

Хүн амын амьдралын чанарт агаарын бохирдлын үзүүлэх нөлөө

Энхномин Э.¹, Энхжаргал А.², Бурмаажав Б.¹

¹“Ач” Анагаах ухааны их сургууль

²Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

Abstract

The Impact of Air Pollution on Quality of Life of the Population

Enkhnomin E.¹, Enkhjargal A.², Burmaajav B.¹

¹“Ach” Medical University

²National Center for Public Health

Background

According to the World Health Organization, quality of life is defined as an individual's perception of their position in life within the context of the culture and value systems in which they live, and in relation to their goals, expectations, standards, and concerns. Although numerous epidemiological studies have been conducted worldwide and in Mongolia to investigate the health effects of air pollution, studies examining its impact on the quality of life of the population before and after intervention measures remain limited. Therefore, this study aims to determine the influence of air pollution on the quality of life of residents.

Objective

The objective of this study was to assess the quality of life of residents of Chingeltei District, Ulaanbaatar, and to compare their quality of life before and after the implementation of air pollution reduction interventions.

Materials and Methods

A total of 330 residents participated in the study, including 165 participants surveyed in 2016 and 165 participants surveyed in 2026. The general characteristics of participants, including age, sex, educational level, marital status, and self-rated health status, were comparable between the 2016 and 2026 surveys. Overall, 47.9% of participants were male and 52.1% were female. In 2016, males accounted for 47.3% and females for 52.7% of the sample. No statistically significant difference was observed in the sex distribution between the two study periods.

Results

The mean scores for Domain 1 (Physical Health) and Domain 2 (Psychological Well-being) of quality of life were similar in both survey years, whereas the Social Relationships domain showed improvement. The overall quality of life score increased slightly in 2026 compared with 2016. Furthermore, a one-unit increase in ambient PM₁₀ concentration was associated with an average decrease of 0.123 units in the overall quality of life score. Quality of life was also associated with age, marital status, educational attainment, and self-rated health status. In particular, older individuals and those who perceived their health as poor tended to report lower quality of life scores. These findings indicate that both health-related and socioeconomic factors play important roles in determining quality of life.

Conclusion:

The quality of life of residents of Chingeltei District, Ulaanbaatar, who participated in the study is expected to improve following the implementation of air pollution reduction interventions.

The quality of life of the study participants was found to be at a moderate level and was influenced by factors such as age, marital status, and educational attainment.

Ambient air pollution was found to have a direct impact on the quality of life of the participants. In particular, an increase in PM₁₀ particulate matter concentration was associated with a decline in quality of life.

Keywords: Air pollution, quality of life, intervention for replacing raw coal, PM10.

Pp 51-59, Tables 2, Figures 1, References 16

Үндэслэл

Хүн амын амьдралын чанарт олон төрлийн хүчин зүйлс нөлөөлдөг бөгөөд тэдгээрийн дотор орчны хүчин зүйлс чухал байр суурь эзэлдэг. Амьдралын чанарыг тодорхойлоход орлого, орон сууцны нөхцөл байдал, дундаж наслалт, ажил эрхлэлт, агаарын бохирдлын түвшин, ундны усны хүртээмж, уур амьсгалын онцлог, боловсролын түвшин, нийгмийн халамжийн үйлчилгээ зэрэг олон төрлийн үзүүлэлтүүдийг харгалзан үздэг. Эдгээр нь хүн амын эрүүл мэнд, амьдралын хэв маяг болон нийт амьдралын чанарт шууд болон шууд бусаар нөлөөлдөг [1].

ДЭМБ-ын тооцоолсноор дэлхийн нийт хүн амын нас баралтын 7.6 хувь, амьсгалын тогтолцооны өвчний шалтгаанаар нас барагсдын 29 хувь, зүрх судасны өвчлөлийн улмаас нас барагсдын 13 орчим хувь нь агаарын бохирдолтой холбоотой болохыг тогтоосон байна [2]. Тэгвэл А.Энхжаргал нарын (2020) судалгааны дүнгээр агаарын бохирдол нь уушгины хатгалгааны 18 хувь, уушгины архаг бөглөрөлт өвчний 13 хувь, тархины судасны өвчний 31 хувь, зүрхний ишемит өвчний 32 хувьд нөлөөлж байгааг тогтоосон бөгөөд уг үр дүн нь ДЭМБ-ын тоон мэдээтэй дүйж байгаа юм [3].

Монгол улс, тэр дундаа Улаанбаатар хотод агаарын бохирдол нь хүн амын эрүүл мэндэд сөргөөр нөлөөлж буй үндсэн хүчин зүйлсийн нэг болоод байна. Эрүүл мэндийн салбарын судлаачид Улаанбаатар

хотын агаарын бохирдол хүн ам, ялангуяа хүүхдийн бие бялдрын өсөлт, амьсгал, зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, дархлалын тогтолцоо, хавдар үүсэхэд нөлөөлж буй гол хүчин зүйл болж байгааг 1980-аад оноос судлан тогтоож, түүнийг бууруулах, сэргийлэх чиглэлээр санал зөвлөмж боловсруулан зохих түвшинд танилцуулж, шийдвэр гаргахад дэмжлэг үзүүлсээр ирсэн [4, 5, 6].

Улаанбаатар хотын хувьд нийт өрхийн 60 хувь нь хатуу түлш, нүүрсийг галлагаа, дулааны эх үүсвэр болгон хэрэглэж байгаа нь агаарын бохирдуулагч үндсэн эх үүсвэр болж байна. PM_{2.5} ба PM₁₀-ийн өндөр түвшний нөлөө нь халаалтад ашиглагддаг түүхий нүүрсний шаталтын улмаас нэмэгдсэн гэж судалсан [7].

2019 оны 5 дугаар сарын 15-наас Монгол Улсын Засгийн газар Улаанбаатар хотод гэр ахуйн түвшинд түүхий нүүрсний хэрэглээг хориглох арга хэрэгжүүлсний зэрэгцээ оронд нь сайжруулсан шахмал түлш нэвтрүүлсэн. Судалгааны үр дүнгүүдээс үзэхэд уг бодлого нь богино хугацаанд тодорхой үр нөлөө үзүүлсэн байна. Тухайлбал, нарийн ширхэгт тоосонцор болох PM_{2.5} болон PM₁₀-ийн агууламж тус тус 46–55 хувиар буурсан нь агаарын бохирдлыг бууруулахад мэдэгдэхүйц ахиц гарсныг харуулж байна [9]. Гэвч энэ талаар хийгдсэн эрүүл мэндийн судалгаа хангалттай бус байна. Мөн дэлхий дахинд болон манай улсад хүн амын эрүүл мэндэд агаарын бохирдлын

үзүүлэх нөлөөллийг судалсан тархвар зүйн судалгаанууд хийгдэж байгаа хэдий ч агаарын бохирдлын хүн амын амьдралын чанарт үзүүлэх нөлөөллийг харьцуулан судалсан судалгааны ажил хангалтгүй хийгдсэн байдаг.

Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагын тодорхойлсноор амьдралын чанар гэдэг нь хувь хүн өөрийн амьдралын байр суурийг тэдний амьдарч буй соёл үнэт зүйлсийн тогтолцооны хүрээнд, зорилго, зорилт, хүлээлт, стандарт болон санаа зовнилтойгоо харьцуулан үнэлэх субъектив үнэлгээ юм.

Энэхүү судалгаа нь агаарын бохирдлыг хүн амын амьдралын чанарт нөлөөлж буй байдлыг судлан тогтооход чиглэж байгаа юм. Бид Улаанбаатар хотын Чингэлтэй дүүргийн оршин суугчдын амьдралын чанарт үнэлгээ өгч, агаарын бохирдлыг бууруулах интервенци хэрэгжсэнээс өмнөх болон дараах үеийн иргэдийн амьдралыг чанарыг харьцуулан тогтоох нь судалгааны ажлын зорилго болно.

Материал, арга зүй

Энэхүү судалгаа нь хоёр өөр цаг хугацаанд ижил аргачлал, ижил асуумжаар хийгдсэн судалгааны үр дүнг харьцуулсан давтан агшингийн харьцуулсан судалгаа болно. Харьцуулсан судалгаанд Чингэлтэй дүүргийн оршин суугчдыг хамруулав. Асуумж судалгаанд оролцсон хүмүүсээс таниулсан зөвшөөрлийн хуудсаар зөвшөөрөл авч дараа нь ДЭМБ-ын стандарт богиносгосон асуумжаар [9] мэдээлэл цуглуулсан. Уг асуумж нь нийт 26 асуултаас бүрдэх бөгөөд бие махбодын эрүүл мэнд, сэтгэл зүйн байдал, нийгмийн харилцаа, хүрээлэн буй орчны гэсэн дөрвөн үндсэн хүрээг үнэлэв.

Судалгааны статистик боловсруулалт

Тоон мэдээллийн өгөгдлийг Excel программд оруулсан. Бүх статистик өгөгдлийг SPSS-21 хувилбарын программ ашиглан боловсруулсан. Судалгаанд оролцогчдын ерөнхий мэдээлэл, хүйс,

насны бүлэг болон бусад холбогдох чанарын хувьсагчдын давтамжийн тархалтыг тооцоолсон. Тоон хувьсагчдын хувьд дундаж болон судалгаанд хамрагдсан оролцогчдын тоог мөн тооцож, тохирох параметр болон параметрийн бус аргуудыг ашиглав. Түүнчлэн олон хүчин зүйлийн шугаман регрессийн дүн шинжилгээ ашиглан агаарын бохируулагчдын амьдралын чанарт хавсран нөлөөлж буй нөлөөллийг судлан тогтоолоо. Мөн бохирдуулагчид болон бусад хүчин зүйлийн амьдралын чанарын хоорондох корреляц хамаарлыг Спирманы корреляцын коэффициент ашиглан тооцов.

Судалгааны ёс зүйн асуудал

Бид “Ач” АУИС-ийн Анагаах ухааны ёс зүйн салбар хорооны 2026 оны 4 дүгээр сарын 13-ны өдрийн хурлаар хэлэлцүүлж, ёс зүйн зөвшөөрөл авсан (Дугаар 27). Судалгааны мэдээлэл цуглуулахдаа ёс зүйн хэмжээг чанд сахин мэдээлэл цуглуулж, дүн шинжилгээ хийсэн.

Үр дүн

Судалгаанд хамрагдагсдын ерөнхий мэдээлэл: Судалгаанд 2016 болон 2026 онд тус бүр 165 хүн хамрагдаж, нийт 330 иргэд судалгаанд хамрагдсан. Судалгаанд хамрагдагсдын ерөнхий төлөв байдал нас, хүйс, боловсролын түвшин, гэрлэлтийн байдал болон өөрийн үнэлсэн эрүүл мэндийн түвшний тархалт 2016 болон 2026 оны судалгаанд ижил төстэй байсан. Нийт судалгаанд хамрагдагдсын 47.9% нь эрэгтэй, 52.1% нь эмэгтэй байна. 2016 онд эрэгтэйчүүд 47.3%, эмэгтэйчүүд 52.7% байсан бөгөөд хүйсийн хувьд статистикийн ач холбогдолтой ялгаа ажиглагдаагүй ($\chi^2=0.049$, $p=0.826$). Мөн тэдний тал хувь (50.6%) бүрэн дунд боловсролтой байсан бөгөөд бакалаврын боловсролтой хүмүүс 41.2%, магистр болон түүнээс дээш боловсролтой хүмүүс 8.2% байв. 2016 болон 2026 оны хооронд боловсролын түвшний тархалтад статистикийн ач холбогдолтой ялгаа илрээгүй ($\chi^2=0.43$, $p=0.979$). Гэрлэлтийн хувьд, судалгаанд гэрлэсэн

хүмүүс хамгийн өндөр хувь хамрагдсан буюу нийт оролцогчдын 59.7%-ийг эзэлсэн байна. Харин ганц бие хүмүүсийн эзлэх хувь 2016 онд 27.3% байсан бол 2026 онд 37.0% болж

нэмэгдсэн хандлага ажиглагдсан. Гэсэн хэдий ч гэрлэлтийн байдлын тархалтын ялгаа статистикийн ач холбогдолгүй байсан ($\chi^2=0.43$, $p=0.979$) (Хүснэгт 1).

Table 1. General charecteristics of survey responents

Indicator	Year		Total
	2016	2026	
Sex, 0.049=2κ, p=0.826			
Male	78, 47.3%	80, 48.5%	158, 47.9%
Female	87, 52.7%	85, 51.5%	172, 52.1%
Education level, 0.43=2κ, p=0.979			
Secondary	83, 50.3%	84, 50.9%	167, 50.6%
Bachelor	68, 41.2%	68, 41.2%	136, 41.2%
Master and above	14, 8.5%	13, 7.9%	27, 8.2%
Marital status, 0.43=2κ, p=0.979			
Single	45, 27.3%	61, 37.0%	106, 32.1%
Married	110, 66.7%	87, 52.7%	197, 59.7%
Divorced	5, 3.0%	11, 6.7%	16, 4.8%
Widow	5, 3.0%	6, 3.6%	11, 3.3%
Self evalution of health, 2.992=2κ, p=0.559			
Very poor	2, 1.2%	2, 1.2%	4, 1.2%
Poor	12, 7.3%	8, 4.8%	20, 6.1%
Mild	43, 26.1%	56, 33.9%	99, 30.0%
Good	88, 53.3%	79, 47.9%	167, 50.6%
Very good	20, 12.1%	20, 12.1%	40, 12.1%
Total	165	165	330

Амьдралын чанарын 1-р бүлэг: Бие махбодын эрүүл мэнд болон 2-р бүлэг: Сэтгэл зүйн байдлын дундаж оноо тун ойролцоо байсан бол 2016 оноос 2026 онд нийгмийн харилцааны хувьд сайжирсан

нь статистик магадлал бүхий ялгаатай байлаа. Харин дундаж амьдралын чанарын оноо 2026 онд маш бага зэргээр нэмэгдсэн нь мөн л статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (Зураг 1).

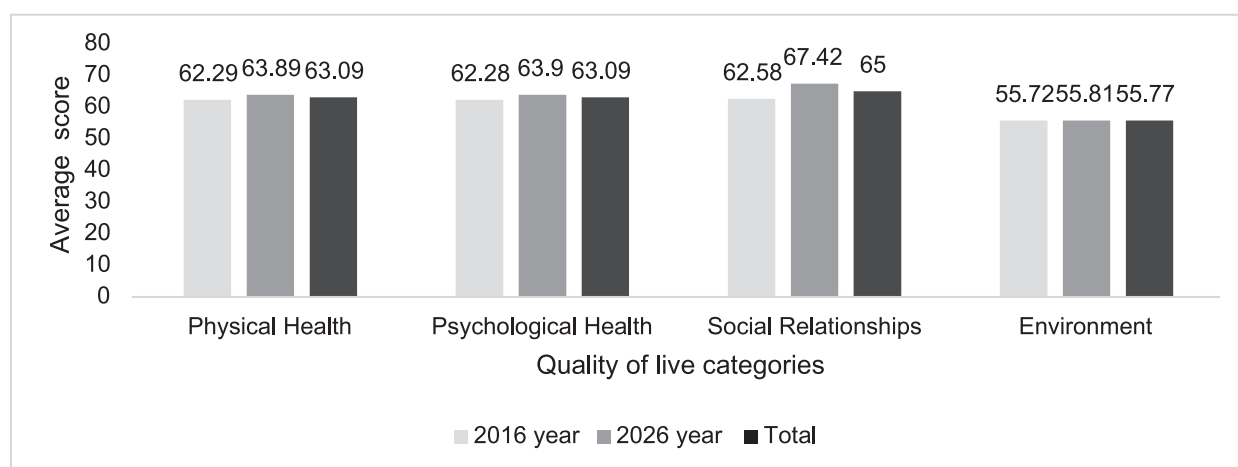


Figure 1. Average quality of life score, by years of surveyed

Судалгаанд хамрагдагсдын амьдралын чанарыг таван ангиллаар (маш муу, муу, дунд, сайн, маш сайн) үнэлсэн бөгөөд нийт оролцогчдын дийлэнх нь “дунд” болон “сайн” ангилалд хамрагдсан байна. 2016 болон 2026 оны хувьд амьдралын чанарын үзүүлэлт статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв. 2016 онд оролцогчдын ихэнх нь “дунд” (58.9%) болон “сайн” (49.7%) ангилалд байсан бол 2026 онд “сайн” (50.3%) болон “маш сайн” (75.0%) ангилалд хамрагдсан хувь нэмэгдсэн нь

амьдралын чанар сайжрах хандлагатай байгааг харуулж байна. Насны бүлгээр авч үзэхэд 29 хүртэлх насны бүлэгт “сайн” (40.7%) болон “маш сайн” (46.4%) ангилал давамгайлж байсан бол 30–45 насны бүлэгт “дунд” (37.1%) болон “сайн” (34.5%) ангилал илүү байв. 46-аас дээш насны бүлэгт “муу” (45.5%) болон “дунд” (31.5%) ангилал харьцангуй өндөр байсан нь нас ахих тусам амьдралын чанар буурах хандлагатай байна (Хүснэгт 2).

Table 2. Some factors influencing to the quality of life

Indicators	Classification of quality of live by average score					
	Very poor (0-25 оноо)	Poor (26- 50)	Mild (51-75)	Good (76-90)	Very good (91-100)	Total
Year, $\chi^2=15.607$, $p=0.004$						
2016	0, 0.0%	7, 31.8%	79, 59.0%	72, 49.7%	7, 25.0%	159, 49.7%
2026	1, 100.0%	15, 68.2%	55, 41.0%	73, 50.3%	21, 75.0%	161, 50.3%
Age group, $\chi^2=17.654$, $p=0.024$						
Below 29	1, 100.0%	2, 9.1%	41, 30.6%	59, 40.7%	13, 46.4%	114, 35.6%
30-45 age group	0, 0.0%	10, 45.5%	51, 38.1%	50, 34.5%	5, 17.9%	111, 34.7%
46 and above	0, 0.0%	10, 45.5%	42, 31.3%	36, 24.8%	10, 35.7%	95, 29.7%
Sex, $\chi^2=1.760$, $p=0.78$						
Male	0, 0.0%	12, 54.5%	65, 48.5%	68, 46.9%	13, 46.4%	152, 47.5%
Female	1, 100.0%	10, 45.5%	69, 51.5%	77, 53.1%	15, 53.6%	168, 52.5%
Marital status, $\chi^2=29.7$, $p=0.003$						
Single	1, 100.0%	6, 27.3%	36, 26.9%	51, 35.2%	12, 42.9%	104, 32.5%
Married	0, 0.0%	11, 50.0%	85, 63.4%	90, 62.1%	11, 39.3%	190, 59.4%
Divorced	0, 0.0%	1, 4.5%	8, 6.0%	2, 1.4%	5, 17.9%	15, 4.7%
Widow	0, 0.0%	4, 18.2%	5, 3.7%	2, 1.4%	0, 0.0%	11, 3.4%
Education level, $\chi^2=18.319$, $p=0.019$						
Secondary	0, 0.0%	7, 31.8%	81, 60.4%	62, 42.8%	17, 60.7%	164, 51.3%
Bachelor	1, 100.0%	12, 54.5%	42, 31.3%	72, 49.7%	9, 32.1%	131, 40.9%
Master and above	0, 0.0%	3, 13.6%	11, 8.2%	11, 7.6%	2, 7.1%	25, 7.8%
Self estimation of health, $\chi^2=73.628$, $p=0.0001$						
Very poor	1, 100.0%	1, 4.5%	0, 0.0%	1, 0.7%	1, 3.6%	4, 1.3%
Poor	0, 0.0%	5, 22.7%	13, 9.7%	2, 1.4%	0, 0.0%	20, 6.3%
Mild	0, 0.0%	12, 54.5%	49, 36.6%	36, 24.8%	2, 7.1%	94, 29.4%
Good	0, 0.0%	3, 13.6%	63, 47.0%	87, 60.0%	14, 50.0%	162, 50.6%
Very good	0, 0.0%	1, 4.5%	9, 7.3%	19, 13.1%	11, 39.3%	40, 12.5%
Total	1 (0.3%)	22 (6.7%)	134 (40.6%)	145 (43.9%)	28 (8.5%)	320 (100.0%)

Гэрлэсэн хүмүүсийн дийлэнх нь амьдралын чанарын хувьд “дунд” (62.9%) болон “сайн” (62.1%) ангилалд байсан бол ганц бие хүмүүсийн амьдралын чанар дунд “сайн” (35.2%) болон “маш сайн” (42.9%) ангилал байсан нь харьцангуй өндөр хувьтай байв. Харин салсан болон бэлэвсэн иргэдийн хувьд амьдралын чанарын хэлбэлзэл илүү ажиглагдсан. Боловсролын түвшний хувьд дунд боловсролтой оролцогчдын амьдралын чанар “дунд” (62.9%) болон “сайн” (42.8%) ангилал давамгайлж байсан бол бакалаврын зэрэгтэй хүмүүсийн амьдралын чанарын “сайн” (49.7%) байсан нь өндөр хувьтай байв. Магистр болон докторын түвшний оролцогчдын тоо бага байсан ч “сайн” болон “маш сайн” ангилал харьцангуй өндөр хувьтай байв.

Амьдралын чанарт агаарын бохирдлын үзүүлэх нөлөөлөл: Судалгаанд хамрагдагсдын нас гадаад орчны агаар дахь NO_2 -ийн концентрацтай сул эерэг хамааралтай байсан ($r=0.165$, $p=0.003$) боловч амьдралын чанарын нийт оноотой статистикийн ач холбогдолтой хамаарал ажиглагдаагүй ($r=0.099$, $p=0.073$).

Харин PM_{10} болон амьдралын чанарын нийт онооны хооронд урвуу дунд зэргийн хамааралтай байна ($r=-0.423$, $p<0.001$). Гадаад орчны агаар дахь SO_2 ($r=-0.099$, $p=0.073$) болон NO_2 -ын ($r=-0.099$, $p=0.073$) концентрац амьдралын чанарын оноотой урвуу сул хамааралтай байсан ч статистикийн ач холбогдол ажиглагдсангүй.

Олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээгээр PM_{10} , SO_2 болон насны үзүүлэлтүүдийн амьдралын чанарын нийт оноонд үзүүлэх хавсарсан нөлөөллийг судлан тогтоов. Гадаад орчны агаар дахь PM_{10} , SO_2 болон нас зэрэг нь хавсран амьдралын чанарт 30.8%-иар нөлөөлж байна.

Агаарын бохирдуулагчдаас амьдралын чанарт PM_{10} нь урвуу хамааралтай байсан ($B=-0.123$, $\beta=-0.994$, $p<0.001$). Нас амьдралын чанартай статистикийн ач

холбогдол бүхий урвуу хамааралтай байсан ($B=-0.135$, $\beta=-0.125$, $p=0.008$). Олон хүчин зүйлийн шугаман регрессийн тэгшитгэлийг доор харуулав.

$$\text{Амьдралын чанарын оноо} = -13.981 - 0.123 * (\text{PM}_{10}) + 2.303 * (\text{SO}_2) - 0.135 * (\text{Нас})$$

Гадаад орчны агаар дахь PM_{10} -ын концентрац 1 нэгжээр нэмэгдэхэд амьдралын чанарын нийт оноо дунджаар 0.123 нэгжээр буурах хандлагатай байна.

Хэлцэмж

Судалгаанд хамрагдагсдын ерөнхий төлөв байдлын хувьд хүйс, боловсролын түвшин, гэрлэлтийн байдал болон өөрийн үнэлсэн эрүүл мэндийн түвшний тархалт ижил төстэй байсан нь 2016 болон 2026 онд судалгаанд хамрагдагсдын хүн амын зүйн ерөнхий үзүүлэлт адил байгааг илтгэж байна.

Судлаачид хүрээлэн буй орчны бохирдол, ялангуяа агаарын чанар нь хүний субъектив сайн сайхан байдал болон амьдралын чанарын чухал тодорхойлогч хүчин зүйл гэж дүгнэсэн байна. Тэгвэл энэхүү судалгаагаар гадаад орчны агаарын бохирдлын зарим үзүүлэлт, ялангуяа PM_{10} -ийн агууламж нь амьдралын чанарын оноотой урвуу хамааралтай байсан бөгөөд тоосонцрын бохирдол нэмэгдэх тусам амьдралын чанар буурах хандлага ажиглагдсан. Мөн өрхийн орлого өндөр байх нь агаарын бохирдлын өртөлт багатай байхтай холбоотой байв. Харин нас болон өрхийн орлого нь амьдралын чанарын нийт оноонд мэдэгдэхүйц нөлөө үзүүлээгүй байна.

Манай улсын хувьд агаарын бохирдлын асуудал нийгмийн эрүүл мэндийн тулнамдсан асуудал хэвээр байсаар байна. 2024 оны дэлхийн агаарын чанарын тайланд Монгол улсын жилийн дундаж $\text{PM}_{2.5}$ агууламж 25.6 мкг/м^3 байсан бөгөөд энэ нь ДЭМБ-ын зөвлөсөн жилийн дундаж түвшин болох 5 мкг/м^3 -ээс ойролцоогоор 5 дахин өндөр үзүүлэлт байв. Уг үзүүлэлтээр монгол улс дэлхийн 123 улс, бүс нутгийн

дундаас 32-р байранд эрэмбэлэгдсэн байна [10].

Бидний судалгаатай адил аргачлалаар Хонконгод хийсэн судалгааны үр дүнд оршин суугчдын агаарын чанарт өгсөн үнэлгээ нь сэтгэл зүйн амьдралын чанартай статистикийн ач холбогдолтой холбоотой байсан бөгөөд орчны агаарын чанарт сэтгэл ханамжтай хүмүүсийн амьдралын чанарын оноо өндөр байжээ [10]. Энэ үр дүн бидний хийсэн Улаанбаатар хотын иргэдийн хийсэн судалгааны дүнтэй дүйж байна. Мөн Европын хэд хэдэн улсын хүн амыг хамруулсан судалгаагаар агаар дахь PM10 тоосонцрын хэмжээ нэмэгдэх нь хүмүүсийн амьдралын сэтгэл ханамж буурахтай холбоотой болохыг тогтоосон байна. Судлаачид жилийн дундаж PM10 концентраци 1 мкг/м^3 -ээр нэмэгдэхэд амьдралын сэтгэл ханамжийн оноо дунджаар 0.017 нэгжээр буурч байгааг тогтоожээ. Энэхүү үр дүн нь агаарын бохирдол нь зөвхөн бие махбодын эрүүл мэндэд бус, хувь хүний сайн сайхан байдал болон амьдралын чанарт сөрөг нөлөө үзүүлдэг болохыг харуулсан байна [11]. Харин манай судалгааны дүн PM10 концентраци 1 мкг/м^3 -ээр нэмэгдэхэд амьдралын сэтгэл ханамжийн оноо дунджаар 0.123 нэгжээр нэгжээр нэмэгдэх магадлалтай байсан нь дээрх судалгааны дүнгээс их байна.

Цаашид Их Британийн 59,492 хүний 11 жилийн мэдээлэл ашигласан урт хугацааны когорт судалгаагаар PM2.5, PM10 болон NO2-ын өртөлт нэмэгдэх нь хүний амьдралын сэтгэл ханамжийг бууруулж байсан бөгөөд уг нөлөө нь ихэвчлэн эрүүл мэндийн доройтлоор дамжин илэрч байсныг судлан тогтоосон судалгаатай төстэй судалгаа манай улсад хийх шаардлагатай байна [12].

БНХАУ-ын Шаньдун мужид ахмад настнуудын дунд хийсэн судалгаагаар орчны агаарын бохирдол өндөр бүсэд амьдардаг хүмүүсийн эрүүл мэндтэй холбоотой амьдралын чанарын

үзүүлэлтүүд мэдэгдэхүйц доогуур байсан бөгөөд энэ нөлөө нь ялангуяа архаг өвчтэй болон бага орлоготой хүмүүсийн дунд илүү хүчтэй ажиглагдсан байна. Судлаачид агаарын бохирдол нь эмзэг бүлгийн хүн амын өдөр тутмын үйл ажиллагаа, бие даасан байдал, ерөнхий сайн сайхан байдалд сөргөөр нөлөөлдөг гэж дүгнэжээ [13]. Манай судалгааны олон хүчин зүйлийн регрессийн дүн шинжилгээгээр гадаад орчны агаар дахь PM10-ийн агууламж нэмэгдэх тусам амьдралын чанар буурах хандлагатай байв. Гадаад орчны агаарын бохирдлын үзүүлэлтүүд болох PM10 болон SO₂ нь амьдралын чанарт чухал нөлөө үзүүлж байгаа нь тогтоогдосон бөгөөд тухайн хүний нас мөн бага боловч статистикийн ач холбогдолтой өөрчлөлт үзүүлж байна. Энэ нь дээрх судалгааны үр дүнг баталж байгаа юм.

1997 оноос эхлэн амьдралын чанар хэмээх ойлголтыг илүү өргөн хүрээнд авч үзэх болсон. Амьдралын чанарын тодорхойлолтуудаас Сорен Вентэгот нарын тодорхойлсоноор “Амьдралын чанар гэсэн ойлголт нь сайхан амьдрал гэсэн утгыг харуулдаг. Сайхан амьдрал нь өндөр чанартай амьдрал гэсэнтэй ижил утгатай юм” [15] гэж тодорхойлсон. Харин Малколм Шнүүкэр (Malcolm Shookner) нар “Нийгэм эдийн засаг, хүрээлэн буй орчны хүчин зүйлсийн хоорондын харилцан үйлчлэл нь нийгмийн болон хүний хөгжилд хэрхэн нөлөөлж байгааг амьдралын чанар харуулна” [16] гэж тодорхойлсон байдаг.

Ерөнхийдөө амьдралын чанар нь нас, гэрлэлтийн байдал, боловсрол болон өөрийн эрүүл мэндийн үнэлгээтэй тодорхой хэмжээнд холбоотой байна. Ялангуяа өндөр нас болон өөрийгөө муу эрүүл мэндтэй гэж үнэлсэн хүмүүсийн дунд амьдралын чанар доогуур байх хандлага илүү тод ажиглагдлаа. Энэ нь хүн амын амьдралын чанарыг сайжруулахад эрүүл мэнд болон нийгэм-эдийн засгийн хүчин зүйлс чухал нөлөөтэйг харуулж байна.

Дүгнэлт:

1. Судалгаанд хамрагдсан Улаанбаатар хотын Чингэлтэй дүүргийн иргэдийн амьдралын чанар агаарын бохирдлыг бууруулах интервенци хэрэгжсэний дараа өсөх хандлагатай байна.
2. Судалгаанд хамрагдсан Улаанбаатар хотын Чингэлтэй дүүргийн иргэдийн амьдралын чанар дунд түвшинд байгаа бөгөөд түүнд тухайн хүний нас, гэрлэлт, боловсролын түвшин нөлөөлж байна.
3. Судалгаанд хамрагдагсдын амьдралын чанарт гадаад орчны агаарын бохирдол шууд нөлөөлж байгаа бөгөөд тэр дундаа PM10 тоосонцрын бохирдол нэмэгдэх тусам амьдралын чанар буурах хандлага ажиглагдсан.

Ном зүй

1. OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264257474-en>, 2026 оны 6 сарын сарын 26
2. WHO, 2026, Air pollution: Burden of disease attributed to air pollution, <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/2259>, 2026 оны 6 сарын сарын 26
3. А.Энхжаргал. Амьсгал, зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл, нас баралт, өвчний дарамтад гадаад орчны агаарын бохирдлын үзүүлэх нөлөө. Анагаахын шинжлэх ухааны үндэсний их сургууль, Улаанбаатар, 2020, х88
4. Б.Бурмаа, “Здоровье детей Монголии в зависимости от экологической напряженности: Диагностика и Профилактика”, Автореферат на соискание учёной степени доктора медицинских наук, Улаанбаатар, 2001
5. Б.Бурмаа. Хүүхдийн эрүүл мэндэд экологийн зарим хүчин зүйлийн үзүүлэх нөлөөлөл: оношлогоо, сэргийлэлтийн асуудлууд. Анагаахын шинжлэх ухааны докторын зэрэг горилсон бүтээл, 2001, х.97
6. Н.Сайжаа, Монгол улсын хотуудын агаарын ариун цэврийн байдал, түүнийг сайжруулах арга зам, Улаанбаатар, 1992, х.65
7. Nakao M, Yamauchi K, Ishihara Y, Omori H, Ichinnorov D, Solongo B. Effects of air pollution and seasons on health-related quality of life of Mongolian adults living in Ulaanbaatar: cross-sectional studies. BMC Public Health. 2017 Jun 23;17(1):594. doi: 10.1186/s12889-017-4507-1. PMID: 28645332; PMCID: PMC5481926.
8. Dickinson-Craig, E.; Turbat, T.; Hemming, K.; Pope, F.D.; Bartington, S.E.; Anjaa, S.; Davaa, S.; Day, R.; Boldbaatar, D.; Ochir, C.; et al. Improving Air Quality and Childhood Respiratory Health in Mongolia: The Impact of the Raw Coal Ban and COVID-19 Restrictions—An Interrupted Time-Series Analysis. Atmosphere 2025, 16, 46. <https://doi.org/10.3390/atmos16010046>
9. WHO, 2026, WHOQOL-BREF, <https://www.who.int/tools/whoqol/whoqol-bref>, available in 21 June, 2026
10. Wang Y, Shupler M, Birch A, Chu YL, Jeronimo M, Rangarajan S, Mustaha M, Heenan L, Seron P, Saavedra N, Oliveros MJ, Lopez-Jaramillo P, Camacho PA, Otero J, Perez-Mayorga M, Yeates K, West N, Ncube T, Ncube B, Chifamba J, Yusuf R, Khan A, Liu Z, Cheng X, Wei L, Tse LA, Mohan D, Kumar P, Gupta R, Mohan I, Jayachitra KG, Mony PK, Rammohan K, Nair S, Lakshmi PVM, Sagar V, Khawaja R, Iqbal R, Kazmi K, Yusuf S, Brauer M, Hystad P; PURE-AIR study investigators. Personal and household PM2.5 and black carbon exposure measures and respiratory symptoms in 8 low- and middle-income countries. Environ Res. 2022 Sep;212(Pt C):113430. doi:10.1016/j.envres.2022.113430. Epub 2022 May 6. PMID: 35526584.
11. Wong FY, Yang L, Yuen JWM, Chang KKP, Wong FKY. Assessing quality of life using WHOQOL-BREF: a cross-sectional

- study on the association between quality of life and neighborhood environmental satisfaction, and the mediating effect of health-related behaviors. BMC Public Health. 2018 Sep 12;18(1):1113. doi: 10.1186/s12889-018-5942-3. PMID: 30208869; PMCID: PMC6134517.
12. Orru K, Orru H, Maasikmets M, Hendrikson R, Ainsaar M. Well-being and environmental quality: Does pollution affect life satisfaction? Qual Life Res. 2016 Mar;25(3):699-705. doi: 10.1007/s11136-015-1104-6. Epub 2015 Aug 20. PMID: 26289023.
13. Abed Al Ahad, M. Air Pollution Reduces the Individuals' Life Satisfaction Through Health Impairment. Applied Research Quality Life 19, 1049–1073 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11482-024-10273-5>
14. Jialong Tan, Nuo Chen, Jing Bai, Peizhe Yan, Xinyu Ma, Meiling Ren, Elizabeth Maitland, Stephen Nicholas, Wenjing Cheng, Xue Leng, Chen Chen, Jian Wang, Ambient air pollution and the health-related quality of life of older adults: Evidence from Shandong China, Journal of Environmental Management, Volume 336, 2023, 117619, ISSN 0301-4797, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117619>.
15. Ventegodt S, Merrick J, Andersen NJ. Quality of life theory I. The IQOL theory: an integrative theory of the global quality of life concept. ScientificWorldJournal. 2003 Oct 13;3:1030-40. doi: 10.1100/tsw.2003.82. PMID: 14570993; PMCID: PMC5974601.
16. Shookner, M. The quality of life in Ontario 1997. Toronto, Canada: Ontario Social Development Council & Social Planning Network of Ontario.1997, p 29.
- Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
Анагаах ухааны доктор,
профессор Б.Сүвд*