Зүрхний цахилгаан бичлэгийн өөрчлөлттэй, 6-7 настай хүүхдүүдийн кальцийн түвшинг бие бялдрын өсөлттэй холбон судалсан нь

М.Үүрцайх[1], Ц.Хонгорзул[1], С.Энхцолмон[1], Ө.Мөнх-Эрдэнэ[1], Р.Оюун-Эрдэнэ[1], Ш.Мөнхцэцэг[2], Г.Амраа[3], Ч.Одгэрэл[1], Ж.Мөнхцэцэг[1], С.Тулгаа[1]

[1]АШУҮИС, Био-АС, Биохимийн тэнхим
[2]Баянзүрх дүүргийн Эрүүл Мэндийн Мэндийн Төв
[3]Сонгинохайрхан дүүргийн Эрүүл Мэндийн Мэндийн Төв
Цахим шуудан: vvree.mendee@gmail.com, Утас: 69930269

Түлхүүр үг:
Залруулсан кальци
Z оноо
Квартиль

Товч утга:
Үндэслэл: Хүүхдийн бие махбодын өсөлт хөгжил нь дааврын зохицуулалт бодисын солилцоо, хүчилтөрөгчийн хангамжаас шууд хамаардаг. Үүний дотор ясны эрдэсжилт, ялангуяа кальцийн (Ca^{2+}) түвшин нь ясны эрдсийн нягт (ЯЭН), булчингийн ажиллагаа, дааврын идэвхжил, улмаар өсөлтийн чанарыг тодорхойлдог гол хүчин зүйл юм. Үүнтэй холбоотойгоор ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй 6-7 настай хүүхдүүдийн кальцийн түвшинг бие бялдрын өсөлттэй холбон судалсан судалгааны ажил ховор байгаа нь уг судалгааг хийх үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Эрт илрүүлгээр ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй 6-7 настай хүүхдүүдийн кальцийн түвшинг бие бялдрын өсөлттэй холбон судлах. **Арга, аргачлал:** Бид энэхүү судалгааг аналитик судалгааны тохиолдол-хяналтын загвараар хийж гүйцэтгэсэн бөгөөд нийт 296 хүүхэд хамруулав. Тус хоёр бүлгийн ийлдэсний нийт кальци болон альбумины түвшинг фотометрийн аргаар биохимийн бүрэн автомат анализатор ашиглан тооцоолсон. Статистик боловсруулалтыг SPSS-27.0 программ ашиглан 2 бүлгийн хоорондын дундаж ялгааг үл хамаарах t тест, ANOVA болон корреляцын шинжилгээ хийв. **Үр дүн:** Судалгааны хяналтын бүлгийн ийлдэсний нийт кальцийн дундаж утга 2.65±0.15 ммоль/л, залруулсан кальци 2.58±0.13 ммоль/л, тохиолдлын бүлгийн ийлдэсний нийт кальци дундаж утга 2.64±0.18 ммоль/л, залруулсан кальци 2.59±0.17 ммоль/л байсан нь судалгааны бүлгүүдийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй. Тохиолдлын бүлгийн хэвийн өндөртэй хүүхдүүдийн нийт кальцийг (2.66±0.20 ммоль/л), өсөлт хоцрогдолтой хүүхдүүдийн нийт кальцитай (2.60±0.13 ммоль/л) харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай ($p<0.05$) байв. Судалгааны бүлгүүдийн нийт болон залруулсан кальцийн түвшин, бие бялдрын өндрийн үзүүлэлт хооронд корреляцын шинжилгээгээр үнэлэхэд статистик ач холбогдол бүхий хамаарал ажиглагдсангүй ($p>0.05$). **Дүгнэлт:** ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй болон өөрчлөлтгүй хүүхдүүдэд бие бялдрын өсөлт хөгжлийн Z оноог харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байв. Гэвч тохиолдлын бүлгийн нийт кальцийн түвшин хэвийн болон өсөлт хоцрогдолтой хүүхдүүдийн хооронд буурах хандлагатай байлаа ($p<0.05$). Судалгааны бүлгүүдэд ийлдэсний нийт болон залруулсан кальцийн түвшинг харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байв ($p>0.05$). Судалгааны бүлгүүдийн өндрийн үзүүлэлтийг 4 квартильд бүлэглэн бүлэг хооронд нийт болон залруулсан кальцийг харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаа байсангүй. Өөрөөр хэлбэл тухайн насны хүүхдүүдийн бие бялдрын өсөлтөд кальцийн түвшин дангаараа шийдвэрлэх нөлөө үзүүлэхгүй байна.

Үндэслэл: Дэлхийн Эрүүл Мэндийн Байгууллага (ДЭМБ) болон “Global Burden of Disease” судалгааны дүгнэлтээр зүрх судасны өвчин (ЗСӨ) нь хүн амын нас баралтын тэргүүлэх шалтаан хэвээр байна. Жил бүр 17.9-20.5 сая хүн энэ өвчнөөр нас барж байгаагийн 2 орчим хувийг хүүхэд, өсвөр насныхан эзэлж байгаа бөгөөд тэдний дунд төрөлхийн болон олдмол зүрхний гажиг давамгайлж байна.[1,2]

Дэлхийн улс орнууд хүүхдийн насны бүлэг хүйс бие бялдрын хөгжлийн үе шатаас хамаарч зохих эрүүл мэндийн үзлэг, илрүүлэгт хамруулан, өвчнийг эрт илрүүлэн эрүүлжүүлж суралцагсдын эрүүл мэндийн хяналтын тогтолцоог бүрдүүлсэн байдаг.[3] Нийслэлийн хэмжээнд ерөнхий боловсролын 306 сургуульд Монгол улсын (МУ) хүн амын 28 хувь буюу нийт 380,000 орчим хүүхэд суралцаж байгаагаас 2024 оны байдлаар 79471 хүүхэд нь 1-р ангийн сурагчид байна. Хэдийгээр ЕБС-д суралцагсдын сурлагын талаарх бүртгэл мэдээлэл байдаг ч харин эрүүл мэндийн ерөнхий үзүүлэлт, өвчлөлийн талаарх нэгдсэн мэдээлэл огт бүрдээгүй байна. 2023 оны байдлаар амбулаторийн өвчний тэргүүлэх шалтгааны 3-рт зүрх судасны өвчин орж, 1000 хүн амд 1376.9, харин хэвтэн эмчлүүлэх тасгийн өвчний хувьд 401.8 тохиолдол буюу 2-р байрыг эзэлж байна. Насны бүтцээр авч үзвэл 10000 хүн амд 0-4 насанд 9.3, 5-9 насанд 37.2, 10-14 насанд 72.2, 15-19 насанд 226.4 байгаа бөгөөд сүүлийн 10 жилд 5-19 насныханы дунд зүрх судасны өвчин 2.5 дахин нэмэгджээ.[4,5]

Төв азийн болон хөгжиж буй орнуудын дунд хүүхдийн архаг өвчний эрт суурь өөрчлөлтүүд эрт насанд үүсч байгаа судалгаа олширч байна. Жишээлбэл: БНХАУ-ын судалгаагаар зүрхний цахилгаан бичлэгийн үзүүлэлтэд суурилсан зүрхний эрсдэлийн эрт өөрчлөлт 3-6 насныханд 9% тохиолдож байгааг тогтоосон ба зүрхний цахилгаан бичлэгийн QT интервалын өөрчлөлт нь зүрхний хэм алдагдал, гэнэтийн зүрх зогсолтын эрсдэлийг илтгэх боломжтой бөгөөд хүүхэд насанд эрт илрүүлснээр зүрх судасны өвчний эрсдэлийг бууруулах нөхцөл бүрддэг.[6,7] Хүүхдийн бие махбодын өсөлт хөгжил нь дааврын зохицуулалт бодисын солилцоо, хүчилтөрөгчийн хангамжаас шууд хамаардаг.[8] Үүний дотор ясны эрдэсжилт, ялангуяа кальцийн (Ca^{2+}) түвшин нь ясны эрдсийн нягт (ЯЭН), булчингийн ажиллагаа, дааврын идэвхжил, улмаар өсөлтийн чанарыг тодорхойлдог гол хүчин зүйл юм.[9,10] ЗСӨ-ний үед цусны эргэлт, хүчилтөрөгчийн хангамж буурах, биеийн энергийн зарцуулалт нэмэгдэх тэжээл, шимт бодисын шимэгдэлт муудах гэх мэт физиологийн процессууд олон түвшинд алдагддаг.[5] Үүнтэй холбоотойгоор 6-7 настай ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй хүүхдүүдийн кальцийн түвшинг бие бялдрын өсөлттэй холбон судалсан судалгааны ажил ховор байгаа нь уг судалгааг хийх үндэслэл боллоо.

Зорилго: Эрт илрүүлгээр ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй 6-7 настай хүүхдүүдийн кальцийн түвшинг бие бялдрын өсөлттэй холбон судлах

Зорилт:

1. ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй болон өөрчлөлтгүй хүүхдүүдийн бие бялдрын өсөлтийг үнэлж, харьцуулах
2. Судалгааны бүлгүүдийн ийлдэсний нийт болон залруулсан кальцийн түвшинг тодорхойлж, харьцуулах
3. Судалгааны бүлгүүдийн нийт болон залруулсан кальцийн түвшинг бие бялдрын өсөлттэй холбон судлах

Арга, аргачлал: Бид судалгааг аналитик судалгааны тохиолдол-хяналтын загвараар хийж гүйцэтгэв. Энэхүү судалгааг АШУҮИС-ийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны зөвшөөрөл (2025/11-21)-өөр 2025 оны 11-р сараас 12-р сарын 03-ыг хүртэл судалгаанд оролцогсдын эцэг эх, асран хамгаалагчаас таниулсан зөвшөөрлийг бичгээр авч, сорьцыг цуглуулсан. Судалгааг 2024 онд “Эрүүл Монгол хүүхэд” үндэсний хөтөлбөрийн хүрээнд 3 дүүргийн 6 сургуулийн зүрхний цахилгаан бичлэгийн өөрчлөлт илэрсэн 6-7 настай хүүхдүүдийг судалгаанд хамруулсан. Тохиолдлын бүлгийн сорьцыг ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй 143 хүүхдээс 3-5 мл бүхэл цус цуглуулсан, эмнэлзүйн оношийг мэргэжлийн эмчийн тусламжтай баталгаажуулав. Хяналтын бүлгийн сорьцыг ЗЦБ-ийн өөрчлөлтгүй 153 хүүхдээс 3-5 мл бүхэл цусыг цуглуулан судалгаандаа ашиглав.

Бид судалгаанд хамрагсдын ийлдэсний кальци болон альбуминыг фотометрийн аргаар биохимийн бүрэн автомат анализатороор тодорхойлж, дээрх хоёр үзүүлэлт дээр үндэслэн залруулсан кальцийн түвшинг тооцсон. Судалгааг Биохимийн тэнхимийн сургалт, судалгааны лаборатори, Инвитро клиник эмнэлгийн эмнэлзүйн лабораторийг түшиглэн хийж гүйцэтгэв. Статистик боловсруулалтыг SPSS-27.0 программ ашиглан 2 бүлгийн хоорондын ялгааг үл хамаарах T тест, ANOVA болон корреляцын шинжилгээг хийв.

Үр дүн: Судалгааны хяналтын бүлэгт 153, тохиолдлын бүлэгт 143 нийт 296 хүүхэд хамрагдсан. Судалгаанд хамрагсдын биеийн ерөнхий үзүүлэлт болон биохимийн зарим үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судаллаа. Судалгааны хяналтын бүлэгт нийт кальцийн дундаж утга 2.65±0.15 ммоль/л, залруулсан кальци 2.58±0.13 ммоль/л байсан бол тохиолдлын бүлэгт 2.64±0.18 ммоль/л, залруулсан кальци 2.59±0.17 ммоль/л байлаа. Мөн судалгаанд хамрагсдын нас-өндрийн Z оноо хяналтын бүлэгт 0.78±1.12, тохиолдлын бүлэгт 0.54±1.05 байгаа нь хоёр бүлгийн хүүхдүүдийн өсөлт хэвийн хязгаарт байна. Хэдийгээр хяналтын бүлгийн нас-өндрийн Z онооны дундаж тохиолдолын бүлгээс өндөр байгаа боловч энэ нь статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байв ($p>0.05$), (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгааны бүлгүүдийн биеийн ерөнхий болон биохимийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Хяналтын бүлэг (n=153)	Тохиолдлын бүлэг (n=143)	P утга
Жин (кг)	26.50±5.39	26.09±5.66	0.515
Өндөр (см)	125.50±6.11	124.19±5.66	0.055
Альбумин (г/л)	48.95±2.40	49.29±2.38	0.649
Нийт кальци (ммоль/л)	2.65±0.15	2.64±0.18	0.889
Залруулсан кальци (ммоль/л)	2.58±0.13	2.59±0.17	0.808
Нас жингийн Z оноо	0.90±1.24	0.78±1.21	0.402
Нас өндрийн Z оноо	0.78±1.12	0.54±1.05	0.054
Нас БЖИ-н Z оноо	0.61±1.40	0.62±1.41	0.926

Тайлбар: Судалгаанд оролцогсдын биеийн ерөнхий болон биохимийн үзүүлэлтийн тоон мэдээллийг дундаж утга±стандарт хазайлтаар илэрхийлсэн.

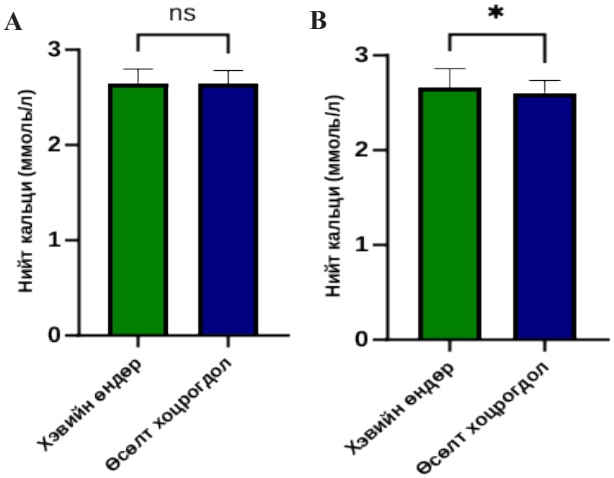
Судалгаанд бүлгүүдийн хооронд биеийн жин, өндөр, нийт ба залруулсан кальци, Z онооны дундаж утга статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй (p>0.05). Мөн судалгаанд хамрагсдын Z онооны дундаж бүгд хэвийн хязгаарт байв. Хүйс хооронд харьцуулахад хяналтын бүлгийн нас-жингийн Z онооны дундаж утга эрэгтэйд 1.14±1.36, эмэгтэйд 0.62±1.02, харин нас-биеийн жингийн индексийн Z онооны дундаж утга эрэгтэйд 0.81±1.58, эмэгтэйд 0.37±1.12, статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байсан бол тохиолдлын бүлэгт хүйс хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Судалгааны бүлгүүдийн кальцийн түвшин болон Z оноог хүйсийн байдалтай харьцуулсан дүн

Үзүүлэлтүүд	Хяналтын бүлэг (n=153)		P утга	Тохиолдлын бүлэг (n=143)		P утга
	Эрэгтэй (n=82)	Эмэгтэй (n=71)		Эрэгтэй (n=82)	Эмэгтэй (n=61)	
Нийт кальци (ммоль/л)	2.65±0.16	2.65±0.14	0.775	2.64±0.17	2.65±0.20	0.658
Залруулсан кальци (ммоль/л)	2.58±0.14	2.58±0.11	0.936	2.58±0.16	2.59±0.18	0.725
Нас-жингийн Z оноо	1.14±1.36	0.62±1.02	0.010	0.93±1.30	0.58±1.06	0.082
Нас-өндрийн Z оноо	0.93±1.08	0.61±1.15	0.075	0.60±1.05	0.44±1.06	0.361
Нас-БЖИ Z оноо	0.81±1.58	0.37±1.12	0.048	0.77±1.46	0.42±1.32	0.136

Тайлбар: Судалгааны бүлгүүдийн кальцийн түвшин болон Z оноог хүйс хооронд харьцуулан тоон мэдээллийг дундаж утга±стандарт хазайлтаар илэрхийлэв.

Судалгаанд оролцогсдын биеийн өндрөөр нь хэвийн өсөлттэй болон өсөлт хоцрогдолтой гэж бүлэглэн нийт болон залруулсан кальцийн түвшинг харьцуулахад тохиолдлын бүлэгт хэвийн өсөлттэй хүүхдүүдийн нийт кальцийн дундаж утга 2.66±0.20 ммоль/л, харин өсөлт хоцрогдолтой бүлэгт 2.60±0.13 ммоль/л байсан нь статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв (p<0.05), (Зураг 1).

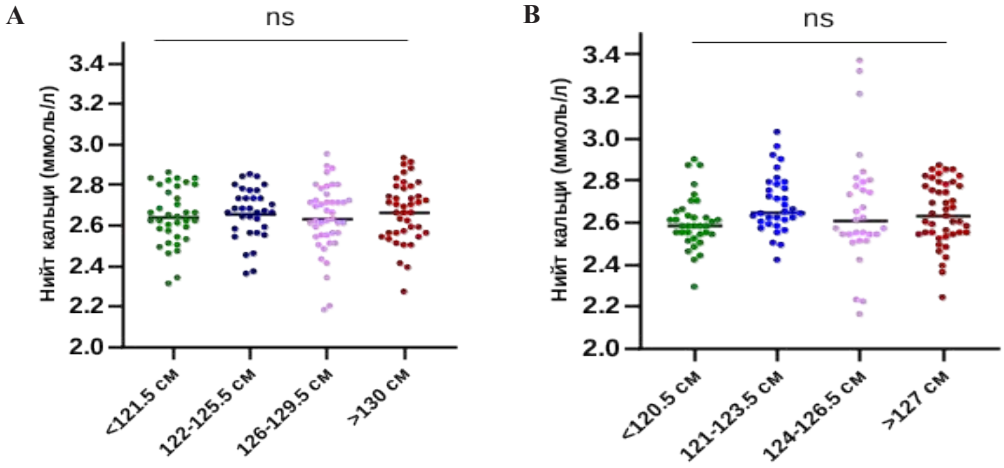


Зураг 1. Судалгааны бүлгүүдийн нийт кальцийн түвшинг өндрийн бүлэгт харьцуулсан дүн

Тайлбар: Судалгааны бүлгүүдийн нийт кальцийн түвшинг биеийн өндрийн бүлэг хооронд харьцуулахад тохиолдолын бүлэгт статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв (p<0.05). **А**-хяналтын бүлэг, **В**-тохиолдлын бүлэг

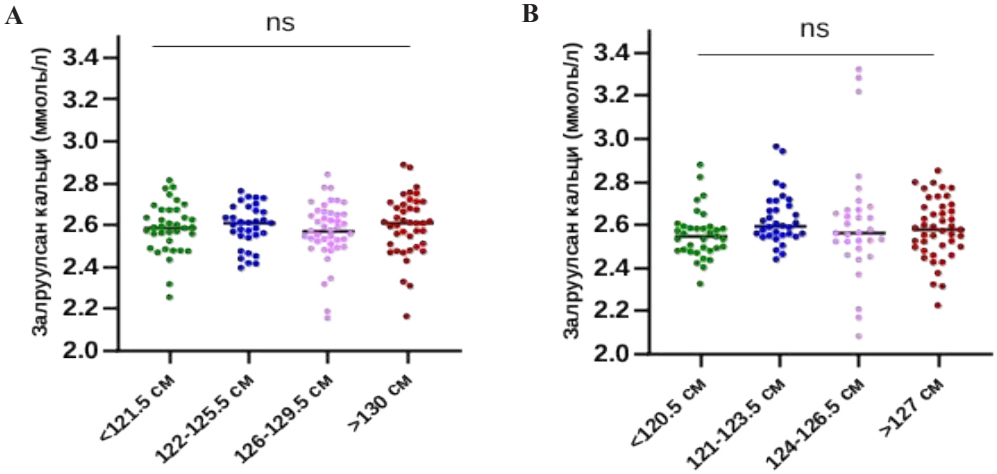
Судалгаанд хамрагсдын биеийн өндрийн үзүүлэлтийг квартилаар 4 (Q_1-Q_4) бүлэглэн ийлдэсний нийт кальци болон залруулсан кальцийн дундаж түвшинг харьцуулав. Тохиолдлын бүлэгт нийт кальцийн дундаж утга 2.59-2.68 ммоль/л хооронд хэлбэлзэж байсан бол залруулсан кальцийн дундаж түвшин өндрийн хамгийн бага бүлэгт (Q_1<120.5см) 2.55±0.11 ммоль/л, хамгийн өндөр бүлэгт (Q_4>127см) 2.57±0.14 ммоль/л байсан. Тохиолдлын бүлэгт өндрийн бүлэг хооронд нийт болон залруулсан кальци нь статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй (p>0.05), (Зураг 1).

Хяналтын бүлгийн хувьд өндрийн квартильд нийт кальцийн дундаж утга 2.63-2.66 ммоль/л хооронд байсан бөгөөд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа илрээгүй. Мөн залруулсан кальцийн дундаж утга өндрийн бүлгүүдэд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа байсангүй (p>0.05), (Зураг 2).



Зураг 2. Нийт кальцийн түвшинг биеийн өндрийн квартилаар бүлэглэн судалгааны бүлгүүдэд харьцуулсан дүн

Тайлбар: Судалгааны бүлгүүдийн нийт кальцийн түвшинг биеийн өндрийн квартильтай харьцуулан тоон мэдээллийг дундаж утга±стандарт хазайлтаар илэрхийлэв.
А-хяналтын бүлэг, **В**-тохиолдлын бүлэг



Зураг 3. Залруулсан кальцийн түвшинг биеийн өндрийн квартилаар бүлэглэн судалгааны бүлгүүдэд харьцуулсан дүн

Тайлбар: Судалгааны бүлгүүдийн залруулсан кальцийн түвшинг биеийн өндрийн квартильтай харьцуулан тоон мэдээллийг дундаж утга±стандарт хазайлтаар илэрхийлэв.
А-хяналтын бүлэг, **В**-тохиолдлын бүлэ**г**

Хэлцэмж: Ц.Ууш нарын (2014) судалгаанд 4-7 насны хүүхдүүдийн ийлдэсний нийт кальцийн дундаж 2.22±0.73 ммоль/л байсан бол бидний судалгаанд хяналтын бүлгийн нийт кальцийн дундаж 2.65±0.15 ммоль/л тохиолдлын бүлэгт 2.64±0.18 ммоль/л байв.[11] Энэ нь бидний судалгааны бүлгүүдийн нийт кальцийн түвшингээс бага байлаа. Энэхүү судалгааны дүгнэлтээр Монгол хүүхдүүдийн хоол тэжээлийн кальцийн агууламж бага байгаа бөгөөд 5 хүртэлх насны болон сургуулийн насны хүүхдүүдийн дунд гипокальциемийн тархалт өндөр байгаа нь сүү цагаан идээний хэрэглээг нэмэгдүүлэх шаардлагатайг онцолжээ. Харин бидний судалгааны үр дүнгээс үзэхэд сүүлийн жилүүдэд хүүхдүүдийн дунд гипокальциемийн тархалт буурах хандлагатай байж магадгүй хэмээн үзэж байна.

Abrams SA, Griffin IJ нарын (2005) 315 охидыг хамруулан хийсэн судалгаагаар биеийн өндөр, кальцийн хоногийн хэрэглээ, нас, бэлгийн бойжилтын үе шат зэрэг хүчин зүйлсийг кальцийн шимэгдэлттэй холбон судалжээ.[12] Уг судалгааны нас-өндрийн Z онооны дундаж 0.26±0.06 байсан бол манай судалгаанд хамрагдсан охидын нас-өндрийн Z оноо хяналтын бүлэгт 0.61±1.15, тохиолдлын бүлэгт 0.44±1.06 байв. Тус судалгааны үр дүнд биеийн өндөр болон нас-

өндрийн Z оноо кальцийн шимэгдэлттэй холбон судалснаараа бидний судалгаанаас ялгаатай байлаа.

Anuradha V.Khadilkar, Nidhi S.Kadam нарын БНЭУ-ын 7-12 насны хүүхдүүдэд кальци, цайр, Д витаминыг нэмэлтээр өгч нэг жилийн дараа өндөр болон нас-өндрийн Z үзүүлэлтийн өөрчлөлтийг судалжээ.[13] Тус судалгааны үр дүнд витамин болон эрдсийн нэмэгдэл авсан бүлгийн нас-өндрийн Z оноо нь 1.3±0.9 байсан бол манай судалгааны хяналтын бүлэгт 0.78±1.12, тохиолдлын бүлэгт 0.54±1.05 байсан нь бидний судалгаанд оролцогсдоос өндөр байв.

Santini M, Angela S нар (2018) Ромын 12-19 насны хүүхдүүдийг хамруулан ЗЦБ-ийн өөрчлөлт болон антропометрийн үзүүлэлтүүдийн хоорондын хамаарлыг судалжээ.[14] Судалгааны үр дүнгээс үзэхэд гиссийн хөлний баруун салааны бүрэн бус хориг (RBBB) нь биеийн өндрийн үзүүлэлттэй статистик ач холбогдол бүхий хамааралтай байжээ. Бидний судалгаанд ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй болон өөрчлөлтгүй хүүхдүүдийн антропометрийн үзүүлэлтийг харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаа илрээгүй нь дээрх судалгааны үр дүнгээс ялгаатай байлаа.

МУ-д өмнө нь хийгдсэн судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад бидний судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүдийн нийт кальцийн дундаж утга нэмэгдэх хандлагатай байгаа нь хоол хүнсээр авах кальцийн хэмжээ ихэссэнтэй буюу кальциар баяжуулсан бүтээгдэхүүн нэмэгдсэнтэй холбоотой байх магадлалтай юм. Бидний судалгаанд ионжсон кальци, Д витамин, ПТД, түүнчлэн магни, фосфор зэрэг кальцийн солилцоонд оролцдог үзүүлэлтүүдийг тодорхойлоогүй нь судалгааны хязгаарлагдмал тал боллоо.

Дүгнэлт:

1. ЗЦБ-ийн өөрчлөлттэй болон өөрчлөлтгүй хүүхдүүдэд бие бялдрын өсөлт хөгжлийн Z оноог харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байв. Гэвч тохиолдлын бүлгийн нийт кальцийн түвшин хэвийн болон өсөлт хоцрогдолтой хүүхдүүдийн хооронд буурах хандлагатай байлаа ($p<0.05$).
2. Судалгааны бүлгүүдэд ийлдэсний нийт болон залруулсан кальцийн түвшинг харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байв ($p>0.05$).
3. Судалгааны бүлгүүдийн өндрийн үзүүлэлтийг 4 квартильд бүлэглэн бүлэг хооронд нийт болон залруулсан кальцийг харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаа байсангүй. Өөрөөр хэлбэл тухайн насны хүүхдүүдийн бие бялдрын өсөлтөд кальцийн түвшин дангаараа шийдвэрлэх нөлөө үзүүлэхгүй байна.

Ном зүй:

1. *World Heart Federation. World Heart Report 2023: Confronting the World's Number One Killer. Published online 2023, 1-52*
2. *MacLeod K. An Essential Introduction to Cardiac Electrophysiology. IMPERIAL COLLEGE PRESS; 2014. doi:10.1142/p888*
3. *Sawyer SM, Raniti M, Aston R. Making every school a health-promoting school. Lancet Child Adolesc Heal. 2021;5(8):539-540. doi:10.1016/S2352-4642(21)00190-5*
4. *Эрүүл мэндийн хөгжлийн төв. Эрүүл Мэндийн Үзүүлэлт.; 2023 x131-138*
5. *KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis , Evaluation , Prevention , and Treatment of Chronic Kidney Disease – Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD) TREATMENT OF CHRONIC KIDNEY DISEASE – MINERAL AND. 2017;7(1).*
6. *Wang J kou, Tsai K si, Tsai C yan, Peng Y wen, Hwang J jen. Cardiac screening in school children: combining auscultation and electrocardiography with a crowdsourcing model. 2023;122(10):1313-1320. doi:https://doi.org/10.1016/j.jfma.2023.07.002*
7. *Chorin E, Rosso R, Viskin S. Electrocardiographic Manifestations of Calcium Abnormalities. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2016;21(1):7-9. doi:10.1111/anec.12316*
8. *Breeland G, Sinkler MA, Menezes RG. Embryology, Bone Ossification.; 2026. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27226848*
9. *Katiyar A. Calcium's role in child growth and development and its complications. J Pediatr Health. 2022;1(1):1-6. 2022;(1):1-6.*
10. *Anderson T, Bowie R, Niekerk A Van. Calcium Disorders. 2024;51:391-403.*
11. *Uush T. Calcium intake and serum calcium status in Mongolian children. J Steroid Biochem Mol Biol. 2014;144:167-171. doi:10.1016/j.jsbmb.2014.01.010*
12. *Abrams SA, Griffin IJ, Hawthorne KM, Liang L. Height and Height Z-Score Are Related to Calcium Absorption in Five- to Fifteen-Year-Old Girls. 2015;90(October):5077-5081. doi:10.1210/jc.2005-0537*
13. *Khadilkar A V, Kadam NS, Chiplonkar SA, Khadilkar V Effect of micronutrient supplementation on height velocity of underprivileged girls in comparison with un-supplemented healthy controls. 2014;27(9):245-252. doi:10.1515/jpem-2013-0352*
14. *Santini M, Angela S, Fusco D, Colivicchi F, Gargaro A. Electrocardiographic characteristics , anthropometric features , and cardiovascular risk factors in a large cohort of adolescents. 2018;(April):1-8. doi:10.1093/europace/euy073*

Calcium levels in 6-7-year-old children with electrocardiographic changes and their association with physical growth

Uurtsaikh M[1], Khongorzul Ts[1], Enkhtsolmon S[1], Munkh-Erdene U[1], Oyun-Erdene R[1], Munkhtsetseg Sh[2], Amraa G[3], Odgerel Ch[1], Munkhtsetseg J[1], Tulgaa S[1]

[1]Department of Biochemistry, School of Biomedicine, MNUMS
[2]In vitro laboratory
[3]Bayanzurkh's District Health Center
[4]Soginokhairkhan's District Health Center
E-mail: vvree.mendee@gmail.com, Tel: +976-69930269

Abstract:

Background: A child's physical growth is fundamentally dependent on hormonal regulation, metabolism, and oxygen supply, within which bone mineralization specifically calcium (Ca^{2+}) levels acts as a primary factor determining bone mineral density (BMD), muscle function, and hormonal activity. In cardiovascular disease (CVD), multiple physiological processes are disrupted at various levels, including decreased blood circulation and oxygen supply, increased energy expenditure, and reduced absorption of nutrients and micronutrients. In this context, research linking calcium levels in 6–7-year-old children with electrocardiographic (ECG) changes to physical growth has been scarce, which provided the rationale for conducting this study.

Aim: To investigate the association between calcium levels and physical growth among 6–7-year-old children with electrocardiographic (ECG) abnormalities detected through early screening.

Materials and Methods: This study was conducted using a case-control design. The case group included 143 children aged 6–7 with ECG changes, and the control group included 153 children without ECG changes, totaling 296 voluntary participants. Serum total calcium and albumin levels in both groups were measured using a fully automated biochemical analyzer. Statistical analysis was performed using SPSSv27, applying independent samples t-tests, ANOVA, and correlation analysis to compare means between the two groups.

Results: The control group's serum total calcium was 2.65±0.15 mmol/L, corrected calcium was 2.58±0.13 mmol/L, and the case group's serum total calcium was 2.64±0.18 mmol/L, corrected calcium was 2.59±0.17 mmol/L, with no statistically significant difference observed between the study groups ($p>0.05$). When comparing total calcium in case-group children with normal height (2.66±0.20) versus those with stunted growth (2.61±0.13), a statistically significant difference was found ($p<0.05$). Correlation analysis between total and corrected calcium levels and physical growth indicators across study groups showed no statistically significant association. When height measurements were divided into four quartiles (Q1–Q4) and compared against total and corrected serum calcium, no statistically significant differences were found between the groups.

Conclusions: Comparison of physical growth and development Z-scores between children with and without ECG abnormalities revealed no statistically significant differences. However, total calcium levels tended to be lower among children with normal growth compared with those with growth retardation in the case group ($p < 0.05$). No statistically significant differences were observed in serum total or albumin-corrected calcium levels between the study groups ($p > 0.05$). When height measurements in the study groups were categorized into quartiles, no statistically significant differences in total or albumin-corrected calcium levels were observed between the groups. This suggests that calcium levels alone may not be a decisive determinant of physical growth in children of the same age.

Keywords: Adjusted calcium, total calcium, z score, quartile