Улаанбаатар хотын ялгаатай бүсийн 12 настай хүүхдүүдийн шүд, буйл, тулгуур эдийн байдлыг PM 2.5-ын түвшинтэй уялдуулан судалсан дүн

Б.Ичинхорлоо[1], Б.Шүрэнцэцэг[1], Б.Нямдэлгэр[1], С.Хонгорзул[2], М.Нандин-Эрдэнэ[3], Ж.Дэлгэрцэцэг[1]

[1]АШУҮИС, НАСС, НАЭА-н тэнхим
[2]АШУҮИС, НАСТЭ, ШТЭСЭ-ний тасаг
[3]АШУҮИС, Био-АС, Биохимийн тэнхим
Цахим шуудан: cdd24e301@gt.mnums.edu.mn, Утас: 99294333

Түлхүүр үг:

Цоорлын тархалт
Цоорлын эрчим
CAL
Буйлны шүдний ховил
Агаарын бохирдол

Товч утга:

Үндэслэл: Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хот нь дэлхийн хамгийн хүйтэн уур амьсгалтай нийслэл хотуудын нэг төдийгүй удаан үргэлжлэх хүйтний нөлөөллийн улмаас сүүлийн жилүүдэд гадаад орчны бохирдлын хэмжээгээр хамгийн их бохирдолтой хотын нэг болоод байна.[1] Түүнчлэн Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын (ДЭМБ)-ын олон улсад баримтлах стандартад заасан агаарыг бохирдуулагч нарийн ширхэглэгт тоосонцорын (PM2.5) зөвлөмж хэмжээнээс 7 дахин их,[1,2] Монгол Улсын үндэсний стандартад заасан жилийн дундаж зөвшөөрөгдөх дээд түвшингөөс 3 дахин их байна.[3] Энэ үзүүлэлт нь Улаанбаатар хотын нийт хүн амын эрүүл мэнд болон ялангуяа хүүхдийн эрүүл өсч хөгжих, эрүүл аюулгүй орчинд амьдрах эрхийг зөрчиж байна. ДЭМБ-ын мэдээлснээр хүний эрүүл мэндэд хамгийн хортой агаарыг бохирдуулагч бол PM2.5 юм.[4] Энэхүү нарийн ширхэгт тоосонцор нь хүний амьсгалын замаар дамжин биед нэвтэрч уушги, зүрх, тархи, бөөр, хоол боловсруулах эрхтнүүдийг ноцтой гэмтээхээс гадна хүний амны хөндийд буйл, тулгуур эдийн эмгэг, амны хавдар, шүд цоорох өвчин болон амны хөндийд олон төрлийн өөрчлөлт дагуулж байгааг нотолсон олон судалгаа байна.[5-12] Манай улсад буйл, шүдний тулгуур эдийн үрэвсэлд PM 2.5 агаар бохирдуулагчийн нөлөөг судалсан судалгаа хомс байгаа нь судалгааг хийх үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Улаанбаатар хотын ялгаатай бүсийн 12 настай хүүхдүүдийн шүд, буйл, тулгуур эдийн байдлыг агаар бохирдуулагч PM2.5-ын түвшинтэй уялдуулан судлах. **Арга, аргачлал:** Бид судалгаандаа Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол харьцангуй их ба багатай бүсийн 12 настай 190 хүүхдийг таниулсан зөвшөөрлийн дагуу хамруулж, хүүхэд бүрийн амны хөндийн үзлэгийг ДЭМБ-ын 2013 оны зөвлөмжийг баримтлан хийж гүйцэтгэв. Судалгаанд хамрагдсан хүүхдийн ШЦӨ-ний тархалт, эрчим, амны хөндийн эрүүл ахуйн байдал, буйл, шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлтийг тодорхойлж, тоон үзүүлэлтийн статистик боловсруулалтыг SPSS-29.0 программ ашиглан хийж гүйцэтгэлээ. **Үр дүн:** Судалгаанд хамрагдсан 12 настай нийт 190 хүүхдийг агаарын бохирдлын түвшингээр ангилан судалж үзэхэд агаарын бохирдол бага бүсэд ШЦӨ-ний тархалт ба эрчмийн үзүүлэлт 96% ба 5.37±2.75 ЦЛА/ш, өндөр бүсэд 91% ба 5.39±3.95 ЦЛА/ш ($p<0.01$) байв. Судалгаанд хамрагдсан нийт хүүхдийн 23.2% нь буйлны үрэвсэлтэй гэж оношлогдсон ба агаарын бохирдлын түвшин багатай бүсэд 20.5%, өндөртэй бүсэд 25.2% нь буйлны үрэвсэлтэй байна. Шүдний тулгуур эдийн байдлыг эмнэл зүйн холбоосны түвшин (CAL)-гийн дундаж үзүүлэлтийг ашиглан тодорхойлоход агаарын бохирдол бага бүсийн хүүхдэд 1.94±0.77 мм, өндөр бүсийн хүүхдийнх 1.89±0.89 мм ($p<0.001$) байсан ба энэ нь шүдний тулгуур эд хэвийн гэсэн ангилалд хамаарч байна. **Дүгнэлт:** Судалгаанд хамрагдсан ялгаатай бүсийн 12 настай хүүхдийн шүд, буйл, шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлт бага бүсийн хүүхдүүдийн үзүүлэлттэй доогуур үзүүлэлттэй тодорхойлогдлоо.

Үндэслэл: Монгол улсын нийслэл Улаанбаатар хот нь дэлхийн хамгийн хүйтэн уур амьсгалтай нийслэл хотуудын нэг төдийгүй удаан үргэлжлэх хүйтний нөлөөллийн улмаас сүүлийн жилүүдэд гадаад орчны бохирдлын хэмжээгээр хамгийн их бохирдолтой хотын нэг болоод байна. Түүнчлэн Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын (ДЭМБ)-ын олон улсад баримтлах стандартад заасан агаарыг бохирдуулагч нарийн ширхэглэгт тоосонцорын (PM2.5) зөвлөмж хэмжээнээс 7 дахин их, Монгол Улсын үндэсний стандартад заасан жилийн дундаж зөвшөөрөгдөх дээд түвшингөөс 3 дахин их байна.[1-3] Энэ үзүүлэлт нь Улаанбаатар хотын нийт хүн амын эрүүл мэнд болон ялангуяа хүүхдийн эрүүл өсч хөгжих, эрүүл аюулгүй орчинд амьдрах эрх зөрчигдөж байгааг судлаачид онцолсоор байна. ДЭМБ-ын мэдээлснээр хүний эрүүл мэндэд хамгийн хортой агаарыг бохирдуулагч бол PM 2.5 юм.[4] Энэхүү нарийн ширхэгт тоосонцор нь хүний амьсгалын замаар дамжин биед нэвтэрч уушги, зүрх, тархи, бөөр, хоол боловсруулах эрхтнүүдийг ноцтой гэмтээхээс гадна хүний амны хөндийд буйл, тулгуур эдийн эмгэг, амны хавдар, шүд цоорох өвчин болон амны хөндийд олон төрлийн өөрчлөлт дагуулж байгааг нотолсон цөөнгүй судалгаа байна.[5-12]

Судлаачдын тэмдэглэснээр харахад гадаад болон дотоод агаарыг бохирдуулагчийн түвшин ба амны хөндийн өвчлөлтэй хамааралтай болохыг баталсаар байна. Тухайлбал судлаач Zhijing Lin (2022) нарын судалгаанд PM 2.5 агаарыг бохирдуулагчтай орчинд түр хугацаанд амьдрахад амны хөндийн дархлаа буурах, салстын бичил биетийн бүтэц өөрчлөгдөх зэрэг сөрөг үр дүн гарсан байна.[13] Мөн Ziyang Zheng нарын Бүгд Найрамдах Хятад Ард улс (БНХАУ)-д хийсэн судалгааны дүнд агаарын бохирдол нь амны хөндийн өвчлөлтэй шууд холбоотой буюу агаарыг бохирдуулагч PM 2.5 нь амны салстын өвчлөл, буйл болон шүдний тулгуур эдийн үрэвсэлтэй холбоотой гэсэн үр дүн гарчээ.[14]

Манай улсад буйл, шүдний тулгуур эдийн үрэвсэлд PM 2.5 агаар бохирдуулагчийн нөлөөг судалсан судалгаа хомс байгаа нь судалгааг хийх үндэслэл боллоо.

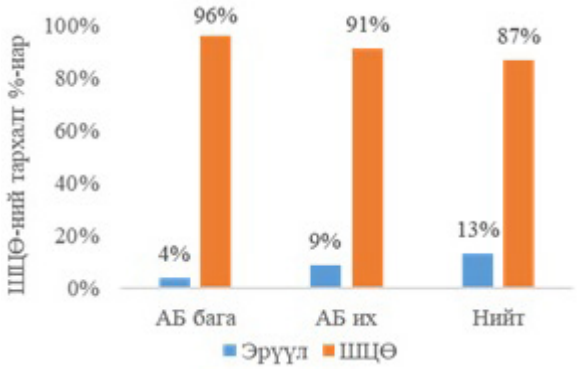
Зорилго: Улаанбаатар хотын ялгаатай бүсийн 12 настай хүүхдүүдийн шүд, буйл, тулгуур эдийн байдлыг агаар бохирдуулагч PM2.5-ын түвшинтэй уялдуулан судлах.

Арга, аргачлал: Судалгааг аналитик судалгааны нэг агшингийн загвараар хийсэн ба судалгаанд Улаанбаатар хотын агаарыг бохирдуулагч PM 2.5-ын түвшин хамгийн өндөр (Чингэлтэй дүүргийн Хайлааст орчмоос 57-р дунд сургууль) ба бага (Баянзүрх дүүргийн Шархад орчмоос 79-р сургууль) бүсээс тус бүр нэг нэг сургуулийг сонгон, 12 настай 190 хүүхдийг Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургуулийн (АШУҮИС) Судалгааны Ёс зүйн хяналтын хорооны 24-25/10-1 тоот таниулсан зөвшөөрлийн дагуу хамруулсан. Хүүхэд бүрийн амны хөндийн үзлэгийг ДЭМБ-ын 2013 оны зөвлөмжийн дагуу сургуулийн эмчийн өрөөнд байгалийн гэрэлтүүлгийн дор гүйцэтгэн, ШЦӨ-ний тархалт ба эрчмийн үзүүлэлтийг стандарт томъёо ашиглан тооцов. Хүүхдийн буйлны үрэвслийг Loe and Sillness нарын аргаар, шүдний турггуур эдийн байдлыг CAL үзүүлэлтээр тодорхойллоо. Судалгааны үр дүнд SPSS-29.0 программ хангамжийг ашиглан тоон хэмжигдэхүүний стандарт дескритив (хамгийн их, бага ба дундаж утга, стандарт хазайлт, стандарт алдаа) үзүүлэлтүүдийг ашиглан статистик боловсруулалтыг хийлээ.

Үр дүн:

ШЦӨ-ний тархалт ба эрчмийн үзүүлэлтийг судалсан дүн: Судалгаанд хамрагдсан нийт хүүхдийн дунд ШЦӨ-ний тархалт болон эрчмийн үзүүлэлт 87% ба 5.38±3.46 ЦЛА/ш (дундаж±СХ) байлаа. Хүйсээр харьцуулан судлахад эрэгтэй хүүхдэд 5.19±0.27 ЦЛА/ш, эмэгтэйд 5.24±3.17 ЦЛА/ш байгаа нь статистикийн ач холбогдол бүхий ялгаагүй (p=0.88) үзүүлэлт гарлаа. Нийт хүүхдийг шүдний эгнээ болон байрлалын гажигаар бүлэглэн ШЦӨ-ний эрчмийн үзүүлэлтийг харьцуулж үзэхэд хэвийн шүдтэй хүүхдийнх 4.75±3.31 ЦЛА/ш, шүдний эгнээний гажигтай хүүхдийнх 5.71±3.17 ЦЛА/ш, шүдний байрлалын гажигтай хүүхдийнх 6.30±3.91 ЦЛА/ш (p<0.05) байв.

Агаарын бохирдлын түвшингээр ангилан судалж үзэхэд агаарын бохирдол бага бүсэд 96% ба 5.37±2.75 ЦЛА/ш, өндөр бүсэд 91% ба 5.39±3.95 ЦЛА/ш (p<0.01) байлаа (Зураг 1).



Зураг 1. Судалгаанд хамрагдагсдын ШЦӨ-ний тархалтыг агаарын бохирдлын ялгаатай түвшинтэй уялдуулан судалсан дүн

Судалгаанд хамрагдагсдын буйлны үрэвслийг тодорхойлсон дүн: Судалгаанд хамрагдсан нийт хүүхдийн 23.2% нь буйлны үрэвсэлтэй гэж оношлогдсон ба агаарын бохирдлын түвшин багатай бүсэд 20.5%, өндөртэй бүсэд 25.2% нь буйлны үрэвсэлтэй байна. Буйлны үрэвсэлтэй хүүхдийн ШЦӨ-ний эрчмийн үзүүлэлт 5.49±3.66 ЦЛА/ш байсан бол эрүүл буйлтай хүүхдийнх 5.02±2.77 ЦЛА/ш (p=0.43) байв (Хүснэгт 1, 2)

Хүснэгт 1. Эрүүл буйлны байдлыг шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлттэй харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Эрүүл буйлтай				
	Дундаж сх	ХБУ	ХИУ	Дунджын стандарт алдаа	Р утга
Тухайн бүсэд амьдарсан жил	7.47±3.713	1	12	±0.315	0.11
Цоорсон шүд	4.62±3.613	0	16	±0.299	0.72
Авхуулсан шүд	0.09±0.331	0	2	±0.27	0.07
Ломбодсон шүд	0.78±1.455	0	7	±0.120	0.61
ЦЛА/ш	5.02±2.77	0	17	±0.303	0.043
CAL	1.70±0.74	0.3	3.6	±0.624	0.000

***Тайлбар**: СХ-стандарт хазайлт, ХБУ- хамгийн бага утга, ХИУ- хамгийн их утга, CAL-Clinical Attachment Level*

Хүснэгт 2. Буйлны үрэвслийг шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлттэй харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Буйлны үрэвсэлтэй				
	Дундаж сх	ХБУ	ХИУ	Дунджын стандарт алдаа	Р утга
Тухайн бүсэд амьдарсан жил	8.58±4.19	1	13	±0.663	0.11
Цоорсон шүд	4.41±2.86	0	11	±0.432	0.72
Авхуулсан шүд	0.00±0.00	0	0	±0.000	0.07
Ломбодсон шүд	0.66±1.18	0	4	±0.178	0.61
ЦЛА/ш	5.49±3.66	0	11	±0.418	0.043
CAL	2.62±0.66	1.1	3.7	±0.1004	0.000

***Тайлбар**: СХ-стандарт хазайлт, ХБУ- хамгийн бага утга, ХИУ- хамгийн их утга, CAL-Clinical Attachment Level*

Судалгаанд хамрагдагсдын шүдний тулгуур эдийн байдлыг судалсан дүн: Хүүхэд бүрийн шүдний тулгуур эдийн байдлыг эмнэл зүйн холбоосны түвшин (CAL)-гийн дундаж үзүүлэлтийг ашиглан тодорхойлоход агаарын бохирдол бага бүсийн хүүхдэд 1.94±0.77 мм (дундаж±СХ), өндөр бүсийн хүүхдийнх 1.89±0.89 мм ($p<0.001$) байгаа нь шүдний тулгуур эд хэвийн гэсэн ангилалд хамаарч байна. Буйлны үрэвсэлтэй хүүхдийн CAL үзүүлэлт 2.62±0.66 мм байсан бол эрүүл буйлтай хүүхдийнх 1.70±0.74 мм ($p=0.000$) байв. Шүдний зуулт хэвийн болон шүдний эгнээ болон байрлалын гажигтай гэсэн ангилалд хамаарах хүүхдийн CAL үзүүлэлтийг тодорхойлж харьцуулахад хэвийн зуулттай хүүхдэд 1.81±0.77 мм, шүдний эгнээний гажигтай хүүхдэд 2.14±0.82 мм, байрлалын гажигтай хүүхдэд 1.90±0.85 мм ($p=0.083$) байна (Хүснэгт 3, 4, 5).

Хүснэгт 3. Шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлтийг шүдний хэвийн зуулттай харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Хэвийн зуулттай				
	Дундаж сх	ХБУ	ХИУ	Дундажын стандарт алдаа	Р утга
Тухайн бүсэд амьдарсан жил	7.27±3.729	1	13	±0.393	0.28
Цоорсон шүд	3.98±3.328	0	15	±0.347	0.05
Авхуулсан шүд	0.04±0.205	0	1	±0.021	0.48
Ломбодсон шүд	0.75±0.205	0	1	±0.21	0.74
ЦЛА/ш	4.75±3.310	0	17	±0.345	0.03
CAL	1.81±0.77	0.5	3.6	±0.0822	0.08

***Тайлбар**: СХ-стандарт хазайлт, ХБУ- хамгийн бага утга, ХИУ- хамгийн их утга, CAL-Clinical Attachment Level*

Хүснэгт 4. Шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлтийг шүдний эгнээний гажигтай харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Шүдний эгнээний гажигтай				
	Дундаж сх	ХБУ	ХИУ	Дундажын стандарт алдаа	P утга
Тухайн бүсэд амьдарсан жил	7.93±4.158	1	12	±0.642	0.28
Цоорсон шүд	4.96±3.576	0	14	±0.511	0.05
Авхуулсан шүд	0.10±0.368	0	2	±0.053	0.48
Ломбодсон шүд	0.65±1.267	0	5	±0.181	0.74
ЦЛА/ш	5.71±3.175	0	14	±0.418	0.03
CAL	2.142±0.82	0.3	3.7	±0.1193	0.08

***Тайлбар**: СХ-стандарт хазайлт, ХБУ- хамгийн бага утга, ХИУ- хамгийн их утга, CAL-Clinical Attachment Level*

Хүснэгт 5. Шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлтийг шүдний байрлалын гажигтай харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Шүдний байрлалын гажиг				
	Дундаж сх	ХБУ	ХИУ	Дундажын стандарт алдаа	P утга
Тухайн бүсэд амьдарсан жил	8.33±3.724	1	12	±0.549	0.28
Цоорсон шүд	5.34±3.453	0	16	±0.504	0.05
Авхуулсан шүд	0.09±0.351	0	2	±0.051	0.48
Ломбодсон шүд	0.87±1.569	0	7	±0.229	0.74
ЦЛА/ш	6.30±3.912	0	16	±0.571	0.03
CAL	1.90±0.85	0.3	3.7	±0.1193	0.08

***Тайлбар**: СХ-стандарт хазайлт, ХБУ- хамгийн бага утга, ХИУ- хамгийн их утга, CAL-Clinical Attachment Level*

Хэлцэмж: Бид энэхүү судалгаанд Цаг уур, орчны шинжилгээний газрын сүүлийн 5 жилийн агаарын чанарын мэдээнд суурилан агаарыг бохирдуулагч PM 2.5-ын түвшин хамгийн өндөр бүс болох Чингэлтэй дүүрэг болон бага бүсээс Баянзүрх дүүргийн төрийн өмчит ЕБС-ийн 7-р ангид суралцаж буй 12 насны нийт 190 сурагчдыг хамруулсан юм. ДЭМБ-аас 12 настай хүүхдийн байнгын зуулт бүрэн хэлбэржсэн буюу харьцангуй эрүүл байдаг тул амны хөндийн эрүүл мэндийн үзлэгт хамруулахыг зөвлөсөн байдаг. Мөн дэлхийн нийт 12 настай хүүхдийн ШЦӨ-ний эрчмийн үзүүлэлтийг 1.5 ЦЛА/ш-аас ихгүй байлгах зорилготой ажиллаж байна.[15] Бидний судалгаанд хамрагдсан хүүхдийн дунд ШЦӨ-ний тархалт 91%, эрчмийн үзүүлэлт 5.38 ЦЛА/ш байгаа нь ДЭМБ-ын ангилалаар “ШЦӨ-ний эрчим өндөр” гэсэн бүлэгт хамаарагдаж байгаа төдийгүй эрчмийн үзүүлэлтийн дотор 4.57 нь цоорсон шүдний үзүүлэлт (Ц/ш=84.9%) эзэлж байгаагаас үзвэл шүдний өвчний урьдчилан сэргийлэлт хангалтгүй байгааг харуулж байна. 2023 онд Баянзүрх дүүргийн 84-р сургуулийн 12 настай хүүхдийн дунд ШЦӨ-ний тархалт ба эрчмийн үзүүлэлт 88.6% ба 2.79 ЦЛА/ш байсан нь бидний судалгааны дүнгээр бага байгаа нь энэ удаад Улаанбаатар хотын гэр хорооллын сургуулийн хүүхэд хамрагдсантай холбоотой байж болох юм.

Агаарыг бохирдуулагч PM2.5-ын түвшингээр ялгаатай бүсэд амьдарч буй хүүхдийн ШЦӨ-ний эрчмийн үзүүлэлт статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаатай болон шүдний байрлалын ба эгнээний гажигтай хүүхдэд ШЦӨ-ний эрчим хэвийн зуулттай хүүхдийнхээс өндөр байгаа нь батлагдлаа. Энэхүү үр дүн нь Crystal Marruganti болон Li Zhu судлаачдын судалгааны дүнтэй дүйж байна.[16,17]

Агаарыг бохирдуулагч PM2.5-ын амны хөндийд үзүүлэх сөрөг нөлөөний нэг нь буйлны үрэвсэл үүсгэх байдаг[14] ба бидний судалгааны дүнд буйлны үрэвсэлтэй хүүхдийн эзлэх хувь агаарын бохирдол өндөр бүсэд их байсан нь БНХАУ-д хийгдсэн судлаач Zhijing Lin[13], Ziyang Zheng[14] нарын судалгааны үр дүнтэй дүйж байна. Судалгаанд хамрагдагсдын шүдний эмнэл зүйн холбоосны түвшин (CAL)-г судалж үзэхэд хэвийн гэсэн ангилалд хамаарч байгаа хэдий ч буйлны үрэвсэлтэй, шүдний гажигтай, агаарын бохирдол өндөр бүсийн хүүхдийн үзүүлэлтүүд өндөр үр дүнтэй гарсан нь статистикийн хувьд үнэн магадлалтай байна.

Дүгнэлт: Судалгаанд хамрагдсан агаарыг бохирдуулагч PM2.5-ын түвшин өндөр бүсийн 12 настай хүүхдийн шүд, буйл, шүдний тулгуур эдийн үзүүлэлт бага бүсийн хүүхдийн үзүүлэлтээс доогуур үзүүлэлттэй байлаа.

Талархал: Энэхүү судалгааг хийхэд туслалцаа үзүүлсэн АШУҮИС-ийн НАСС-ийн НАЭА-н тэнхим, НАСТЭ-ийн ШТЭСЭ-ийн баг хамт олон болон хамтран ажилласан төрийн өмчит ЕБС-ийн 57 болон 79-р сургуулийн эмч, багш нарт талархал илэрхийлье.

Ном зүй:

1. Gombojav E, Allen RW, Byambaa T, Lkhasuren O, Amram O, Takaro TK, Janes CR. An assessment of air pollution and its attributable mortality in Ulaanbaatar, Mongolia. Air Qual Atmos Health. 2013;6(1):137-150. doi:10.1007/s11869-011-0154-3
2. Lodoysamba S, Guttikunda SK, Bulgansaikhan B, Dashdondog B. Particulate pollution in Ulaanbaatar, Mongolia. Air Qual Atmos Health. 2013;6:589-601. doi:10.1007/s11869-013-0198-7
3. Ochir S, et al. Төслийн төгсгөлийн тайлан: Улаанбаатар хотын агаарын бохирдол ба эрүүл мэнд. Ulaanbaatar; 2014.
4. World Health Organization. Issues recommendations to tackle health impacts of air pollution in Mongolia. Published 2018.
5. Xing YF, Xu YH, Shi MH, Lian YX. The impact of PM2.5 on the human respiratory system. J Thorac Dis. 2016;8(1):E69-E74. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2016.01.19
6. Sangkham S, Phairuang W, Sherchan SP, et al. An update on adverse health effects from exposure to PM2.5. Environ Adv. 2024;18:100603. doi:10.1016/j.envadv.2024.100603
7. Garcia A, Santa-Helena E, De Falco A, de Paula Ribeiro J, Gioda A, Gioda CR. Toxicological effects of fine particulate matter (PM2.5): Health risks and associated systemic injuries—systematic review. Water Air Soil Pollut. 2023;234(6). doi:10.1007/s11270-023-06278-9
8. Madera M, Márquez-Lázaro J, Bernabe E. Particulate matter 2.5 and severe periodontitis among Colombian adults. J Periodontal Res. Published online 2024. doi:10.1111/jre.13360
9. Zhu L, Tang M, Cai Y, Wang P. Association between exposure to environmental pollutants and increased oral health risks, a comprehensive review. Front Public Health. 2025;12:1482991. doi:10.3389/fpubh.2024.1482991
10. Zhu L, Tang M, Cai Y, Wang P. Association between exposure to environmental pollutants and increased oral health risks, a comprehensive review. Front Public Health. 2025;12:1482991. doi:10.3389/fpubh.2024.1482991
11. Air pollution exposure may be linked to higher risk of mouth cancer. Br Dent J. 2018;225:800. doi:10.1038/sj.bdj.2018.994
12. Zheng Z, Xu M, Wang Y, Wang L, Zhou Y, Deng Y, Yu K. Air pollution and oral health: An overall insight from genetic causality. Int Dent J. 2025;75(3):1979-1987.
13. Lin Z, Chen P, Yuan Z, Yang L, Miao L, Wang H, Xu D. Fine particulate matter, airway inflammation, stress response, non-specific immune function and buccal microbial diversity in young adults. Environ Pollut. 2022;308:119692.
14. Zheng Z, Xu M, Wang Y, Wang L, Zhou Y, Deng Y, Yu K. Air pollution and oral health: An overall insight from genetic causality. Int Dent J. 2025;75(3):1979-1987.
15. Б.Шүрэнцэцэг. Хүүхдийн шүд цоорох өвчин болон шүлсний муцин уургийн хамаарлыг судалсан дүн. Анагаах ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. 2023. АШУҮИС.
16. Marruganti C, Shin HS, Sim SJ, Grandini S, Laforí A, Romandini M. Air pollution as a risk indicator for periodontitis. Biomedicines. 2023;11(2):443. doi:10.3390/biomedicines11020443
17. Zhu L, Tang M, Cai Y, Wang P. Association between exposure to environmental pollutants and increased oral health risks: a comprehensive review. Front Public Health. 2025;12:1482991. doi:10.3389/fpubh.2024.1482991

Relationship between dental caries, gingivitis and periodontal status and PM2.5 air pollutant levels among 12-year-old children in different areas in Ulaanbaatar

Ichinkhorloo B[1], Shurentsetseg B[1], Nyamdelger B[1], Khongorzul S[2], Nandin-Erdene M[3], Delgertsetseg J[1]

[1]Department of Dental hygiene, School of Dentistry, MNUMS
[2]Department of Endo-Periodontics, Central Dental Hospital, MNUMS
[3]Department of Biochemistry, School of Biomedicine, MNUMS
E-mail: cdd24e301@gt.mnums.edu.mn, Tel: +976-99294333

Abstract:

Background: The capital city of Mongolia, Ulaanbaatar is not only one of the coldest capitals in the world but has also become one of the most polluted cities in recent years due to the prolonged effects of severe cold. According to the World Health Organization (WHO), the most harmful air pollutant to human health is PM2.5. These fine particulate matters can penetrate the human body through the respiratory tract, causing various changes in the body and the oral cavity.

Aim: Relationship between dental caries, gingivitis and periodontal status and PM2.5 air pollutant levels among 12 years old children in different areas of Ulaanbaatar.

Materials and Methods: The study population consisted of 190 children aged 12 years old, who were selected from high and low level areas with air pollutant PM2.5 in Ulaanbaatar city, Mongolia. We obtained informed consent No.24-25/10-1 of the Ethical Committee, MNUMS. The oral examination of every child was done according to WHO recommendation (2013). We determined the prevalence of dental caries and mean DMFT score, and the prevalence of gingivitis, and CAL score. Statistical analysis was done by the SPSS 29 software.

Results: The prevalence and mean DMF/t score of dental caries were 96% and 5.37±2.75 among children living in the high level area of the PM2.5 air pollutant; and 91% and 5.39±3.95 in the low level area, respectively ($p<0.01$). The prevalence of gingivitis was 23.2% among all children; 25.2% among children living in the high level area of the PM2.5 air pollutant and 20.5% in the low level area. The CAL score was 1.89±0.89 mm in the high polluted area and 1.94±0.77 mm in the low polluted area ($p<0.001$).

Conclusion: The prevalence of dental caries and gingivitis and the mean DMFT and CAL score among children living in air polluted areas were higher than low polluted areas.

Keywords: Prevalence of dental caries, Mean DMFT, CAL score, Gum sulcus, Air pollution