Улаанбаатар хотын ерөнхий боловсролын сургуулийн дунд, ахлах ангийн сурагчдын сонсгол бууралтын тархалтын судалгаа

Д.Уянга[1,3], Б.Батзориг[2], Ц.Энх-Оюун[2], О.Чимэдсүрэн[2], Л.Бямбасүрэн[3]

[1]АШУҮИС, АУС, Чих хамар хоолойн тэнхим
[2]АШУҮИС, НЭМС, Эпидемиологи,биостатистикийн тэнхим
[3]Улсын нэгдүгээр төв эмнэлэг
Цахим шуудан: d.uyanga@fchm.edu.mn, Утас: 99279869

Түлхүүр үг:
Сургуульд суурилсан сонсголын Эрт илрүүлэг Цэвэр авианы аудиометр Нөлөөлөх хүчин зүйл

Товч утга:
Үндэслэл: Өсвөр насныхны дунд сонсгол бууралт нь нийгмийн эрүүл мэндийн чухал асуудал хэвээр байгаа бөгөөд хөнгөн хэлбэрийн сонсголын алдагдал ч танин мэдэхүйн хөгжил, сурлагын амжилт, нийгмийн харилцаанд сөргөөр нөлөөлдөг. Монгол Улсад сургуулийн насны хүүхдүүдийн дунд сонсгол бууралтын тархалтыг үнэлсэн судалгаа хомс байгаа нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл болсон. **Зорилго:** Улаанбаатар хотын ерөнхий боловсролын сургуулийн дунд, ахлах ангийн сурагчдын сонсгол бууралтын тархалт, төрөл, түвшинг тодорхойлох, түүнд нөлөөлөх хүн ам зүйн хүчин зүйлсийг үнэлэх. **Арга, аргачлал:** Сургуульд суурилсан агшингийн судалгааг 2024–2025 онд Улаанбаатар хотын 9 дүүргийн 18 сургуулийн 1803 сурагчийг хамруулан гүйцэтгэсэн. Сонсголын эрт илрүүлгийг стандарт протоколын дагуу цэвэр авианы шинжилгээгээр хийж, анхан шатны илрүүлэгт тэнцээгүй сурагчдыг баталгаажуулах аудиометрийн шинжилгээнд хамруулсан. Сонсгол бууралтыг хөнгөн (21–35 dB), дунд (36–50 dB), хүнд (≥50 dB) гэж ангилсан. Хүн ам зүйн мэдээллийг эцэг эх, асран хамгаалагчаас асуумжаар цуглуулж, өгөгдлийг R программ ашиглан боловсруулсан. Статистикийн шинжилгээнд χ^2 тест хэрэглэж, $p<0.05$-ыг ач холбогдолтой гэж үзсэн. **Үр дүн:** Судалгаанд хамрагдсан сурагчдын 7.4 хувь нь дахин шалгах шаардлагатай гэж үнэлэгдсэн бөгөөд 2.3 хувьд сонсгол бууралт батлагдсан. Эцэг, эхийн боловсролын түвшин сонсгол бууралтад статистикийн ач холбогдолтой нөлөөтэй байсан. **Дүгнэлт:** Улаанбаатар хотын ерөнхий боловсролын сургуулийн дунд, ахлах ангийн сурагчдын сонсгол бууралтын тархалт 2.3 хувь ба хүйсийн хувьд ялгаа ажиглагдсангүй. Сонсгол бууралтын дийлэнх нь хөнгөн хэлбэрийн, нэг чихийг хамарсан байгаа нь сургуулийн орчинд сонсголын эрт илрүүлгийн тогтолцоог тогтмол хэрэгжүүлэх, эцэг эхийн эрүүл мэндийн боловсролыг сайжруулах шаардлагатайг илтгэж байна. Эцэг эхийн боловсролын түвшин сонсгол бууралтын тархалттай статистик хамааралтай бөгөөд цаашид чихэвчний хэрэглээ гэх мэт эрсдэлт хүчин зүйлтэй холбон судлах шаардлагатай байна.

Үндэслэл: Сонсголын хэвийн үйл ажиллагаа нь хүүхдийн хэл яриа, танин мэдэхүй болон суралцах чадварын хөгжлийн үндэс болдог.[1] Дэлхийн хэмжээнд хүүхэд, өсвөр үеийнхний дунд сонсголын бэрхшээлийн тархалт өндөр хэвээр байгаа бөгөөд уг эмгэг олон тохиолдолд сургуулийн насанд илрүүлэггүй, оношлогдолгүй үлдэж байна.[3,5] Сонсгол бууралтын улмаас сурлагын амжилт буурах, анхаарал төвлөрөл алдагдах, нийгмийн харилцаанд бэрхшээл үүсэх эрсдэл нэмэгддэг[8]. Дунд чихний үрэвсэл нь хүүхдийн сонсголын олдмол бууралтын хамгийн түгээмэл бөгөөд урьдчилан сэргийлэх боломжтой шалтгаан хэвээр байна.[9,10] Мөн өсвөр насныхны дунд хувийн сонсох төхөөрөмж, чанга дуу чимээнд өртөх байдал нэмэгдэж байгаа нь сонсгол бууралтын эрсдэлийг нэмэгдүүлж байна.[7] Өсвөр насныхны дунд сонсгол бууралтын тархалт нь нийгмийн эрүүл мэндийн чухал асуудал юм. Сонсголын алдагдал нь хөнгөн зэрэгтэй байсан ч танин мэдэхүйн хөгжил, сурлагын амжилт, нийгмийн харилцаанд сөрөг нөлөө үзүүлдэг.[1,2] Өсвөр насныхны

сонсгол бууралтыг удамшлын, төрөлхийн, гэмтлийн болон халдварын шалтгаантай гэж үздэг.[3] Өсвөр насныхны сонсгол бууралтыг удамшлын, төрөлхийн, гэмтлийн болон халдварын гаралтай гэж ангилдаг.[3]

АНУ-ын 12–19 насны өсвөр үеийнхний дунд хийсэн Shargorodsky нарын 2010 оны[11] болон Su нарын 2017 оны[4] судалгаагаар сонсгол бууралтын тархалт цаг хугацааны явцад мэдэгдэхүйц хэлбэлзэж ирсэн нь тогтоогдсон бөгөөд уг үзүүлэлт 1988 онд 14.9% байсан бол 2005 онд 19.5% хүртэл өсөж, улмаар 2010 он гэхэд 15.2% болж буурсан байна. Дээрх чиг хандлага нь сонсгол бууралтын тархалтад нэмэлт хүчин зүйлс нөлөөлж болзошгүйг илтгэж байгаа бөгөөд үүнд хүүхдийн пневмококкийн коньюгат вакцины хэрэглээ нэмэгдсэн зэрэг анагаах ухааны дэвшил, хүн ам зүйн бүтэц өөрчлөгдөх, мөн орчин үеийн амьдралын хэв маягтай холбоотой дуу чимээний нөлөөлөл болон хувийн сонсох төхөөрөмжийн хэрэглээ нэмэгдсэн зэрэг хүчин зүйлсийг дурдаж болно.[12] Өсвөр насныхны дунд сонсгол бууралтын тархалтын өөрчлөлтийг нарийвчлан тодорхойлох нь үр дүнтэй нийгмийн эрүүл мэндийн бодлого, арга хэмжээг боловсруулахад чухал ач холбогдолтой юм.

Монгол улсад сургуулийн насны хүүхдийн сонсгол бууралтын тархалт, эрсдэлт хүчин зүйлсийг судалсан өгөгдөл хомс байгаа тул уг судалгаа нь бодит нөхцөл байдлыг тодорхойлох, урьдчилан сэргийлэх бодлогын үндэслэл болох ач холбогдолтой.

Зорилго: Улаанбаатар хотын ерөнхий боловсролын сургуулийн дунд, ахлах ангийн сурагчдын сонсгол бууралтын тархалт, төрөл, түвшинг тодорхойлох, түүнд нөлөөлөх хүн ам зүйн хүчин зүйлсийг үнэлэх.

Арга, аргачлал: Энэхүү судалгааг 2024–2025 онд Улаанбаатар хотын 9 дүүргийн 18 ерөнхий боловсролын сургуульд хийж гүйцэтгэсэн. Судалгаанд хамрагдсан сургуулиудыг байршлаар нь ангилж, дүн шинжилгээ хийсэн. Судалгаанд нийт 1,803 сурагч (903 эрэгтэй, 900 эмэгтэй) хамрагдсан.Сонсголын эрт илрүүлэг шинжилгээг стандарт протоколын дагуу БНГУ-ын Maico брэндийн (easy tone tablet audiometer) төхөөрөмжийг ашиглан сургалтад хамрагдсан чих хамар хоолойн эмч нар болон сонсголын эмч нар хийж гүйцэтгэсэн. Сурагчдад чих тус бүрд 500Гц, 1000Гц, 2000Гц, 4000Гц давтамжуудад агаарын дамжуулалтыг шалгаж сонсгол хэвийн болон дахин шалгах эсэхийг тогтоосон. 500 Гц давтамжид 30дб, 1000 Гц, 2000Гц, 4000Гц давтамжуудад 20 дб дууны хүч дээр дохио өгч давтамж тус бүрд 3 удаа шалган 2 удаа сонссон хариу өгсөн тохиолдолд “Сонсгол хэвийн”, аль нэг давтамжид 1 удаа эсвэл хариу өгөөгүй тохиолдолд “Дахин шалгах” гэж тэмдэглэсэн. Эрт илрүүлэг шинжилгээнд тэнцээгүй сурагчдыг улсын нэгдүгээр төв эмнэлэгт дахин шалгаж, баталгаажуулах сонсголын шинжилгээнд (цэвэр авианы аудиометр) хамруулсан.

Сонсгол бууралтыг хөнгөн (21–35 dB), дунд (36–50 dB), хүнд (≥50 dB) гэж ангилсан. Мөн хүйс, сургууль (хотын төвийн/ хотын захын), өрхийн сарын орлого, эцэг эхийн боловсролын түвшний мэдээллийг асуумжаар цуглуулсан. Судалгааг ёс зүйн зөвшөөрөлтэйгөөр гүйцэтгэсэн (Ёс зүйн зөвшөөрлийн дугаар: 2024/3-06). Өгөгдлийг R studio программ ашиглан боловсруулж, χ^2 шинжилгээгээр хувьсагчдын хамаарлыг үнэлэн, $p<0.05$-ыг статистикийн ач холбогдолтой гэж үзсэн.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдсан 1803 сурагчаас 134 (7.4%) нь дахин шалгах шаардлагатай гэж үнэлэгдсэн бөгөөд үүнээс 41 (2.3%) сурагчид сонсгол бууралт батлагдсан. Хүйсийн хувьд сонсгол бууралтын тархалтад статистикийн ач холбогдолтой ялгаа илрээгүй ($p=0.076$). Судалгаанд хамрагдсан сурагчдын хүн ам зүйн үзүүлэлт болон сонсгол бууралтын хамаарлыг Хүснэгт 1-д үзүүлэв.

Эцэг эхийн боловсролын түвшинтэй сонсгол бууралтын хооронд статистикийн ач холбогдолтой хамаарал илэрсэн ($p=0.015$) бол бусад үзүүлэлтүүдтэй хамаарал ажиглагдаагүй. Өрхийн сарын орлогын түвшин болон сонсгол бууралтын хооронд мөн статистикийн ач холбогдолтой хамаарал илрээгүй. Харин эцэг эхийн боловсролын түвшин сонсгол бууралтын хооронд статистикийн ач холбогдолтой хамаарал илэрч ($p=0.015$), боловсролын түвшин доогуур бүлэгт сонсгол бууралтын хувь харьцангуй өндөр байв. Эцэг, эх нь дээд боловсролтой сурагчдын дунд сонсгол бууралтын тархалт 1.4 хувь байхад эцэг, эх нь боловсролгүй сурагчдын дунд сонсгол бууралтын тархалт 5.3 хувь байсан. (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. Сонсгол бууралтыг сурагчдын хүн ам зүйн үзүүлэлттэй уялдуудан судалсан дүн

Хүн ам зүйн үзүүлэлт	Эрт илрүүлэгт хамрагдсан n (%)	Дахин шалгах (Refer) n (%)	Сонсгол бууралт n (%)	p утга
Нийт	**1803 (100.0)**	**134 (7.4)**	**41 (2.3)**	
Хүйс				
Эрэгтэй	903 (100.0)	63 (7.0)	16 (1.8)	0.076
Эмэгтэй	900 (100.0)	71 (7.9)	25 (2.8)	
Өрхийн сарын орлого (сая төгрөг)				
< 2.0	328 (100.0)	31 (9.5)	11 (3.4)	0.355
2.0 – <5.0	804 (100.0)	65 (8.1)	20 (2.5)	
5.0 – <10.0	261 (100.0)	13 (5.0)	4 (1.5)	
≥10.0	25 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Хариулаагүй	388	25	6	
Эцэг, эхийн боловсрол				
Боловсролгүй	19 (100.0)	4 (21.1)	1 (5.3)	0.015
Бага	60 (100.0)	3 (5.0)	1 (1.7)	
Дунд	883 (100.0)	80 (9.1)	27 (3.1)	
Дээд	760 (100.0)	45 (5.9)	11 (1.4)	
Хариулаагүй	81	2	1	

Тайлбар: *Refer – сонсголын эрт илрүүлэг шинжилгээнд тэнцээгүй буюу дахин шалгах*

Судалгаанд хамрагдсан сонсголын шинжилгээний үзүүлэлтийг Хүснэгт 2-т үзүүлэв. Дунд, ахлах ангийн сурагчдын дунд хөнгөн хэлбэрийн сонсгол бууралт зонхилж, хоёр чихний сонсгол бууралтын тархалт 0.2–0.4 хувь байлаа. Судалгаанд илэрсэн сонсгол бууралтын ихэнх тохиолдол нь хөнгөн хэлбэртэй, нэг чихийг хамарсан байдалтай байсан бөгөөд энэ нь сургуулийн орчинд ердийн илрүүлгийн үед анзаарагдахгүй үлдэх эрсдэлтэйг харуулж байна. Иймээс сургуулийн насны хүүхдүүдийн дунд сонсголын хөнгөн зэргийн бууралтыг эрт үед нь илрүүлэх, олон давтамж дээр сонсголын шинжилгээ хийх нь ач холбогдолтойг илтгэж байна. (Хүснэгт 2)

Хүснэгт 2. Сурагчдын сонсгол бууралтын төрөл, түвшинг судалсан дүн

Сонсгол бууралтын төрөл	Нийт (n, %)	Хөнгөн 21–35 dB n (%)	Дунд 36–50 dB n (%)	Хүнд ≥50 dB n (%)
Бүх хэлбэрийн	42 (2.3)	25 (1.4)	7 (0.4)	10 (0.6)
Өндөр давтамжийн	21 (1.2)	11 (0.6)	–	10 (0.6)
Нам давтамжийн	24 (1.3)	7 (0.4)	7 (0.4)	9 (0.5)
Хоёр чихний бүх хэлбэрийн	7 (0.4)	2 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.2)
Хоёр чихний өндөр давтамжийн	3 (0.2)	–	6 (0.3)	4 (0.2)
Хоёр чихний нам давтамжийн	7 (0.4)	2 (0.1)	2 (0.1)	3 (0.2)

Тайлбар: *Хувийг нийт 1803 сурагчид харьцуулан тооцсон*

Хэлцэмж: Дунд чихний үрэвсэл сонсгол бууралтын хамгийн чухал хүчин зүйл хэвээр байгаа нь өмнөх судалгаануудаас батлагдаж байна[9,10]. Хүйс, өрхийн орлогоос үл хамааран сонсгол бууралтын эрсдэл ижил байгаа ба эцэг эхийн боловсролын түвшинтэй холбоотой байгаа нь гэр бүлийн эрүүл мэндийн боловсрол, тусламж үйлчилгээний хүртээмжтэй холбоотой байж болохыг харуулж байна. Бидний судалгаанд тогтоогдсон сонсгол бууралтын тархалтын түвшин нь Польш, Австрали, Герман, АНУ болон Солонгос улсын судлаачдын хийгдсэн сургуульд суурилсан сонсголын эрт илрүүлэг шинжилгээний үр дүнтэй ойролцоо чиг хандлагатай байна[4,12]. Эдгээр орнуудад хийгдсэн судалгаануудад сонсгол бууралтын нийт тархалт улс орон, судалгааны загвараас хамааран ялгаатай байсан боловч, ихэнх тохиолдолд хөнгөн хэлбэрийн, нэг чихийг хамарсан сонсгол бууралт давамгайлж, хоёр чихний болон хүнд хэлбэрийн сонсгол бууралтын тархалт харьцангуй бага түвшинд байгааг мэдээлсэн байна. Тухайлбал, Польш болон Германд сургуулийн насны хүүхдүүдийн дунд явуулсан судалгаануудад сонсгол бууралтын нийт тархалт 2–5 хувийн хооронд хэлбэлзэж, ихэнх нь хөнгөн хэлбэрийн өөрчлөлт байсан бол Австралид хийгдсэн судалгаануудад нийт тархалт харьцангуй бага байсан ч өндөр давтамжийн сонсгол бууралт давамгайлсан хэв шинж ажиглагдсан байна. Мөн БНСУ болон АНУ-ын үндэсний хэмжээний судалгаануудад өсвөр насныхны дунд ≥15 dB босгоор тодорхойлсон сонсгол бууралтын тархалт өндөр гарсан боловч, ≥20–21 dB босгыг ашиглахад тархалтын түвшин мэдэгдэхүйц буурч

байгаа нь сонсгол бууралтыг тодорхойлох арга зүйн босго үр дүнд хүчтэй нөлөөлдгийг харуулж байна. Бидний судалгаанд ашигласан ≥21 dB босго нь олон улсын зарим судалгаанд хэрэглэсэн ≥15 dB босготой харьцуулахад илүү өндөр шалгууртай тул хөнгөн хэлбэрийн сонсголын өөрчлөлтүүдийг бүрэн хамруулаагүй байж болох ч, клиникийн хувьд ач холбогдолтой сонсгол бууралтыг бодитоор илэрхийлсэн гэж үзэх үндэслэлтэй. Иймээс бидний судалгаагаар тогтоогдсон тархалтын түвшин нь дээрх улс орнуудын судалгааныудтай тоон утгын хувьд зарим ялгаатай ч, сонсгол бууралтын бүтэц, давамгай хэлбэр, олон улсын нийтлэг чиг хандлагын хувьд дүйж байна.

Дүгнэлт:

1. Улаанбаатар хотын ерөнхий боловсролын сургуулийн дунд, ахлах ангийн сурагчдын сонсгол бууралтын тархалт 2.3 хувь ба хүйсийн хувьд ялгаа ажиглагдсангүй.
2. Сонсгол бууралтын ихэнх нь хөнгөн хэлбэрийн, нэг чихийг хамарсан байдалтай байгаа нь сургуулийн орчинд сонсголын эрт илрүүлгийг тогтмол хэрэгжүүлэх, эцэг эхийн эрүүл мэндийн боловсролыг сайжруулах шаардлагатайг харуулж байна.
3. Хүн ам зүйн үзүүлэлтүүдээс эцэг эхийн боловсролын түвшин сонсгол бууралтад нөлөөлж байгаа бөгөөд цаашид чихэвчний хэрэглээ гэх мэт хүчин зүйлтэй холбон судлах шаардлагатай байна.

Ном зүй:

1. *Stevens G, Flaxman S, Brunskill E, et al. Global and regional hearing impairment prevalence. Eur J Public Health. 2013;23(1):146–152.*
2. *Olusanya BO, Neumann KJ, Saunders JE. Global burden of disabling hearing impairment. Bull World Health Organ. 2014;92(5):367–373.*
3. *World Health Organization. World report on hearing. Geneva: WHO; 2021.*
4. *Guo Z, et al. Global prevalence of hearing loss in children. Lancet. 2023;401:123–134.*
5. *Jalali MM, et al. Hearing loss among school-age children in Iran. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 2020;134:110041.*
6. *Pilka E, et al. Hearing status of school-age children in Poland. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(3):1234.*
7. *Dillard LK, et al. Unsafe listening practices among adolescents worldwide. BMJ Glob Health. 2022;7(6):e008167.*
8. *Leung J, et al. Mild hearing loss and academic performance in children. Pediatrics. 2012;130(3):e759–e766.*
9. *Monasta L, et al. Burden of disease caused by otitis media. PLoS One. 2012;7(4):e36226.*
10. *Vos T, et al. Global burden of hearing loss and years lived with disability. Lancet. 2020;396(10261):996–1009.*
11. *Shargorodsky J, Curhan SG, Curhan GC, Eavey R. Prevalence of hearing loss in US adolescents. JAMA. 2010;304(7):772–778.*
12. *Henderson E, Testa MA, Hartnick C. Prevalence of noise-induced hearing loss in children. Pediatrics. 2011;127(5):e1139–e1146.*
13. *Portnuff CDF. Reducing the risk of music-induced hearing loss from personal listening devices. J Acoust Soc Am. 2016;140(4):2996–3008.*
14. *Bess FH, Dodd-Murphy J, Parker RA. Unilateral hearing loss in children. Pediatrics. 1998;101(2):e5.*
15. *Emmett SD, Francis HW. Hearing loss and socioeconomic status. Lancet Glob Health. 2016;4(4):e247–e248.*
16. *Kiely KM, Gopinath B, Mitchell P, Browning C, Anstey KJ. Socioeconomic disadvantage and hearing loss. Int J Audiol. 2015;54(2):112–118.*
17. *Niskar AS, Kieszak SM, Holmes A, Esteban E, Rubin C, Brody DJ. Prevalence of hearing loss among children. JAMA. 1998;279(14):1071–1075.*
18. *Chadha S, Cieza A. Promoting global hearing health: policy and action. Bull World Health Organ. 2017;95(10):698–700.*
19. *Smith PA, Davis A. Environmental noise and children's hearing. Noise Health. 2010;12(49):63–69.*
20. *Wilson BS, Tucci DL. Global hearing health care: new findings and perspectives. Nat Rev Dis Primers. 2021;7(1):1–23.*

Prevalence of Hearing Loss among Middle and High School Students in General Education Schools of Ulaanbaatar, Mongolia

Uyanga D[1,3], Batzorig B[2], Enkh-Oyun Ts[2], Chimedsuren O[2], Byambasuren L[3]

[1]Department of Otorhinolaryngology, School of Medicine, MNUMS
[2]Department of Epidemiology and biostatistics, School of Public health, MNUMS
[3]First Central Hospital of Mongolia
E-mail: d.uyanga@fchm.edu.mn, Tel:+976-99279869

Abstract:
Background: Hearing loss among adolescents remains an important public health concern, as even mild degrees of hearing impairment can adversely affect cognitive development, academic performance, and social interaction. In Mongolia, evidence on the prevalence of hearing loss among school-aged children is limited, providing the rationale for conducting this study.
Aim: To determine the prevalence, type, and severity of hearing loss and to assess associated demographic factors among middle and high school students in Ulaanbaatar, Mongolia.
Materials and Methods: A school-based cross-sectional study was conducted during 2024–2025 among 1,803 students from 18 general education schools across nine districts of Ulaanbaatar. Hearing screening was performed using pure-tone audiometry according to a standardized protocol, and students who failed the initial screening underwent confirmatory audiometric testing. Hearing loss was classified as mild (21–35 dB), moderate (36–50 dB), or severe (≥50 dB). Demographic information was collected from parents or guardians using a structured questionnaire. Data were analyzed using R software. Associations were assessed using the chi-square (χ^2) test, with $p<0.05$ considered statistically significant.
Results: Among the students screened, 7.4% were identified as requiring further evaluation, and hearing loss was confirmed in 2.3%. Parental educational level was significantly associated with hearing loss, while no significant differences were observed by sex.
Conclusion: The prevalence of hearing loss among middle and high school students in general education schools in Ulaanbaatar was 2.3%, with no significant difference by sex. Most identified cases were mild and unilateral, highlighting the need for regular school-based hearing screening and strengthened parental health education. The association between parental educational level and hearing loss suggests the importance of addressing social determinants, and further studies are warranted to explore additional risk factors such as the use of personal listening devices.

Keywords: School-based hearing screening, Pure-tone audiometry, Associated factors