Агаарын бохирдол болон амьсгалын замын өвчний тохиолдол, нас баралтын хамаарлыг судалсан дүн

Э.Отгондэлгэр[1], Ш.Шатар[2], Б.Батзориг[2], Д.Өлзиймаа[3], Грегори Грей[4], Жунфен Жим Жэн[5], Б.Дамдиндорж[3], Н.Хүрэлбаатар[3], Д.Даваалхам[6]

[1]Монголын хүрээлэн буй орчин, хөдөлмөрийн эрүүл мэндийн төв
[2]АШУҮИС, НЭМС, Эпидемиологи, Биостатистикийн тэнхим
[3]АШУҮИС
[4]Техасын Их Сургууль
[5]Дюкийн Их Сургууль
[6]АШУҮИС, Нийгмийн Эрүүл Мэндийн сургууль
Цахим шуудан: otgondelger.0125@gmail.com, Утас: 99947087

Түлхүүр үг:

Томуу
Багтраа
Бохирдуулагч
Тоосонцор
Нас баралт

Товч утга:

Үндэслэл: Агаарын бохирдол нь нийгмийн эрүүл мэндийн тулгамдсан асуудлын нэг байсаар байгааг нэлээдгүй судалгаанууд батлан харуулсаар байна. Улаанбаатар хотод агаарын бохирдуулагчдын жилийн дундаж агууламж MNS 4585:2007 стандартад заасан хүлцэх хэмжээнээс их байгаа нь бие махбодын олон эрхтэн системд сөрөг нөлөө үзүүлж байгаа юм. Улаанбаатар хотод хүүхдийн хатгалгаа өвчнийг бууруулах зорилгоор 2018 оноос бүх дүүргийн 0-2 хүртэлх насны хүүхдэд хатгалгааны эсрэг вакциныг хийсэн боловч хатгалгаа өвчлөлийн түвшин буурахгүй байгаа нь агаарын бохирдол болон бусад хүчин зүйлтэй холбоотой байна. Тухайлбал 2018 онд Монгол улсад амьсгалын тогтолцооны өвчин 10000 хүн амд 2.4 байсан бол 2021 онд 2.9 болж өссөн үзүүлэлттэй байна. Иймд гадаад орчны агаарын бохирдол, амьсгалын замын зарим өвчний тохиолдол, нас баралтын хамаарлыг судлах үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Гуурсан хоолойн багтраа, томуу, томуу төст өвчин, амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралт болон агаарыг бохирдуулагчдын хамаарлыг тогтоох. **Арга, аргачлал:** Улаанбаатар хотын лавлагаа шатлалын эмнэлгүүдийн амбулаториор үйлчлүүлэгчдийн өдөр тутмын тоон мэдээнээс томуу, томуу төст өвчин (J11), гуурсан хоолойн багтраа (J45), нас баралтын 2014-2022 оны тоон мэдээллийг ашиглан, гадаад орчны агаар бохирдуулагчид (PM2.5, PM10, PM1, CO, NO_2) ба цаг уурын тоон мэдээг цаг уур орчны шинжилгээний газар (ЦУОШГ) болон суурин 18 харуулын мэдээг үндэслэн хугацааны цувааны шинжилгээний аргаар харьцуулалт хийсэн. Статистик боловсруулалтыг SPSS-25 программ ашиглан, цаг уур, агаарын бохирдлын хавсарсан нөлөөллийг тооцохдоо Квази-Пуассон регрессийн ерөнхий шугаман загварчлалын аргаар тооцож гаргалаа. **Үр дүн:** Томуу, томуу төст өвчнийг PM2.5-тай харьцуулж үзэхэд ялгаа ажиглагдахгүй (p=0.002) байсан ба PM10 тоосонцрын өртөлт 5 болон 6 өдрийн дараа өвчний тохиолдлыг 0.06%-иар нэмэгдүүлсэн буюу PM10-н хэмжээ 700 мг/м^3-ээс ихсэхэд томуу, томуу төст өвчин 50.0%-иар нэмэгдэх хандлагатай байв (p=0.03431). Гуурсан хоолойн багтраа өвчний шинэ тохиолдол PM10 тоосонцорт өртсөн өдөр 0.7% (0.00409), 7 өдрийн дараа 0.65%-иар (p=0.00868) тус тус нэмэгдэж, PM10 тоосонцрын концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл ихсэж байна. PM2.5 тоосонцорт өртсөнөөс 3 өдрийн дараа гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант нас баралт 5.87% (p=0.00152) нэмэгдэж, концентрат 80мкг/м^3-с 200мкг/м^3 хүртэл ихсэж, түүнээс дээш үед харьцангуй эрсдэл буурч байна. **Дүгнэлт:** 1. Агаарын үндсэн бохирдуулагчдад өртөх нь амьсгалын замын өвчлөл болох томуу, томуу төст өвчин, астмын тохиолдлыг нэмэгдүүлж байгаа ч нас, хүйсээс хамаарсан ялгаа байхгүй байна. 2. Агаарын үндсэн бохирдуулагчид 10 нэгж нэмэгдэхэд амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралтын эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна.

Үндэслэл: 2023 оны 12 дугаар сарын байдлаар улсын хэмжээнд амбулаториор 274 мянган хүн үйлчлүүлснээс 7.1% нь томуу, томуу төст өвчний тохиолдол бүртгэгдэж, 2023 онд нийт нас баралтын 4.95% буюу 891 нь амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралт байсан байна[1].

Цаг уур, орчны шинжилгээний газрын 2013 оны тайлангаас үзэхэд Улаанбаатар хотод хүхэрлэг

хийн жилийн дундаж агууламж 22 мкг/м^3 буюу MNS 4585:2007 стандартад заасан хүлцэх хэмжээнээс 2.2 дахин, PM10 тоосонцрын агууламж 195 мкг/м^3 буюу 3.9 дахин PM2.5 тоосонцрын агууламж 84 мкг/м^3 буюу 3.4 дахин, азотын давхар ислийн агууламж 59 мкг/м^3 буюу 2 дахин их байсан нь эрүүл мэндэд сөрөг нөлөө үзүүлэхүйц түвшинд байна[2]. Үндэсний статистикийн хорооны мэдээлж буйгаар уушгины архаг бөглөрөл өвчнөөр нас барсан 4 хүний 1, уушгины хавдраар нас барсан 5 хүний 1, тархины цус харвалтаар нас барсан 10 хүний 1, зүрхний ишеми өвчнөөр нас барсан 10 хүний 1 нь агаарын бохирдолтой холбоотой байдаг[3].

Монгол улсын хувьд 2022 онд нийт өвчний шалтгаант нас баралт нь 17981 байснаас нь амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралт 891 тохиолдол байв[4]. Агаарыг бохирдуулагч (PM2.5,PM10,PM1 SO_2 NO_2)-д нь жирэмсэн эхийн амьсгалаар нэвтрэн ураг бүрдэх үед уушгины хөгжил, төрөлхийн гаж хөгжлийн томоохон шалтгаан болдог нь тогтоогдоод байгаа бөгөөд манай улсын хувьд сүүлийн 10 жилд нярайн эндэгдлийн шалтгаанууд дундаас перинаталь үед үүссэн эмгэг тэргүүлж, 2020 онд эндсэн 10 нярай тутмын 1 нь тус шалтгаант эндэгдлээр эндсэн гэж мэдээлжээ[5]. Улаанбаатар хотод 2014 онд PM2.5 тоосонцрын концентрат 70 мкг/м^3 байгаагаас үүдэн уушгины хатгалгаагаар эрт нас баралт 110-150 орчим, зүрх судасны эмгэгээр нас баралт 1250 тохиолдол бүртгэгдэж байжээ. Харин 2019 онд агаарын бохирдлоос үүдсэн нас баралт 3268 болж өссөн[6]. 2018 оны байдлаар PM2.5 тоосонцрын хэмжээ 0.070 мг/м^3 байсан бөгөөд энэ нь Монгол Улсын стандартад хүлээн зөвшөөрөх агууламжаасэр (0.05 мг/м^3) 2.8 дахин их гэсэн үг болно.

Улаанбаатар хотод хүүхдийн хатгалгаа өвчнийг бууруулах зорилгоор 2016, 2017 онуудад зорилтот бүлгийн, 2018 оноос бүх дүүргийн 0-2 хүртэлх насны хүүхдэд хатгалгааны эсрэг вакциныг хийсэн. Гэвч хатгалгаа өвчлөлийн түвшин буурахгүй байгаа нь агаарын бохирдол болон бусад хүчин зүйлтэй холбоотой байна[7]. Иймд гадаад орчны агаарын бохирдол, амьсгалын замын зарим өвчлөл, нас баралтын хоорондын хамаарлыг судлах үндэслэл боллоо.

Зорилго: Томуу, томуу төст өвчин, гуурсан хоолойн багтраа, амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралтын эрсдэл болон агаарыг бохирдуулагчдын хоорондын хамаарлыг тогтоох.

Зорилт:

1. Амьсгалын замын өвчнүүд ба агаарын бохирдлын хамаарлыг судалж өртөмтгий бүлгийг нас, хүйсээр нь тодорхойлох
2. Хотын хүн амын амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралт, агаарын бохирдлын хамаарлыг судлах

Арга, аргачлал: Судалгааг эргэмж судалгааны загвар (ретроспектив) ашиглан хийлээ. Томуу, томуу төст өвчин (J09-J11), гуурсан хоолойн багтраа (J45), амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралтын (A15-A19) мэдээг Улаанбаатар хотын лавлагаа шатлалын эмнэлгүүдийн амбулаториор үйлчлүүлэгчдийн өдөр тутмын тоон мэдээнээс, 2014-2022 оны тоон мэдээллийг ашиглан, гадаад орчны агаар бохирдуулагчид (PM2.5, PM10, NO_2, SO_2, CO) ба цаг уурын тоон мэдээг цаг уур орчны шинжилгээний газар (ЦУОШГ) болон суурин 18 харуулын мэдээг үндэслэн хугацааны цувааны шинжилгээний аргаар харьцуулалт хийсэн. Статистик боловсруулалтыг SPSS-25.0 программ ашиглан, цаг уур, агаарын бохирдлын хавсарсан нөлөөллийг тооцохдоо цаг хугацааны Квази-Пуассон регрессийн ерөнхий шугаман загварчлалын аргаар тооцож гаргалаа. Өртөмтгий бүлгийг насаар нь 0-5, 6-17, 18-64, 65-аас дээш насны ангилалд, мөн хүйсээр нь ангилж тооцоололт хийсэн. Lag хоцрогдол ашиглан агаарын бохирдуулагчид өртсөн 0-9 дэх өдрийн тохиолдлын тоог тооцоолов.

Ёс зүйн зөвшөөрөл: Анагаахын Шинжлэх Ухааны Их Сургуулийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2024 оны 3 дугаар сарын 22-ны өдрийн хурлын шийдвэрээр (2024/3-03) судалгааны ажлыг эхлүүлэх ёс зүйн зөвшөөрөл авсан.

Үр дүн:

1. Томуу, томуу төст өвчин ба агаарын бохирдлын хамаарлыг судалсан дүн: Томуу, томуу төст өвчнийг PM2.5 тоосонцортой харьцуулж үзэхэд өвчний тохиолдлыг 5 өдрийн дараа 0.1% (p=0.00212), 6 өдрийн дараа 0.08% (p=0.03393) тус тус нэмэгдүүлж, концентратаас хамаарсан ач холбогдолтой ялгаа ажиглагдахгүй байна. Эмэгтэйчүүд PM2.5 тоосонцорт өртөх нь ТТӨ-ий тохиолдлыг 5 өдрийн дараа 1.0% (p=0.00833), эрэгтэйчүүдэд 5 өдрийн дараа 1.3% (p=0.00192) тус тус нэмэгдүүлж, концентратаас хамаарсан ач холбогдолтой харьцангуй эрсдэлийн ялгаа аль аль хүйсийн хувьд ажиглагдсангүй. Насны бүлгээр судалж үзэхэд 0-5 насны хүүхдүүдэд PM2.5 тоосонцорт өртөх нь ТТӨ-ий тохиолдлыг 5 өдрийн дараа 0.9% (p=0.02123), өсвөр насныхан буюу 6-17 насны бүлэгт 4 өдрийн дараа 1.4.% (p=0.01284), 5 өдрийн дараа 1.6% (p=0.00252) байв (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Агаарын үндсэн бохирдуулагч PM2.5 10 мкг/м³ тутамд томуу төст өвчний тохиолдолд үзүүлж буй харьцангуй эрсдэл (RR), (0-17 нас)

Нас	Бохирдуулагч	Lag	RR [95% ИИ]	p утга
0-5 нас	PM2.5 мкг/м³	Lag 0	1.00079 [0.99984-1.00174]	0.10208
		Lag 1	0.99497 [0.98614-1.00388]	0.26743
		Lag 2	0.99108 [0.98235-0.99989]	0.04737
		Lag 3	0.99353 [0.98490-1.00223]	0.14487
		Lag 4	1.00226 [0.99376-1.01084]	0.60374
		Lag 5	1.00984 [1.00147-1.01829]	0.02123
		Lag 6	1.00651 [0.99819-1.01490]	0.12555
6-17 нас	PM2.5 мкг/м³	Lag 0	1.00042 [0.99920-1.00164]	0.50334
		Lag 1	1.01058 [0.98722-0.99883]	0.84465
		Lag 2	1.00520 [0.98218-0.99363]	0.27938
		Lag 3	1.00318 [0.98044-0.99174]	0.15644
		Lag 4	1.02540 [1.00299-1.01414]	0.01284
		Lag 5	1.02798 [1.00591-1.01689]	0.00252
		Lag 6	1.01929 [0.99736-1.00827]	0.13804

Насанд хүрэгчид буюу 18-64 насны бүлэгт 4 өдрийн дараа 1.4% (p=0.01284), 5 өдрийн дараа 1.6% (p=0.01284) тус тус нэмэгдүүлж, ахмад буюу 65-с дээш насны бүлэгт эрсдэлийг нэмэгдүүлэхгүй байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Агаарын үндсэн бохирдуулагч PM2.5 10 мкг/м³ тутамд томуу төст өвчний тохиолдолд үзүүлж буй харьцангуй эрсдэл (RR), насны бүлгээр (18-65< нас)

Нас	Бохирдуулагч	Lag	RR [95% ИИ]	p утга
18-64 нас	PM2.5 мкг/м³	Lag 0	1.00164 [0.99920-1.00042]	0.50334
		Lag 1	1.01058 [0.98722-0.99883	0.84465
		Lag 2	1.00520 [0.98218-0.99363]	0.27938
		Lag 3	1.00318 [0.98044-0.99174]	0.15644
		Lag 4	1.02540 [1.00299-1.01414]	0.01284
		Lag 5	1.02798 [1.00591-1.01689]	0.00252
		Lag 6	1.01929 [0.99736-1.00827]	0.13804
65< нас	PM2.5 мкг/м³	Lag 0	1.00238 [0.99756-0.99996]	0.97594
		Lag 1	1.01375 [0.97075-0.99202]	0.46867
		Lag 2	1.01221 [0.97009-0.99092]	0.40049
		Lag 3	1.01248 [0.97085-0.99145]	0.42273
		Lag 4	1.02524 [0.98489-1.00486]	0.63619
		Lag 5	1.03320 [0.99366-1.01323]	0.18678
		Lag 6	1.03486 [0.99609-1.01529]	0.11952

PM10 тоосонцрын өртөлт ТТӨ-ий тохиолдлыг 5 болон 6 өдрийн дараа 0.06% (p=0.03431 болон 0.01993) тус тус нэмэгдүүлж, концентратаас ихсэх бүрд харьцангуй эрсдэл өсөх хандлагатай байна. PM10 тоосонцрын өртөлт ТТӨ-ий тохиолдлыг 5 болон 6 өдрийн дараа 0.06% (p=0.03431 болон 0.01993) тус тус нэмэгдүүлж, концентратаас ихсэх бүрд харьцангуй эрсдэл өсөх хандлагатай байна.

2. Гуурсан хоолойн багтраа өвчин болон агаарын бохирдлын хамаарлыг судалсан дүн: Гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант эмнэлэгт хандалт PM2.5 тоосонцор 1, 3, 5, 8 өдрийн дараа 0.2-0.3% эрсдэл нэмэгдэж, PM2.5 тоосонцрын концентрат өсөх бүрд харьцангуй эрсдэл ихсэж байна. Гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант эмнэлэгт хандалт PM10 тоосонцор 6 өдрийн дараа 0.505%-иар (p=0.02528) нэмэгдэж, PM10 тоосонцрын концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл багасаж байна. Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант эмнэлэгт хандалт нөлөөлөхгүй байна. Азотын давхар ислийн хувьд өртсөн өдөр гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант эмнэлэгт хандалт 5.8% (p=0.00025), 6 өдрийн дараа 2.3% тус тус нэмэгдэж, NO_2-ийн концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл бага зэрэг ихсэж байна. PM1 тоосонцор гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант эмнэлэгт хандалтад нөлөөлөхгүй байна. PM2.5 тоосонцрын өртөлтийн эхний өдөр гуурсан хоолойн багтраа өвчний тохиолдол 0.075% (p=0.03740) нэмэгдэж, концентратын хэмжээнээс хамаарсан ач холбогдолтой ялгаагүй байна.

Гуурсан хоолойн багтраа өвчний шинэ тохиолдол PM10 тоосонцор өртсөн өдөр 0.7% (0.00409), 7 өдрийн дараа 0.65%-иар (p=0.00868) тус тус нэмэгдэж, PM10 тоосонцрын концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл ихсэж байна. Нүүрстөрөгчийн дутуу исэл гуурсан хоолойн багтраа өвчний шинэ тохиолдолд ач холбогдол бүхий нөлөөлөхгүй байв.

Азотын давхар исэлд өртсөн өдөр гуурсан хоолойн багтраа өвчний шинэ тохиолдол 16.05% (p<0.0001), 1 өдрийн дараа 4.3% (p=0.0236), 7 өдрийн

дараа 5.95% (p=0.00095) тус тус нэмэгдэж, NO_2-ийн концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл ихсэж байв (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3. Азотын давхар исэл (NO_2) гуурсан хоолойн багтраа өвчний шинэ тохиолдлын хамаарал

Бохирдуулагч	Lag	ХБУ	RR [95% ИИ]	ХИУ	p утга
NO_2 мкг/м^3	Lag 0	1.11557	1.16048	1.20719	<0.0001
	Lag 1	1.00570	1.04305	1.08178	0.0236
	Lag 2	0.94039	0.97403	1.00888	0.14252
	Lag 3	0.92067	0.95337	0.98724	0.0074
	Lag 4	0.93944	0.97284	1.00743	0.12255
	Lag 5	0.94917	0.98251	1.01701	0.31643
	Lag 6	0.99145	1.02601	1.06178	0.14202
	Lag 7	1.02387	1.05952	1.09641	0.00095

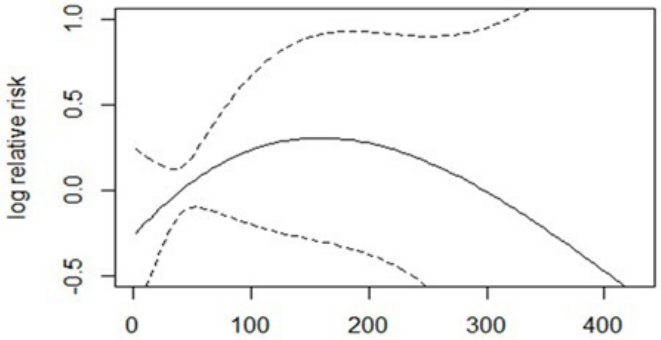
3. Амьсгалын замын өвчний шалтгаан нас баралт болон агаарын бохирдлын хамаарлыг судалсан дүн: Судлагдсан 2014-2019 онд Улаанбаатар хотын 2299 иргэд амьсгалын замын өвчний улмаас амь насаа алдсан бөгөөд хүйсээр нь авч үзэхэд эрэгтэйчүүдэд PM2.5 болон SO_2 хавсарсан бохирдуулагчид өртөх нь амьсгалын замын өвчлөлийн нас баралтын эрсдэлд нөлөөлөхгүй байна. Харин PM2.5 тоосонцрын концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл ихэссэн. Эмэгтэйчүүдэд PM2.5 болон SO_2 хавсарсан бохирдуулагчид өртөлт нь амьсгалын замын өвчлөлийн нас баралтын эрсдэлд ач холбогдолтой нөлөөлөөгүй. Харин PM2.5 тоосонцрын концентрат 200мкг/м^3 хэмжээнээс дээшлэхэд нас баралтын харьцангуй эрсдэл өсөх хандлагатай байна. Эмэгтэйчүүдэд PM2.5 болон SO_2 хавсарсан бохирдуулагчид өртөх нь нийт амьсгалын замын өвчлөлийн нас баралтын эрсдэл 2 өдрийн дараа 2.47% (p= 0.0110) нэмэгдүүлж байна.

PM1 тоосонцор 10 нэгжээр нэмэгдэхэд уушгины хатгалгаа өвчний нас баралтын эрсдэл нь өөрчлөгдөөгүй ч, концентрат өсөх бүрд эрсдэл нь харьцангуйгаар бага зэрэг нэмэгдэх хандлагатай байна. PM2.5 тоосонцор 10 нэгжээр нэмэгдэхэд уушгины хатгалгаа өвчний нас баралтын эрсдэл 2 өдрийн дараа 1.4% (p=0.00997) нэмэгдэж, концентрат өсөх бүрд харьцангуй эрсдэл ихсэх хандлагатай байсан. PM1 тоосонцрын өртөлт гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант нас баралт 3 өдрийн дараа 4.66% (p=0.01797), 5 өдрийн дараа 4.1% (p=0.03976) тус тус нэмэгдэж, концентрат 80мкг/м^3-с 200мкг/м^3 хүртэл ихсэж, түүнээс дээш үед харьцангуй эрсдэл буурч байна (Хүснэгт 4).

Хүснэгт 4. PM1 тоосонцрын өртөлт ба гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант нас баралтын хамаарал

Бохирдуулагч	Lag	ХБУ	RR [95% ИИ]	ХИУ	p утга
PM1 мкг/м^3	Lag 0	0.96001	1.00695	1.05619	0.77615
	Lag 1	0.99746	1.03711	1.07834	0.06705
	Lag 2	0.99947	1.03897	1.08002	0.05333
	Lag 3	1.00789	1.04667	1.08694	0.01797
	Lag 4	0.99468	1.03408	1.07505	0.09104
	Lag 5	1.00191	1.04097	1.08157	0.03976

PM2.5 тоосонцорт өртсөнөөс 3 өдрийн дараа гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант нас баралт 5.87% (p=0.00152) нэмэгдэж, концентрат 80мкг/м^3-с 200мкг/м^3 хүртэл ихсэж, түүнээс дээш үед харьцангуй эрсдэл буурч байна (Зураг 1).



Зураг 1. Агаарыг бохирдуулагч PM1 -ийн концентрат болон гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант нас баралт хоорондын хамаарал

PM10 тоосонцор болон нүүрстөрөгчийн дан исэл (CO) гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант нас баралтын эрсдэлд ач холбогдолтой нөлөө үзүүлэхгүй байна. Азотын давхар исэлд (NO_2) өртсөн өдрөөс 3 өдрийн дараа гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант нас баралт 25.1% (p=0.01440), 4 өдрийн дараа 27.3% (p=0.00885) тус тус нэмэгдэж, NO_2-ийн концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл шугаман хэлбэрээр шууд ихсэж байна.

Хэлцэмж: Сүүлийн жилүүдэд агаарын бохирдол нь дэлхийн хэмжээнд нийгмийн эрүүл мэндийн тулгамдсан асуудал болоод байгаа бөгөөд тархвар судлал, эмнэлзүйн олон судалгаа, баримтаас үзэхэд агаар бохирдлын богино болон урт хугацааны нөлөө нь зүрх судас, мэдрэлийн эрхтэн тогтолцоо, амьсгалын замын зэрэг олон эрхтэн тогтолцооны өвчлөл, нас баралтад хүрэх эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна[8, 9].

Судлаач Toczylowski (2021) нарын Польшийн зүүн хойд хэсэгт хийсэн судалгаанд PM2.5 тоосонцрын концентрат харьцангуй бага байсан ч бохирдол болон ТТӨ-ий өвчлөлийн хооронд тодорхой хамаарал байгааг судалсан[10] байх ба бидний судалгаанд PM2.5 болон томуу томуу төст өвчний тохиолдолд хамаарал ажиглагдсангүй.

Hayes L (2017-2019) нарын судлаачдын Мексик хотын агаарын чанар болон гуурсан хоолойн багтраа өвчний шалтгаант амбулаториор үйлчлүүлэгсдийн тоон хамаарлыг судалсан судалгаанд PM10 Болон NO_2 тоосонцорт өртөхөд гуурсан хоолойн багтраа өвчин оноштойгоор эмнэлэгт хандаж буй хүмүүсийн болон хүүхдүүдийн тоо нэмэгдэж байсан нь манай судалгааны үр дүнтэй нийцэж байгаа юм. Харин PM2.5-т өртсөн насанд хүрэгчдийн гуурсан хоолойн багтраа өвчнөөр өвдөх эрсдэл нэмэгдэж байсан[11].

Судлаач (2020) А.Энхжаргал нарын Улаанбаатар хотод хийсэн судалгааны дүнгээр гадаад орчны агаар дахь SO_2-ын конценратыг 10 нэгжээр бууруулахад нас баралтын хувьд 3.6%-5.3%, NO_2-д 7.5%, PM2.5-д 1.4%, PM10-д 1.6-8.0%, озонд 0.2-0.3%, CO-д 0.4-5.3%-иар тус тус буурах магадлалтай байгаа гэж гарсан бол манай судалгаагаар SO_2 болон амьсгалын өвчний шалтгаант нас баралт ажиглагдаагүй[12].

Судлаач Aga E (2003) нарын Европын 29 оронд хамруулсан судалгаанд PM10–ийн концентрат 10 мкг/м^3-аар нэмэгдэх тутам тухайн өдрийн нас баралт 0.6%-иар нэмэгдэж байгааг тогтоосон байдаг ч бидний судалгаанд PM10-ийн хамааралтай нас баралтын тоонд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй[13]. Судлаач Schwartz J (1996) нарын хийсэн судалгаагаар PM2.5 концентрат 10 мкг/м^3-аар нэмэгдэх тутам өдрийн нийт нас баралт 0.8%-иар нэмэгддэг, мөн өдрийн нийт нас баралтын тоо, өдрийн өртөлтийн хэмжээ хоёр шууд хамааралтай болохыг тэмдэглэсэн байна. Энэ нь PM2.5 тоосонцрын концентрат 200мкг/м^3 хэмжээнээс дээшлэхэд нас баралтын харьцангуй эрсдэл өсөх хандлагатай байна гэсэн бидний судалгааны дүнтэй дүйж байна[14].

Lindgren A (2009) нарын судалгаагаар төв замын ойролцоо амьдардаг иргэдийн дунд астмын өвчлөл их байгааг судалсан байдаг (1.40, 95% CI=1.04–1.89) ба харин NO_2-ын өртөлт болон гуурсан хоолойн багтраа өвчин хамааралгүй байгаа дүнг гаргажээ. Уг судалгааны дүн азотын давхар исэлд өртсөн өдөр гуурсан хоолойн багтраа өвчний шинэ тохиолдол 16.05% (p<0.0001) нэмэгдэж, NO_2-ийн концентрат өсөхөд харьцангуй эрсдэл ихсэж байгаа манай судалгааны дүнгээс ялгаатай байна[15].

Дүгнэлт:

1. Агаарын үндсэн бохирдуулагчдад өртөх нь амьсгалын замын өвчлөл болох томуу, томуу төст өвчин, астмын тохиолдлыг нэмэгдүүлж байгаа ч нас, хүйсээс хамаарсан ялгаа байхгүй байна.
2. Агаарын үндсэн бохирдуулагчид 10 нэгж нэмэгдэхэд амьсгалын замын өвчний шалтгаант нас баралтын эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна.

Ном зүй:

1. *Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага, Агаарын бохирдол хүний эрүүл мэндэд нөлөөлөх нь https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health, 2023 он*
2. *Монгол улсын засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг цаг уур орчны шинжилгээний газар, Агаарын чанарын төлөв байдлын 2015 оны тойм, 2016 он*
3. *Үндэсний статистикийн хороо, Улаанбаатар хотын гадаад орчны агаарын бохирдол ба эрүүл мэнд, 2019 он*
4. *Эрүүл мэндийн статистикийн мэдээлэл, Хүн амын нас баралт, 2022*
5. *Эрүүл мэндийн үзүүлэлт, ЭМХТ, ДЭМБ, 2020 он*
6. *Монгол Улсын Улаанбаатар хотын эрчим хүчний бодлогын эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө, Кирк Смит, Руфус Эдвардс, Жэй Турнер, О. Чимэдсүрэн, 2014 он*
7. *Үндэсний статистикийн хороо, Улаанбаатар хотын агаарын бохирдлын хүний эрүүл мэндэд үзүүлэх нөлөө, 2020 он*
8. *Orru H, Ebi KL, Forsberg B. The interplay of climate change and air pollution on health. Curr Environ Health Rep. 2017;4(4):504–513. doi: 10.1007/s40572-017-0168-6.*
9. *Feng, S., Gao, D., Liao, F., Zhou, F., Wang, X. The health effects of ambient PM2.5 and potential mechanisms. Ecotoxicol. Environ. Saf. 128, 67–74 (2016). doi: 10.1016/j.ecoenv.2016.01.030. Epub 2016 Feb 19.*
10. *Toczylowski, K.; Wietlicka-Piszcz, M.; Grabowska, M.; Sulik, A. Cumulative Effects of Particulate Matter Pollution and Meteorological Variables on the Risk of Influenza-Like Illness. Viruses 2021, 13, 556. https://doi.org/10.3390/v13040556*
11. *Hayes L, Mejia-Arangure JM, Errington A, Bramwell L, Vega E, Nunez-Enriquez JC, Namdeo A, Entwistle J, Miquelajauregui Y, Jaimes-Palomera M, Torres N, Rascón-Pacheco RA, Duarte-Rodríguez DA, McNally R. Relationship between air quality and asthma-related emergency hospital admissions in Mexico City 2017-2019. Thorax. 2023 Dec 15;79(1):43-49. doi: 10.1136/thorax-2022-219262. PMID: 37940200; PMCID: PMC10803984*
12. *А.Энхжаргал, Амьсгал, зүрх судасны тогтолцооны өвчлөл нас баралт, өвчний дараатад гадаад орчны агаарын бохирдлын үзүүлэх нөлөө, Анагаах ухааны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл, Улаанбаатар, 2020*
13. *Aga E, Samoli E, Touloumi G, Anderson H.R, Cadum E, Forsbergz B, Goodman P, Gorenf A, Kotesovec F, Kriz B, Macarol-Hiti M, Medinazz S, Paldy A, Schindlerf f C, Sunyer J, Tittanen P, Wojtyniak B, Zmirouzzz D, Schwartz J, Katsouyanni K. Short-term effects of ambient particles on mortality in the elderly: results from 28 cities in the APHEA2 project, Eur Respir J 2003,21: 40, 28s–33, DOI: 10.1183/09031936.03.00402803.*
14. *Schwartz J, Dockery DW, Neas LM. Is daily mortality associated with specifically with fine particles? Journal of the Air and Waste Management Association, 1996, 46:927−939.*
15. *Lindgren A, Stroh E, Montnémery P, Nihlén U, Jakobsson K, Axmon A. Traffic-related air pollution associated with prevalence of asthma and COPD/chronic bronchitis. A cross-sectional study in Southern Sweden. Int J Health Geogr 2009;8:2–15.*

The study of correlation between air pollution and respiratory diseases and mortality

Otgondelger E[1], Shatar Sh[2], Batzorig B[2], Ulziimaa D[3], Gregory Gray[4], Junfeng Zhang[5], Damdindorj B[3], Khurelbaatar N[3], Davaalkham D[6]

[1]Mongolian Center for Environmental and Occupational Health
[2]Department of Epidemiology and Biostatistics, SOPH, MNUMS
[3]MNUMS
[4]The University of Texas Medical Branch
[5]Duke University
[6]School of Public Health, MNUMS
E-mail: otgondelger.0125@gmail.com, Tel: +976-99947087

Background: A number of studies have shown that air pollution is still a major public health problem. The annual average concentration of air pollutants in Ulaanbaatar city is higher than the tolerance limit specified in the MNS 4585:2007 standard, which has a negative effect on many organ systems of the body. In Ulaanbaatar city, since 2018, children between the ages of 0-2 were vaccinated against smallpox in order to reduce children's smallpox, but the incidents of smallpox does not decrease, which is related to air pollution and other factors. For instance, in 2018 respiratory system diseases in Mongolia increased from 2.4 per 10000 population to 2.9 in 2021. Therefore, it is reasonable to study the relationship between external air pollution and some respiratory diseases.

Aim: The purpose of this study is to determine the correlation between air pollutants and mortality from causes of asthma, influenza-like illness, and respiratory diseases.

Materials and Methods: Using 2014-2022 data on influenza-like illness (J11), asthma (J45), mortality (A15-A19) from the daily data of outpatients of community hospitals in Ulaanbaatar, outdoor air pollutants (PM2.5, PM10, PM1, CO, NO_2 SO_2) and weather data were used to determine the climate environment. A comparison was made using the time- series analysis method based on the data of the Department of Meteorological and Environmental Analysis (DMEA) and 18 stationary guards. Statistical analyses was carried out using the SPSS-25 program and calculating the combined effects of climate and air pollution using the Quasi-Poisson regression general linear modeling method.

Results:

1. Exposure to major air pollutants increases the incidence of respiratory diseases such as influenza, influenza-like illness, and asthma, but there is no difference by age or sex.
2. The risk of death due to respiratory diseases rises with an increase of 10 units of the main air pollutants.

Conclusion: Exposure to major air pollutants increased the incidence of respiratory diseases such as influenza, influenza-like illness, and asthma, and a 10 unit increase in major air pollutants increased the risk of death from respiratory diseases.

Keywords: Influenza, Asthma, Pollutant, Particulate matter, Mortality.