

Хүүхдийн шүд цоорох өвчинд ундны усны эрдсийн агууламжийн үзүүлэх нөлөөг судалсан дүн

Г.Батболд^{1,2}, Б.Энх-Орчлон¹, Ц.Хонгорзул³, Б.Батзориг⁴, Э.Оюунсүрэн⁵, Ж.Дэлгэрцэцэг²

¹АШУУИС, НАСС, Нүүр амны мэс заслын тэнхим

²АШУУИС, НАСС, Нүүр амны эрүүл ахуйн тэнхим

³АШУУИС, НАСС, Нүүр амны эмчилгээний тэнхим

⁴АШУУИС, НЭМС, Эпидемиологи, биостатистикийн тэнхим

⁵Эрүүл мэндийн яам

Цахим шуудан: batbold@mnums.edu.mn, Утас: 96110330

Түлхүүр үг:

Фтор, Магний, Хлор, Кальци, Шүд цоорох өвчин

Товч утга:

Үндэслэл: Монгол улсын хүүхэд, өсвөр үеийнхний дунд шүд цоорох өвчин нийгмийн эрүүл мэндийн тулгамдсан асуудал хэвээр байгаа бөгөөд шүдний хатуу эдийн эрдэсжилт болон цоорлоос сэргийлэхэд ундны усны химийн найрлага, ялангуяа фтор болон бусад эрдэс бодисууд шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэдэг. Фтор нь шүдний паалангийн деминерализаци–реминерализацийн тэнцвэрт шууд нөлөөлж, хүчилд өртсөн үед гадаргууд богино хугацаанд шингэн фторапатит үүсгэж уусах босгыг бууруулдаг бөгөөд энэ нь пааланг хүчилд илүү тэсвэртэй болгодог. Үүнээс гадна фтор нь биофильм дахь *s.mutans* зэрэг бактерийн хүчил үүсгэх метаболизмыг дарангуйлж, биофильмийн хүчиллэгийг бууруулснаар деминерализацийн хурдыг сааруулдаг. Иймд хүн ам зүйн бүлэг болон усны эрдэсжилтийн хамаарлыг тогтоох нь урьдчилан сэргийлэх стратегийг боловсруулахад нэн чухал юм.

Зорилго: Монгол улсын 21 аймагт амьдарч буй 5, 12, 15 настай хүүхдийн шүд цоорох өвчний эрчим, тархалтыг тодорхойлж, ундны усны зарим эрдэс бодисууд (Ca, Mg, Cl, F) шүд цоорох өвчинд хэрхэн нөлөөлж буйг үнэлэх. **Арга, аргачлал:** Судалгаанд Монгол улсын 21 аймаг, 321 сумын 0-17 насны нийт 421,970 хүүхдийн амны хөндийн үзлэг, мэдээллийг ашигласан. Түүвэр судалгааг Улаанбаатар хот (48.1%) болон хөдөө орон нутгийн 21 аймгийг хамруулан зохион байгуулсан бөгөөд Шүд цоорох өвчнийг ДЭМБ-ийн аргачлалын дагуу үнэлж, ундны усны эрдэс бодисын нөлөөг шугаман регрессийн шинжилгээ ашиглан тооцлоо. **Үр дүн:** Судалгааны үр дүнгээс харахад 5 настай хүүхдийн сүүн шүдний цоорлын эрчим дунджаар 3.0-3.1цл/ш байгаа нь 12 болон 15 настай хүүхдийн байнгын шүдний цоорлын эрчимтэй (1.54ЦЛАцл/ш-1.93ЦЛАцл/ш) харьцуулахад өндөр байна. Хүйсийн хувьд 5 настай эрэгтэй хүүхдийн ШЦӨ-ий эрчим 3.17 ± 3.52 цл/ш байгаа нь эмэгтэй хүүхдийнхээс (2.92 ± 3.4) бага зэрэг их байгаа бол 12 болон 15 насанд эмэгтэй хүүхдийн эрчмийн үзүүлэлт эрэгтэй хүүхдийнхээс илүү байгаа нь ажиглагдлаа. Хүүхдийн 55-66% нь шүдний ямар нэгэн цооролтой байгаа бөгөөд 5 настай хүүхдийн шүд цоорох өвчний тархалт 63.5-66.2% байна. Регрессийн шинжилгээгээр ундны усны фтор ($\beta = -0.449$, $p < 0.001$) болон магни ($\beta = -0.031$, $p < 0.001$) нь сүүн болон байнгын шүдний цоорлыг бууруулахад статистик ач холбогдол бүхий хамгаалалтын нөлөө үзүүлж байгаа нь тогтоогдлоо. **Дүгнэлт:** Ундны усанд агуулагдах фтор (F), магни (Mg) нь шүд цоорох өвчнөөс хамгаалах чухал элемент, кальци (Ca), хлор (Cl) нь шүд цоорох өвчинд тогтвортой нөлөө үзүүлэхгүй байгаа нь тогтоогдлоо.

Үндэслэл: Дэлхийн хүн ам зүйн хувьд хүүхдийн дунд хамгийн тархмал амны хөндийн эмгэг бол шүд цоорох өвчин юм. Хүүхдийн амны хөндийн эрүүл мэндийг дэмжих, сайжруулах олон төрлийн үйл ажиллагаа хийгддэг ч дэлхийн ихэнх улс оронд хүүхдийн шүд цоорох өвчин 50-иас дээш хувийг эзэлсээр байна. Харин хөгжингүй улс орны хүүхэд, залуусын 60-90% нь шүд цоорох өвчинд өртсөн болохыг Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллагын тайлан мэдээнд дурджээ.¹ Хэвлэлийн тоймоос үзэхэд шүд цоорох өвчин нь олон шалтгаан, хүчин зүйлийн нөлөөгөөр үүсдэг бөгөөд таргалалттай шууд холбоо хамаарал ажиглагдаагүй боловч шүд цоорох өвчин болон таргалалт нь хоёул хооллолт, амьдралын хэв маяг, удамшлын болон нийгэм, эдийн засгийн хүчин зүйлсээс шууд хамааралтай байгааг онцолсон байна.²

Амны хөндийн эрүүл мэндэд чухал оролцоотой фтор нь хамгийн идэвхтэй химийн элемент тул байгаль дээр чөлөөтэй хэлбэрээр байдаггүй. Фтор нь гүний усанд ионжуулсан хэлбэрээр оршдог. Шүд цоорох өвчнөөс урьдчилан сэргийлэхэд фторын хэрэглээ чухал юм. Шүд цоорох өвчнөөс урьдчилан сэргийлэхэд фторын хэрэглээ чухал боловч шүдний эх үүсвэрийн хөгжлийн үед удаан хугацаагаар хэрэглэснээс шүд толботох өвчин буюу флюороз үүсэх боломжтой. Фторын хордлогын анхны шинж тэмдэгт үүдэн ба бага араа шүднүүд гэмтэх, хүнд хэлбэрийн үед яс нэлэнхийдээ гэмтдэг. Ундны усанд агуулагдах фторын хэвийн хэмжээ 0.8-1.2 мг/л (ppm) байх бөгөөд насанд хүрсэн хүн өдөрт 3 мг (хоол хүнсээр 0.5-1.1 мг, ундны усаар 2.2-2.5 мг фтор авах ёстой).³ Монгол орны хувьд 47.7% нь фторын агууламж багатай ундны ус хэрэглэж байна.

ШЦӨ-ий талаарх маш олон судалгаа хийгдсэн боловч хамрах хүрээ, түүврийн сонголт, хэмжээ харилцан адилгүй байв. Манай улсад сүүлийн 30 гаруй жилийн хугацаанд сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн шүд цоорох өвчний тархалт тархалт ба эрчмийн судлагдсан байдлыг авч үзвэл 1993 онд 3-5 насанд 78.5% ба 4.9 цл/ш,⁴ 1996 онд 3-5 насанд 5.3 цл/ш,⁵ 2005 онд 4-6 насанд 96.1% ба 8.1 цл/ш,⁶ 2007 онд 3-5 насанд 87.8% ба 7.5 цл/ш,⁷ 2013 онд 5 насанд Улаанбаатар хотод 87.0% ба 5.9 цл/ш, орон нутагт 70.8% ба 3.0 цл/ш,⁸ 2015 онд 3 насанд 94.3% ба 8.3 цл/ш,⁹ 4 насанд 91.8% ба 8.1 цл/ш,¹⁰ 2016 онд Улаанбаатар хотын 3-5 настай хүүхдийн дунд 85-93% ба 6.2-8.2 цл/ш,^{11,12} 2018 онд Монгол улсын 5 настай хүүхдийн дунд 82.9% ба 5.9 цл/ш,¹³ 2020 онд Улаанбаатар хотод 85% ба 6.2 цл/ш тус тус байжээ.¹⁴

Ундны усанд дахь химийн бодисууд нь байгалийн гаралтай эсвэл хүний оролцоотой үүссэн байх бөгөөд шүд, амны хөндийн салстад

асар ихээр нөлөөлдөг болох нь тогтоогджээ.¹⁵ Фторыг Нүүр ам судлалын салбарт нэвтрүүлснээс хойш 70 гаруй жил болж байгаа бөгөөд ШЦӨ-ийг мэдэгдэхүйц бууруулсан гол хүчин зүйл болох нь тогтоогдсон. Гэвч шүдний хөгжлийн үед фторын хэт их хэрэглээ нь флюороз үүсгэх эрсдэлтэй тул фторын ашигтай нөлөөг дээд хэмжээнд, сөрөг нөлөөг хамгийн бага түвшинд байлгахын тулд түүний үйлдлийн механизмыг гүнзгий ойлгох шаардлагатай. ШЦӨ-өөс хамгаалах фторын нөлөөг хэсэг газрын үйлчлэлтэй гэдгийг 1980-аад онд тогтоосон байна.¹⁶ Амны шингэний хүчиллэг орчинд бага хэмжээгээр орших фтор нь апатитын талстын гадаргууд шингэн наалдаж, деминерализацийг саатуулдаг. Шүлсний pH хэвийн түвшинд эргэн тогтмол болсны дараа уусмал дахь фтор нь фторгидроксиапатитад хэт ханасан төлөвт оруулж, реминерализацийн хурдыг нэмэгдүүлдэг.¹⁷ Ингэж шинээр үүссэн нь фторыг илүү ихээр, карбонатыг бага хэмжээгээр агуулдаг тул цаашид ирэх хүчлийн нөлөөнд илүү тэсвэртэй болдог. Мөн фтор нь *s.mutans*-ын хүчил үүсгэх чадвар болон глюкан нийлэгжил зэрэг хорт хүчин зүйлсийг бууруулдаг.¹⁸

Зорилго: Хүүхдийн шүд цоорох өвчинд ундны усны зарим эрдсийн агууламжийн нөлөөг судлах

Арга, аргачлал: Монгол улсын ЭМЯ-ны санхүүжилттэй “Урьдчилан сэргийлэх, эрт илрүүлэх шинжилгээ, оношилгоо” хөтөлбөрийн хүрээнд Монгол улсын 21 аймаг, 321 сумын 0-17 насны нийт 421,970 хүүхдийн амны хөндийн үзлэг, мэдээллийг ашигласан. Шүд цоорох өвчний үнэлгээг ДЭМБ-ын стандарт аргачлалын дагуу хийсэн. Ундны усны эрдэс бодисын агууламжийн мэдээллийг Цаг уур, орчны шинжилгээний газар болон Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төвийн www.tandalt.mn цахим сангийн 2020–2023 оны мэдээлэлд тулгуурлан ашиглав. Эдгээр эрдэс бодисуудын (Ca, Mg, Cl, F) шүд цооролтод үзүүлэх нөлөөллийг шугаман регрессийн шинжилгээ ашиглан тооцооллоо.

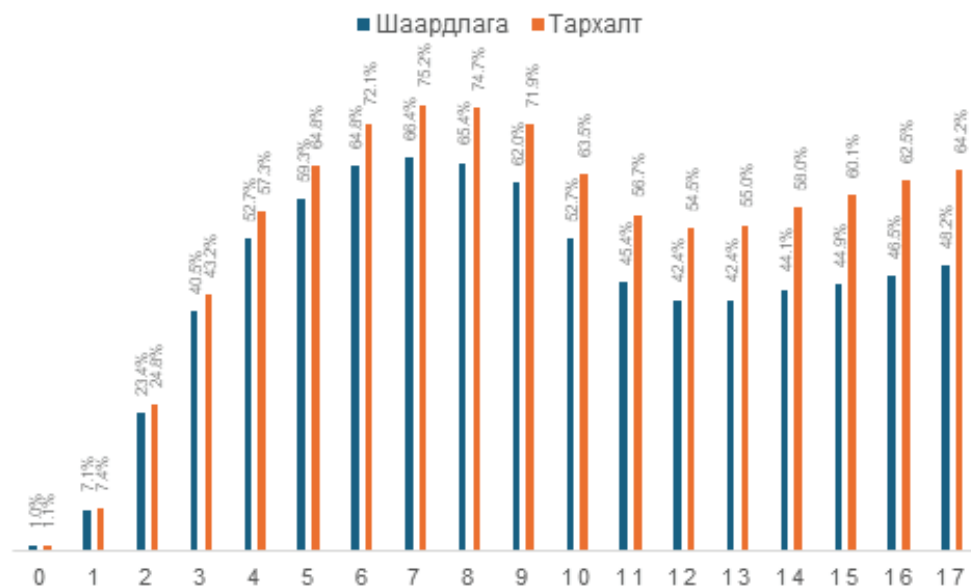
Ёс зүй зөвшөөрөл: АШУҮИС-ийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2023 оны 06 дугаар сарын 16-ны өдрийн хурлаар судалгаа хийж, гүйцэтгэх жёс зүйн 2023/3-07 тоот зөвшөөрөл авсан.

Үр дүн: Судалгаанд Монгол улсын 21 аймаг, 321 сумын 0-17 насны нийт 421,970 хүүхдийн амны хөндийн үзлэг, мэдээллийг ашигласан Шүд цоорох өвчний үзлэгийн мэдээлэл, ундны усны эрдэс бодисын агууламжийн мэдээллийг Цаг уур, орчны шинжилгээний газар болон Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төвийн www.tandalt.mn цахим сангийн 2020–2023 оны мэдээлэлд тулгуурлан ашиглав.

ШЦӨ-ий тархалт болон цоорсон шүдний эмчилгээний шаардлага насны өсөлттэй уялдан тогтвортой нэмэгдэх хандлагатай байна. 2

хүртэлх насанд дээрх 2 үзүүлэлт аль аль нь маш бага хувьтай байсан бол 3 наснаас огцом өсөлт ажиглагдаж, 7 насанд хамгийн өндөр буюу эмчилгээний шаардлага 66%, ШЦӨ-ий тархалт 75% хүрсэн байна. Цаашид 12 нас хүртэл бага зэрэг бууралт ажиглагдсан ч 13–17 насанд дахин

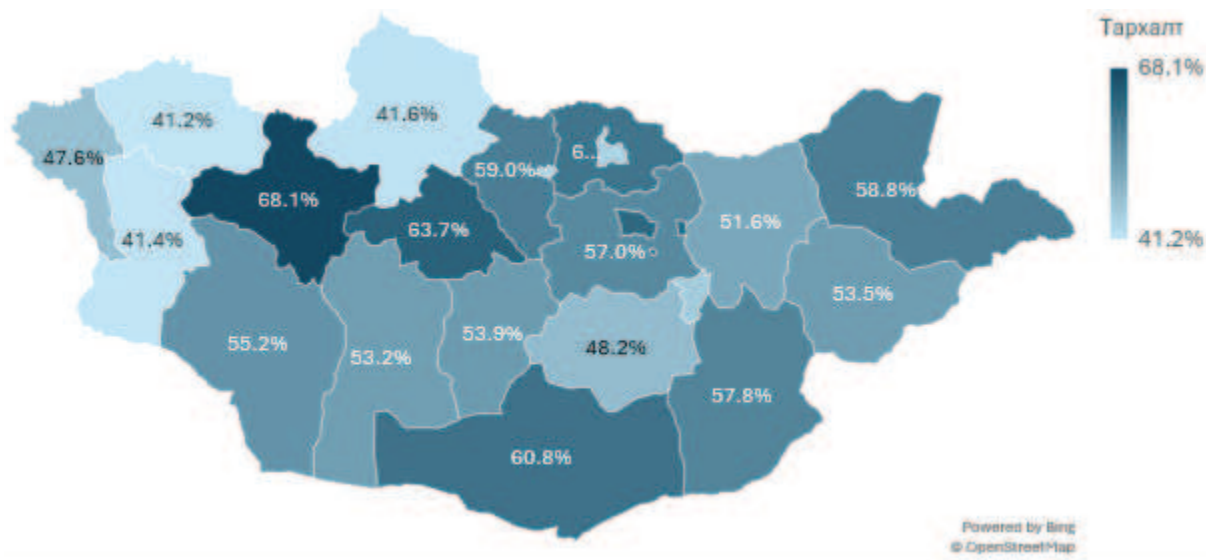
өсөлт гарч, шаардлага 42–48%, тархалт 55–64% болж тогтвортой өндөр түвшинд хадгалагдсан байна. Энэ нь ШЦӨ нас ахих тусам хуримтлагдаж, тархалт болон эмчилгээний хэрэгцээ зэрэгцэн нэмэгдэж байгааг харуулж байна. (Зураг 1)



Зураг 1. Монгол улсын 0–17 насны хүүхдийн шүдний эмчилгээний шаардлага ба цоорлын тархалт

Монгол Улсын аймаг, нийслэлийн түвшинд үзүүлэлтийн тархалт мэдэгдэхүйц ялгаатай байгааг газрын зураг тодорхой харуулж байна. Завхан аймаг хамгийн өндөр тархалттай (68.1%) байхад, эсрэгээрээ Увс аймаг хамгийн бага үзүүлэлттэй (41.2%) байна. Дорнод (58.8%), Төв (57.0%), Өмнөговь (60.8%), мөн нийслэл Улаанбаатар хот дунджаас дээш түвшний

тархалттай байгаа нь зүүн болон төвийн бүсүүдэд илүү өндөр түвшин ажиглагдаж буйг илтгэнэ. Эдгээр бүсчилсэн ялгаа нь хүн амын нягтаршил, хүрээлэн буй орчны нөхцөл, амьдралын хэв маяг зэрэг хүчин зүйлс судалгааны үзүүлэлттэй хэрхэн уялдаж болохыг цаашид нарийвчлан шинжлэх шаардлагатайг харуулж байна. (Зураг2)



Зураг 2. Аймгуудын 0-17 насны хүүхдийн ШЦӨ-ий тархалт

Насны бүлгээр авч үзэхэд цоорсон, ломбодуулсан, авхуулсан шүдний болон эрчмийн дундаж утга бага наснаас өсвөр нас руу шилжих

явцад тодорхой хэв шинжтэй өөрчлөгдөж байна. 0-2 насанд цоорол маш бага (0.03–0.75) байснаа 3–6 насанд огцом нэмэгдэж, 5-6 настайд цоорол

2.42±3.05-аас 2.6±3.01, эрчим 3.04±3.47-оос 3.42±3.45 болж дээд түвшинд хүрсэн нь бага насны хүүхдүүдэд сүүн шүдний цоорол эрчимтэй явагдаж байгааг харуулж байна. 7-12 насанд цоорол болон эрчим аажмаар буурч (эрчим 3.29-өөс 1.54 хүртэл), үүний зэрэгцээ авхуулсан шүдний дундаж бага хэмжээгээр нэмэгдэж байгаа

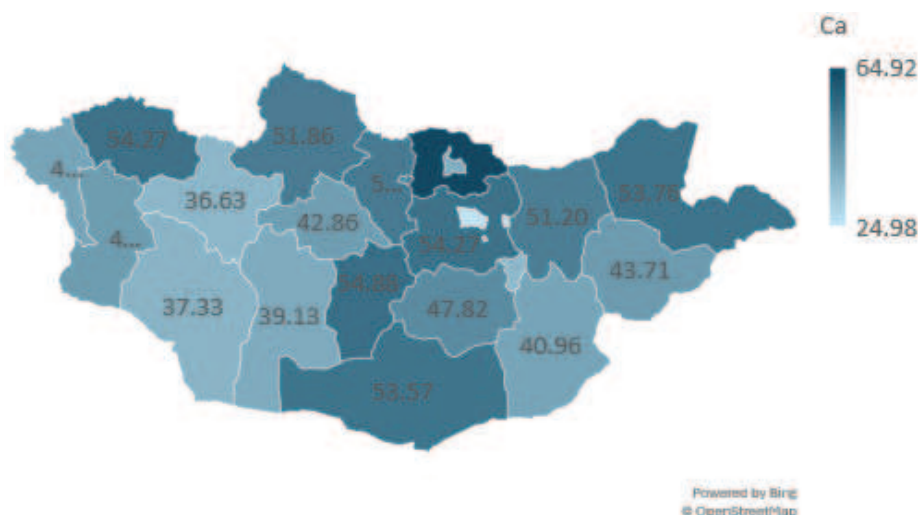
нь сүүн шүд солигдох үйл явцтай уялдаж байна. Харин 13-17 насанд цоорол 1.0-1.21, ломбодсон шүд 0.5-0.81, эрчим 1.6-2.26 болж дахин өсөх хандлагатай байгаа нь байнгын шүдний цоорол нэмэгдэж, эмчилгээ (ломбодуулсан) тодорхой хэмжээнд хийгдэж байгаа ч авхуулсан шүдний дундаж бага хэвээр байв. (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. Монгол улс 0-17 насны хүүхдийн шүд цоорох өвчний эрчим

Нас	Цоорсон	Ломбодуулсан	Авхуулсан	Эрчим
0	0.03±0.35	0.01±0.11	-	0.03±0.39
1	0.19±0.90	0.02±0.26	-	0.22±0.98
2	0.75±1.79	0.11±0.62	-	0.86±2.00
3	1.48±2.50	0.27±0.94	-	1.74±2.80
4	2.04±2.86	0.48±1.23	-	2.52±3.24
5	2.42±3.05	0.62±1.39	-	3.04±3.47
6	2.60±3.01	0.65±1.38	0.17±0.63	3.42±3.45
7	2.39±2.69	0.69±1.37	0.22±0.70	3.29±3.14
8	2.13±2.4	0.64±1.27	0.24±0.72	3.00±2.0.85
9	1.78±2.14	0.56±1.16	0.24±0.72	2.58±2.58
10	1.32±1.85	0.46±1.02	0.20±0.64	1.98±2.30
11	1.03±1.62	0.42±0.98	0.15±0.54	1.60±2.08
12	0.97±1.84	0.45±1.02	0.12±0.47	1.54±2.24
13	1.00±1.88	0.50±1.13	0.11±0.43	1.60±2.31
14	1.06±1.92	0.59±1.27	0.14±0.49	1.79±2.43
15	1.11±1.95	0.65±1.32	0.17±0.53	1.93±2.49
16	1.16±1.87	0.78±1.50	0.20±0.58	2.14±2.58
17	1.21±1.91	0.81±1.55	0.24±0.63	2.26±2.63

Кальцийн агууламж 24.98–64.92мг/л-ийн хооронд хэлбэлзэж, хамгийн өндөр утга Сэлэнгэ

(64.92мг/л), хамгийн бага нь Улаанбаатар хотод (24.98мг/л) бүртгэгдлээ. (Зураг 3)



Зураг 3. Аймгуудын ундны усан дахь кальцийн агууламжийг тодорхойлсон дүн

Магнийн агууламж 5.88–43.78мг/л-ын интервалтай байсан бөгөөд Сүхбаатар (43.78мг/л) болон Говь-Алтай (43.54мг/л) аймгууд

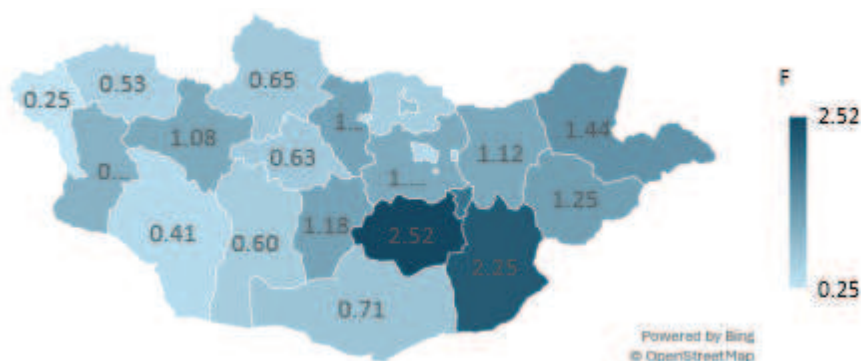
хамгийн өндөр, харин Улаанбаатар хамгийн бага агууламжтай (5.88мг/л) байв. (Зураг 4)



Зураг 4. Аймаггуудын ундны усан дахь магнийн агууламжийг тодорхойлсон дүн

Фторын агууламж 0.25-2.52мг/л-ийн аймаг (0.25мг/л) болон Улаанбаатар хотод (0.42мг/л) хамгийн бага утгууд бүртгэгдсэн байна. (Зураг 5)

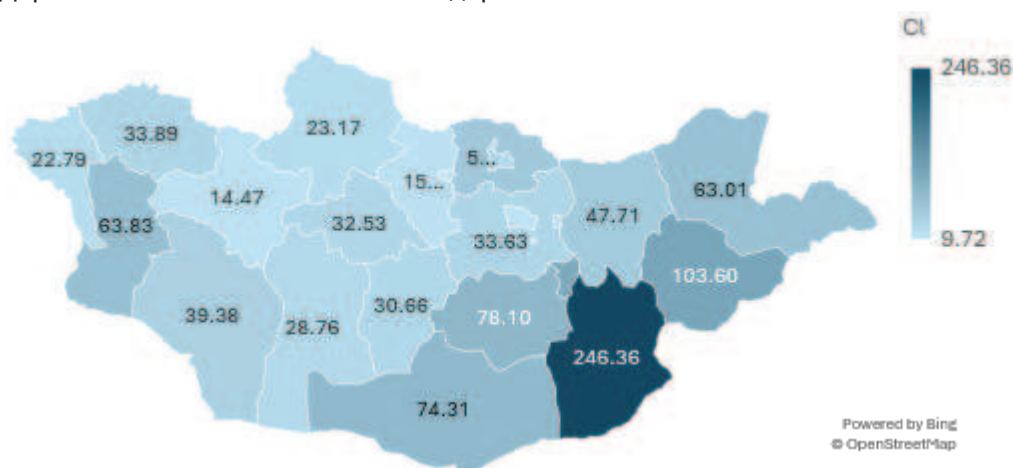
Дорноговь (2.25мг/л), Говьсүмбэр (1.92мг/л) аймагуудад хамгийн өндөр, харин Баян-Өлгий



Зураг 5. Аймаггуудын ундны усан дахь фторын агууламжийг тодорхойлсон дүн

Аймаггуудын ундны усанд агуулагдах хлорын хэмжээ хамгийн их хэлбэлзсэн үзүүлэлт бөгөөд 9.72-246.36мг/л-ийн хооронд байсан бөгөөд Дорноговь аймагт хамгийн өндөр

(246.36мг/л), Орхон (9.72мг/л) болон Улаанбаатар (13.44мг/л) хотод хамгийн бага утгууд илэрлээ. (Зураг 6)



Зураг 6. Аймаггуудын ундны усан дахь хлорын агууламжийг тодорхойлсон дүн

Монгол Улсад амьдарч буй 5 хүртэлх насны хүүхдийн ШЦӨ-ий эрчимд амьдарч буй бүс нутгийн ундны усны эрдсийн агууламжийн нөлөөг олон хувьсагчийн регрессийн шинжилгээ

хийж үзэхэд регрессийн тогтмол 2.237 байсан. Ундны усан дахь фтор (F) нь ШЦӨ-ийн эрчимд сөрөг нөлөө үзүүлдэг бөгөөд фторын хэмжээ нэг нэгжээр өсөхөд 0.252цл/ш-оор буурдаг

($B=-0.252$, $Beta=-0.056$, $p<0.001$). Мөн магни (Mg) нь цл/ш үзүүлэлтийг бууруулах хүчтэй нөлөөтэй ($B=-0.025$, $Beta=-0.101$, $p<0.001$) бөгөөд стандартчилсан коэффициентын утга нь фтороос ч хүчтэй хамгаалах нөлөө үзүүлж байгааг илтгэж байна. Харин кальци (Ca) ($B=0.001$, $Beta=0.007$,

$p=0.063$) статистикийн хувьд ач холбогдолгүй эерэг нөлөөтэй, хлор (Cl) бага хэмжээтэй боловч эерэг нөлөөтэй ($B=0.001$, $Beta=0.026$, $p<0.001$), өөрөөр хэлбэл шүдний цоорлын тоог бага зэрэг нэмэх хандлагатай байна. (Хүснэгт 2)

Хүснэгт 2. Сүүн зуултын үеийн ШЦӨ-ийн эрчид үзүүлэх ундны усны эрдсийн агууламжийн нөлөөг судалсан дүн

Үзүүлэлт	B коэффициент	Ст.А	Стандартчилсан Beta коэффициент	p утга
Тогтмол	2.237	0.022		0.000
Фтор	-0.252	0.018	-0.056	0.000
Кальци	0.001	0.001	0.007	0.063
Магни	-0.025	0.001	-0.101	0.000
Хлор	0.001	0.000	0.026	0.000

Холимог зуултын үеийн ШЦӨ-ий эрчимд амьдарч буй бүс нутгийн ундны усны эрдсийн агууламжийн нөлөөг олон хувьсагчийн регрессийн шинжилгээ хийж үзэхэд регрессийн тогтмол 2.986 байсан. Ундны усан дахь фтор ($B=-0.240$, $Beta=-$

0.056 , $p<0.001$), магни ($B=-0.023$, $Beta=-0.102$, $p<0.001$), кальци ($B<0.001$, $Beta<0.001$, $p=0.941$), хлор ($B=0.002$, $Beta=0.06$, $p<0.001$) байлаа. (Хүснэгт 3)

Хүснэгт 3. Холимог зуултын үеийн ШЦӨ-ийн эрчид үзүүлэх ундны усны эрдсийн агууламжийн нөлөөг судалсан дүн

Үзүүлэлт	B коэффициент	Ст.А	Стандартчилсан Beta коэффициент	p утга
Тогтмол	2.986	0.016		0.000
Фтор	-0.240	0.013	-0.056	0.000
Кальци	0.000	0.000	0.000	0.941
Магни	-0.023	0.001	-0.102	0.000
Хлор	0.002	0.000	0.060	0.000

Байнгын зуултын үеийн ШЦӨ-ий эрчимд амьдарч буй бүс нутгийн ундны усны эрдсийн агууламжийн нөлөөг олон хувьсагчийн регрессийн шинжилгээ хийж үзэхэд регрессийн тогтмол 2.397 байсан. Ундны усан дахь фтор ($B=-0.177$, $Beta=-$

0.048 , $p<0.001$), магни ($B=-0.02$, $Beta=-0.097$, $p<0.001$), кальци ($B=0.005$, $Beta=0.039$, $p<0.001$), хлор ($B=0.003$, $Beta=0.096$, $p<0.001$) байлаа. (Хүснэгт 4)

Хүснэгт 4. Байнгын зуултын үеийн ШЦӨ-ийн эрчид үзүүлэх ундны усны эрдсийн агууламжийн нөлөөг судалсан дүн

Үзлэгт	B коэффициент	Ст.А	Стандартчилсан Beta коэффициент	p утга
Тогтмол	2.397	0.020		0.000
Фтор	-0.177	0.016	-0.048	0.000
Кальци	-0.005	0.001	-0.039	0.000
Магни	-0.020	0.001	-0.097	0.000
Хлор	0.003	0.000	0.093	0.000

Хэлцэмж: Манай судалгаанд ундны усан дахь фтор (F) болон магни (Mg) нь сүүн, холимог, байнгын зуултын үеийн ШЦӨ-ийн эрчмийг бууруулах нөлөөтэй гарсан нь олон улсын бодит судалгааны үр дүнтэй дүйж байна. Фторын

агууламж бүс нутагт хүүхдийн шүд цоорох өвчин мэдэгдэхүйц бага байдгийг тогтоосон.¹⁹

Фторын агууламж нэмэгдэхэд буурч байсан нь олон улсын судалгаанд тогтоогдсон фторын деминерализацийг сааруулах нөлөөтэй

тохирч байна. Үүнтэй адилаар магнийн хамгаалах нөлөө илүү хүчтэй илэрсэн нь уг эрдэс шүлсний буфер системийг дэмжих боломжтойг өмнөх судалгаануудтай дүйж байв. Нөгөө талаас кальци ба хлорын хувьд манай үр дүн өгүүллийн тайлбартай адил статистикийн хувьд сул эсвэл эерэг хандлагатай болох нь ажиглагдав. Кальци нь ач холбогдолгүй бөгөөд үл ялиг эерэг нөлөөтэй байсан бол хлорын агууламж бага боловч ШЦӨ-ийг нэмэх чиг хандлагатай гарсан нь ундны усны

давсны агууламж ихсэх нь амны хөндийн pH-д тодорхой нөлөө үзүүлдэг талаар өмнөх ажлуудад тогтоосныг дахин баталж байна.²⁰

Дүгнэлт: Ундны усанд агуулагдах фтор (F), магни (Mg) нь шүд цоорох өвчнөөс хамгаалах чухал элемент, кальци (Ca), хлор (Cl) нь шүд цоорох өвчинд тогтвортой нөлөө үзүүлэхгүй байгаа нь тогтоогдлоо.

Ном зүй:

- Lam A. Elements in oral health programs. N Y State Dent J. 2014;80(2):26-30. Accessed April 26, 2023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24851389>
- Lempert SM, Froberg K, Christensen LB, Kristensen PL, Heitmann BL. Association between body mass index and caries among children and adolescents. Community Dent Oral Epidemiol. 2014;42(1):53-60. doi:10.1111/cdoe.12055
- Horowitz HS. The Effectiveness of Community Water Fluoridation in the United States. J Public Health Dent. 1996;56(5):253-258. doi:10.1111/j.1752-7325.1996.tb02448.x
- Oyunbat B. Orale Gesundheitszustand bei mongolischen Kindern und Empfehlungen zur Optimierung des zahnärztlichen Betreuungs systems. Dissertation. Published online 1993.
- Мөнгөнцэцэг Л. Шүд цоорох өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, эмчлэхэд ургамлын гаралтай зарим бэлдмэлийг хэрэглэх асуудалд. Анагаах ухааны докторын зэрэг хамгаалсан нэг сэдэвт бүтээл. Published online 2001.
- Oyuntsetseg B. Caries prediction using salivary buffer capacity test and caries activity test in Mongolian preschool children. Dissertation. Published online 2005.
- Hulan U, Sarantuya J, Tseltmeg B, Soyolmaa M. Detection of mutans streptococci in plaque samples from Mongolian preschool and school children. Pediatric Dental Journal. 2010;20(2):171-176. doi:10.1016/S0917-2394(10)70209-3
- Дэмбэрэлсүрэн Ж, Оюунбат Б, Соёлмаа М, Үржинлхам Ж, Уранчимэг Д, Одончимэг Д. Улаанбаатар хотын хүүхэд залуусын амны хөндийн өвчлөлийн судалгаа. Published online 2011:37-41.
- Дэлгэрцэцэг Ж, Оюунцэцэг Б. Улаанбаатар хотын 3 настай хүүхдийн шүд цоорох өвчин ба биеийн өсөлтийн үзүүлэлтийн хамаарлыг судалсан дүн. Innovation dentistry. 2015;1(1):22-25.
- Дэлгэрцэцэг Ж, Оюунцэцэг Б. Улаанбаатар хотын 4 настай хүүхдийн шүд цоорох өвчин ба биеийн өсөлтийн үзүүлэлтийн хамаарлыг судалсан дүн. Эрүүл мэндийн шинжлэх ухаан. 2015;11, 2(34):114-119.
- Дэлгэрцэцэг Ж. Сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн шүд цоорох өвчин ба биеийн өсөлтийн зарим үзүүлэлтийн хамаарал. Анагаах ухааны докторын зэрэг хамгаалсан нэг сэдэвт бүтээл. Published online 2016.
- Сувданчимэг А, Дэлгэрцэцэг Ж, Мөнх-Од Ш, Цэлмэг Б, Оюунцэцэг Б. Сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн шүд цоорох өвчний байдал. Innovation dentistry. 2016;2(1):26-28.
- Delgertsetseg J, Oyuntsetseg B, Munkh-Od Sh, Suvdanchimeg A, Amarsaikhan B. The results of National Oral Health Survey, Mongolia. Central Asian Journal of Medical Sciences. 2018;4(1):61-68.
- Сувданчимэг А, Цэлмэг Б, Мөнх-Од Ш, Дэлгэрцэцэг Ж, Номин Г, Оюунцэцэг Б. Эцэг эхийн амны хөндийн эрүүл мэндийн мэдлэг ба хүүхдийн шүд цоорох өвчин. Нүүр ам судлал. 2020;2:22-27.
- J. Kavitha, S. Sivakrishnan, S. L. Sree, S. Srinivasan. Pollution in dentistry – a critical review. Int J Pharm Sci Res. 2020;11(7):3069-3077.
- Moreno EC, Kresak M, Zahradnik RT. Physicochemical Aspects of Fluoride-Apatite Systems Relevant to the Study of Dental Caries. Caries Res. 1977;11(1):142-171. doi:10.1159/000260299
- Koulourides T, Cameron B. Enamel remineralization as a factor in the pathogenesis of dental caries. Journal of Oral Pathology & Medicine. 1980;9(5):255-269. doi:10.1111/j.1600-0714.1980.tb00383.x
- Buzalaf MAR, Pessan JP, Honório HM, ten Cate JM. Mechanisms of Action of Fluoride for Caries Control. In: 2011:97-114. doi:10.1159/000325151
- Petersen PE, Lennon MA. Effective use of fluorides for the prevention of dental caries in the 21st century: the WHO approach. Community Dent Oral Epidemiol. 2004;32(5):319-321. doi:10.1111/j.1600-0528.2004.00175.x
- Iheozor-Ejirofor Z, Worthington H V., Walsh T, et al. Water fluoridation for the prevention of dental caries. Cochrane Database of Systematic Reviews. John Wiley and Sons Ltd. 2015;2015(6). doi:10.1002/14651858.CD010856.pub2

The effects of mineral content in drinking water on dental caries in children

Batbold G^{1,2}, Enkh-Orchlon¹, Khongorzul Ts³, Batzorig B⁴, Oyunsuren E⁵, Delgertsetseg J

¹Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, MNUMS

²Department of Dental Hygiene, School of Dentistry, MNUMS

³Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, MNUMS

⁴Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, MNUMS

⁵Ministry of Health, Mongolia

E-mail batbold@mnums.edu.mn, Tel +976-96110330

Keywords:

Fluoride, Magnesium,
Chloride, Calcium,
Dental Caries

Background: Dental caries remains a major public health concern among children and adolescents in Mongolia. The mineral composition of drinking water—particularly fluoride and other essential minerals plays a crucial role in enamel mineralization and caries prevention. Fluoride directly influences the demineralization–remineralization balance of dental enamel and forms a temporary layer of fluid fluorapatite on the enamel surface when exposed to acids, thereby reducing the critical pH for dissolution and increasing acid resistance. In addition, fluoride inhibits the acid-producing metabolism of bacteria such as *S. mutans* within the biofilm and lowers biofilm acidity, thus slowing the rate of demineralization. Therefore, determining the relationship between population groups and water mineralization is essential for developing effective preventive strategies. **Aim:** To determine the severity and prevalence of dental caries among 5-, 12-, and 15-year-old children living in the 21 provinces of Mongolia and to evaluate the effects of selected minerals in drinking water (Ca, Mg, Cl, F) on dental caries. **Materials and Methods:** The study utilized oral examination data from a total of 421,970 children aged 0–17 years across 21 provinces and 321 soums in Mongolia. Sampling was conducted in Ulaanbaatar city (48.1%) and in all 21 rural provinces. Dental caries was assessed according to WHO criteria, and the effects of minerals in drinking water were analyzed using linear regression. **Results:** The average caries severity of primary teeth in 5-year-old children was 3.0–3.1 dft, which was higher than the caries severity of permanent teeth in 12- and 15-year-olds (1.54DMFdt–1.93 DMFT). Among 5-year-olds, boys had a slightly higher caries severity (3.17 ± 3.52) compared to girls (2.92 ± 3.40), while in the 12- and 15-year-old groups, girls showed higher caries severity than boys. Overall, 55–66% of children had at least one carious tooth, and the prevalence among 5-year-olds was 63.5–66.2%. Linear regression analysis showed that fluoride ($\beta = -0.449$, $p < 0.001$) and magnesium ($\beta = -0.031$, $p < 0.001$) in drinking water had a statistically significant protective effect in reducing dental caries in both primary and permanent teeth. **Conclusion:** The findings indicate that fluoride (F) and magnesium (Mg) in drinking water are important protective elements against dental caries, whereas calcium (Ca) and chloride (Cl) show no consistent association with caries experience.