэглэж эхэлсэнтэй холбоотойгоор хүн амын дунд хордлого нас баралтын тохиолдол эрс нэмэгдэж байсан байна.

1950-иад оны дунд үеэс Солонгос улс өвлийн улиралд хоол хийх, халаах зориулалттай сайжруулсан (нүүрсний шахмал) түлш (Yeontan)-ийг түлшинд ашиглаж эхэлсэн, ялангуяа хот суурин газарт. Олон зууны турш ашиглаж ирсэн уламжлалт түлш мод болон түүхий нүүрсийг, нүүрсэн шахмал түлш орлох болсноор 1960-аад оны үед нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогын тохиолдол, нас баралт эрс нэмэгджээ. Дэлхийн дээр нүүрсэн шахмал түлшнээс үүдэлтэй хамгийн их хордлого нас баралт бүртгэгдсэн улс Солонгос улсаас өөр улс одоогоор байхгүй байна. Солонгост 1970-80-аад онд СО-ийн хордлогын асар том тахлын эхлэл байсан юм [1.3].

Бидний судалгаагаар сайжруулсан түлшийг хэрэглэж эхэлсэн энхний 2 сарын хугацаан 12 хүний амь нас эрдсэн нь химийн хордлогийн дэгдэлт болсоныг илтгэх ба цаашид иргэдийг үнэн мэдээллээр хангаж түлшийг ашиглах заавар зөвлөмжүүдийг сайтар хүргүүлэхгүй бол дээрх улс орон шиг өндөр эрсдэл орох аюул байна.

Тайваньд хүүхдийн СО-ийн хордлого хамгийн их тохиолддог. СО-ийн хордлогын гол эх үүсвэрүүдэд дотор халаалтын систем (54.3%), хангалттай агааржуулалтгүй дотоод орчинд түлш хэрэглэх зэргээс үүдэлтэй хордлого бүртгэгддэг байна [14].

Бдний судалгаагаар нүүрстөрөгчийн дутуу

ислийн хордлогоод өртөгсдийн нийт хордлогод өртөгсдийн 46.2 хувь нь 0-18 насны хүүхэд, нийт нас баралтын 40.0 хувь нь 0-11 насны хүүхэд байгаа нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогын аюулаас хүүхдийг хамгаалахад чиглэсэн арга хэмжээг сайтар зохион байгуулах үндэслэл болж байна.

Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогын тохиолдол хүйсийн хувьд ялгараагүй байгаа ч нас баралт эрчүүдэд 2 дахин илүү бүртгэгдэж байна. Тохиолдлыг насны бүлгээр авч үзэхэд 0-14 нас, 20-39 насанд өндөр байна. Харин нас баралтын түвшин 80 дээш насныханд илүү байна. Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлого нь нийгэм эдийн засгийн индексстэй зэрэгцэн нэмэгдэж байна. Нас баралтын түвшин ижил хандлагыг харуулж байгаа ч буурай хөгжилтэй орнуудад дунд болон хөгжиж байгаа орнуудынхаас 3.6 дахин өндөр байна [2].

Бидний судалгаагаар 2019 оны 10 сарын 1-ны өдрөөс 2020 оны 3 сарын 31-ныг хүртлэх хугацаанд нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлого хэмээх өгүүлэмжээр эрүүл мэндийн тусламж үйлчилгээ авсан иргэдийн 56.3 хувь (1450) нь эмэгтэй буюу хүйсийн хувьд статистикийн ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. Хордлогод өртөгсөдийн дундаж нас 25.5 ± 20.27 , 40.6 хувь нь 0-14 насны хүүхэд, 27.7 хувь нь 20-39 насны 15.2 хувь нь 50-иас дээш насны хүн ам байсан. Харин нас баралтын 60.0 хувь нь эрэгтэй, 7 нь буюу (46.6%) 0-11 насны хүүхэд байжээ. Энэ нь дээрх удалгааны дүнтэй ойролцоо байна.

Ш.Энхцэцэг нар, 2008, НЭМХ-ийн судалгаагаар дотоод орчны агаарын чанарт түлш болон сууцны төрөл, зуухны төрөл нөлөөлж

байгааг судлан тогтоосон байдаг. Үр дүнгээр сайжруулсан зуух, шахмал түлг хэрэглэсэн өрхийн дотоод орчны агаарын чанар, энгийн зуух, түүхий нүүрс хэрэглэж байгаа өрхийнхөөс чанартай гарч байгааг тогтоосон [17].

Бидний судалгаагаар дотоод орчны агаарын чанарт нь зуухны төрөл, орон сууцны төрөл нь чанарт нөлөөлж байгааг тогтоосон нь дээрх судалгаатай дүйж байна.

Нийслэлийн агаарын чанарын албаны 2019 оны 10 сард өрхөд хийсэн хэмжилт туршилтаар сайжруулсан түлш нь гал түлснээс хойших 30-40 минутад дотоод орчинд нүүрстөрөгчийн дутуу ислийг өндөр тунгаар ялгаруулж байгааг хэмжилтээр тогтоосон байна.

Бидний судлагаагаар сайжруулсан түлш нь гал түлснээс хойших 30 минут болон 61-120 минутад дотоод орчинд ялгарал нэмэгдэж байгааг тогтоолсон нь дээрх туршилттай дүйж байна. Ходлогод өртсөн болон хордлогод өртөх өндөр эрсдэлтэй айл өрхийн зуух, яндангийн битүүмжлэл хангалтгүй, янданг хөөлөх дадал, яндангийн хавхлага хаах, хэт их зуухыг дүүргэж хийх, олон удаа галладаг дадал зэрэг хүчин зүйл түгээмэл ажиглагдсан нь нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хурц хордлогод гэр бүлээрээ өртөх эрсдэл байгааг илтгэж байна.

Дүгнэлт:

Улаанбаатар хотод гарсан энэхүү нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн дэгдэлтэд 2019 оны 10-р сарын 2-ноос 2020 оны 3-р сарын 31-ний өдрийг хүртэл нийт 837 өрхийн 2756 хүн нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлого (ОУӨА: T58, T57.9, T58.9) хэмээн оношлогдсон байна. Нийт хордлогод өртөгсдийн 46.2 хувь нь 0-18 насны хүүхэдтэй, дундаж нас 25.5 ± 20.27 , хамгийн бага нь 10 хоногтой нярай байсан. Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн хордлогод өртсөн хүн амын 48.8 хувь нь амбулаторийн, 4.4 хувь нь стационарийн тусламж үйлчилгээ авсан байна.

Энгийн зуухтай өрхүүд өдөрт дунджаар 3.9 удаа (95%ИХ 3.0-4.6), Өлзий зуухтай өрхүүд 1.7 удаа (95%ИХ 0.9-2.5) галладаг, зуухны насжилт дунджаар 11.3 ± 15.31 жил байсан. Чанарын судалгаагаар сайжруулсан түлшийг ямар зууханд хэрхэн түлэх талаар ямар нэгэн зааварчилгаа өгөөгүй байна.

Сайжруулсан түлш хэрэглэж байгаа өрхөд гал түлснээс хойш гэрийн дотоод орчинд угаарын хий илүүтэй ялгарч байна.

Талархал

Энэхүү судалгааг хийхэд санхүүгийн дэмжлэг, техник арга зүйн зөвлөмж өгсөн НҮБХС-гийн Монгол дахь суурин төлөөлөгч Алекс Хайкенс, зөвлөх доктор профессор Эдвард Руфус, доктор, профессор Кирк Смит нартаа талархал илэрхийлье. Судалгааны мэдээллийг цуглуулахад 7 хоногийн турш 24 цагаар ажиллаж байсан НЭМҮТ-ийн орчны эрүүл мэндийн албаны эрдэм шинжилгээний ажилчиддаа гялайлаа.

Ном зүй

1. Yun DR, The effects of chronic exposure to CO-SO2 mixed gases on the gestation pattern of the rats, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12259473>
2. Peter M. Houck MD, Neil B. Hampson MD Epidemic carbon monoxide poisoning following a winter storm, The Journal of Emergency MediXne, Volume 15, Issue 4, July–August 1997, Pages 469-473
3. Choi Y.-R., Cha E.S., Chang S.-S., Khang Y.-H., Lee W.J. Sui de from carbon monoxide poisoning in South Korea: 2006-2012. (2014) Journal of Affective Disorders, 167, pp. 322-325.
4. Chen Y, Zhi G, Feng Y, Chongguo Tian, Bi X, Li J, Zhang G, .Increase in polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) emissions due to briquetting: A challenge to the coal briquetting policy Environmental Pollution, Volume 204, September 2015, Pages 58-63.
5. Thom SR, Xu YA, Ischiropoulos H. Vascular endothelial cells generate peroxynitrite in response to carbon monoxide exposure. Chem Res Toxicol 1997; 10:1023
6. Henry CR, Satran D, Lindgren B, et al. Myocardial injury and long-term mortality following moderate to severe carbon monoxide poisoning. JAMA 2006; 295:398.
7. Thom SR, Taber RL, Mendiguren II, et al. Delayed neuropsychologic sequelae after carbon monoxide poisoning: prevention by treatment with hyperbaric oxygen. Ann Emerg Med 1995; 25:474.
8. Choi IS. Delayed neurologic sequelae in carbon monoxide intoxication. Arch Neurol 1983; 40:433.
9. Kwon OY, Chung SP, Ha YR, et al. Delayed postanoxic encephalopathy after carbon

- monoxide poisoning. Emerg Med J 2004; 21:250.
10. Hampson NB, Little CE. Hyperbaric treatment of patients with carbon monoxide poisoning in the United States. Undersea Hyperb Med 2005; 32:21.
11. Chevalier et al. 1966; Fisher et al. 1969; Koike et al. 1991; Ren et al. 2001; Vesely et al. 2004
12. Kao LW, Nacagas KA. Toxity assoated with carbon monoxide. Clin Lab Med. 2006;26(1):99–125. [PubMed] [Reference list]
13. A soal history of carbon monoxide poisoning in Korea in 1960s: from an accdent due to carelessness to a soal disease, Ock-Joo Kim, Se Hong Park,
14. “MNS5679:2019 Сайжруулсан хатуу түлш. Техникийн шаардлага” стандарт
15. <https://litfl.com/carbon-monoxide-poisoning/>
16. Mattiuzzi C, Lippi G, Worldwide epidemiology of carbon monoxide poisoning, Hum Exp Toxicol. 2020 Apr;39(4):387-392. doi: 10.1177/0960327119891214. Epub 2019 Dec 1.
17. ДЭМБ, НЭМХ, “Дотоод орчны агаарын чанар” судалгааны тайлан, 2008
18. НЭМҮТ, “Эх хүүхдийн эрүүл мэнд-агаарын чанар” Олон улсын хурлын эмхэтгэл
19. WHO, “Indoor air pollution-Guideline”-2010
20. “Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл (CO)-цочмог хордлыгын оношлогоо, эмчилгээний MNS6449:2014”,
21. ЭХЭМҮТ-өөс баталсан “Нүүрстөрөгчийн дутуу ислийн (нүүрсний исэл) хордолтын үеийн хүүхдийн яаралтай туслаж, ба эрчимт эмчилгээний заавар”, 2014
22. ДЭМБ, Химийн ослийн үеийн нийгмийн эрүүл мэндийн менежментийн гарын авлага, 2017
23. Cho CH, Chiu NC, Ho CS, Peng CC. Carbon monoxide poisoning in children. Pediatr Neonatol. 2008 Aug;49(4):121-5. doi: 10.1016/S1875-9572(08)60026-1. PMID: 19054917.
24. Chang YC, Lee HY, Huang JL, Chiu CH, Chen CL, Wu CT. Risk Factors and Outcome Analysis in Children with Carbon Monoxide Poisoning. Pediatr Neonatol. 2017 Apr;58(2):171-177.
25. Unsal Sac R, Taşar MA, Bostancı İ, Şimşek Y, Bilge Dallar Y. Characteristics of Children with Acute Carbon Monoxide Poisoning in Ankara: A Single Centre Experience. J Korean Med SIX. 2015;30(12):1836-1840. doi:10.3346/jkms.2015.30.12.1836

*Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
Академич Б.Бурмаажав*