

Улсын бүртгэлийн
дугаар

Аравтын бүрэн
ангилалын код

Нууцын зэрэглэл:

Төсөл хэрэгжүүлэх гэрээний
дугаар: *ШуСс-2018/29*

**БОЛОВСРОЛ ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ**

**“МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ
БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ”
сэдэвт суурь судалгааны ажил**

Шинжлэх ухаан технологийн төслийн тайлан

2018 - 2021 он

Төслийн удирдагч:

Ц.Энхжаргал, БШУ-ы доктор, профессор,
НЭМҮТ, НЭМЛЛ, ХСШТЛ-ийн эрхлэгч

Санхүүжүүлэгч байгууллага:

Шинжлэх ухаан, технологийн сан

Захиалагч байгууллага:

Боловсрол, шинжлэх ухааны яам

**Улаанбаатар хот
2022 он**

ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ЯАМ

НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ

ТӨСЛИЙН НЭР: **МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ**

- ҮР ДҮНГИЙН НЭР:**
1. “МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ” СУУРЬ СУДАЛГААНЫ НЭГДСЭН ТАЙЛАН
 2. ЁС ЗҮЙН ХОРООНЫ ЗӨВШӨӨРӨЛ
 3. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ГЕМАТОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)
 4. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ МИКРО БОЛОН МАКРО ЭЛЕМЕНТҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)
 5. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ УУРГИЙН БОДИСУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)
 6. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ АМИНДЭМҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)

АГУУЛГА

РЕФЕРАТ

ГҮЙЦЭТГЭГЧДИЙН НЭРСИЙН ЖАГСААЛТ

ҮР ДҮН 1. “МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ” СУУРЬ СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮНГИЙН НЭГДСЭН ТАЙЛАН

ҮР ДҮН 2. ЁС ЗҮЙН ХОРООНЫ ЗӨВШӨӨРӨЛ

2.1. ЭМЯ-ны Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооны тогтоол

ҮР ДҮН 3. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ГЕМАТОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат, Насанд хүрсэн Монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хэмжээ, Эрүүл мэндийн лаборатори, 2020, №11, ху 24-27.

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-1, дотоодод- 3

2. Altanchimeg N, Enkhjargal Ts, Khishigbuyan D, Gantuya P, Sodnomtseren B, Ganbileg D, Ankhtuya S, Naranbat N” Average Values and Reference Ranges for Some Hematology Analytes of Mongolian Adults” Recent Advances in Immunology 2020 International Online Conference, October 16, 2020, S34

3. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, П.Гантуяа, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Насанд хүрсэн монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтүүдийн дундаж агууламж ба лавлах хэмжээ”, Эрүүл дэлхийн төлөө цусаа бэлэглэцгээе-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 10 дугаар сарын 28, ЭШХ-ын эмхтгэл, 35-36 хуудас

4. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд оролцох цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хэмжээ”, Хүрэл тогоот-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 11 дугаар сарын 14, ЭШХ-ын эмхтгэл, 46-50

5. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг ” Гематологийн зарим үзүүлэлтийн лавлах хэмжээ тогтоосон дүн”, Мэдлэгээ тэлэхүй ЭШ-ний хурал, 2021он, 133-134 хуудас

ҮР ДҮН 4. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ МИКРО-БОЛОН МАКРО-ЭЛЕМЕНТҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, П.Гантуяа, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат, Зарим минералын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар, Эрүүл мэндийн лаборатори, 2020, №11, ху 14-17.

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-3, дотоодод- 2

2. Enkhjargal Tserennadmid, Khishigbuyan Davaakhuu, Sodnomtseren Batbayar, Gantuya Purevdorj, Altanchimeg Nyam-Orgil, Ganbileg Dashnyam, "Reference Intervals for Some Minerals in the Mongolian Adults Population", ANNALS OF LABORATORY MEDICINE, volume 40, Supplement 1, Published on 23 September 2020, S46
3. Sodnomtseren B, Enkhjargal Ts, Khishigbuyan D, Gantuya P, Altanchimeg N, Ganbileg D, Ankhtuya S, Naranbat N" Mean Value and Reference Intervals for Blood zinc of Mongolian Adults" Recent Advances in Immunology 2020 International Online Conference, October 16, 2020, S61
4. Ts. Enkhjargal, D. Khishigbuyan, B. Sodnomtseren, P. Gantuya, N. Altanchimeg, D. Ganbileg. Reference Intervals for Some Minerals of the Adult Population in Mongolia. AACCC Annual Scientific Meeting 2021, Atlanta, USA, September 26-30, 2021, B-230-E.
5. Б.Содномцэрэн, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар "Хүний цусан дахь минералын дундаж ба лавлах хязгаар", Эрүүл дэлхийн төлөө цусаа бэлэглэцгээе-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 10 дугаар сарын 28, ЭШХ-ын эмхтгэл, 65-67 хуудас
6. Ц.Энхжаргал, Б.Содномцэрэн, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар "Насанд хүрсэн Монголчуудын цусан дахь зарим минералын дундаж ба лавлах хэмжээ", Хүрэл тогоот-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 11 дугаар сарын 14, ЭШХ-ын эмхтгэл, 32-36 хуудас

ҮР ДҮН 5. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ УУРГИЙН БОДИСУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат, Монгол хүний цусны сийвэнгийн зарим уургийн дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар, Эрүүл мэндийн лаборатори, 2020, №11, ху 28-32.

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-1, дотоодод- 2

2. Gantuya P, Enkhjargal Ts, Khishigbuyan D, Sodnomtseren B, Altanchimeg N, Ganbileg D, Ankhtuya S, Naranbat N" Average Values and Reference Intervals for Blood Proteins of Mongolian Adults" Recent Advances in Immunology 2020 International Online Conference, October 16, 2020, S32
3. П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар "Цусны сийвэнгийн зарим уургуудын

- дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар”, Эрүүл дэлхийн төлөө цусаа бэлэглэцгээе-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 10 дугаар сарын 28, ЭШХ-ын эмхтгэл, 102-104
4. П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Цусны сийвэнгийн зарим уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар”, Хүрэл тогоот-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 11 дугаар сарын 14, ЭШХ-ын эмхтгэл, 37-41х

ҮР ДҮН 6. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ АМИНДЭМҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ (ӨГҮҮЛЭЛ)

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, О.Анужин, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг, Н.Алтанчимэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат. Зарим витамин дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлсон дүн. Монголын анагаах ухаан, 2022 он

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-1

2. Enkhjargal Tserennadmid, Khishigbuyan Davaakhuu, Gantuya Purevdorj, Anujin Otgonbaatar, Sodnomtseren Batbayar, Ganbileg Dashnyam, Altanchimeg Nyam-Orgil. Reference Intervals for Some Vitamins in Mongolian Adults. AACCC Scientific Conference 2022, Chicago, USA, July 24-28

РЕФЕРАТ

МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ БОЛОН ЛАВЛАХ ХЭМЖЭЭГ ТОГТООХ

Ц.Энхжаргал¹, П.Гантуяа¹, Д.Хишигбуян¹, Б.Содномцэрэн¹, Н.Алтанчимэг¹,
Д.Ганбилэг¹, О.Анужин¹, С.Анхтуяа², Н.Наранбат³

¹ Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

² Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг

³ “Гялс” анагаах ухааны төв

Судалгааны үндэслэл

Хүний эрүүл мэндийн байдлыг үнэлэх, эмчилгээний явцыг хянах, мэс заслын үеийн хүндрэл гарах эсэхийг урьдчилан тооцоолоход хувь хүний хоол тэжээлийн байдлыг анхаарах шаардлагатай байдаг. Манай эмнэлгийн практикт өвчтөний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхдээ нийт уураг болон альбумины түвшинг ихэнхдээ ашигладаг бол олон улсад уг зорилгоор тодорхой биомаркеруудын багц ашигладаг байна.

Ямарваа эмгэгийг оношлох, эмчилгээний явцыг хянахад лабораторийн шинжилгээний үр дүнг тохирох лавлах хэмжээтэй харьцуулан дүгнэлт гаргадаг. Гэвч одоогийн байдлаар манай эмнэлгийн лабораториудын шинжилгээний үр дүнг дүгнэхэд гадаадын төрөл бүрийн эх үүсвэрээс авсан лавлах хэмжээг баримталж байгаа нь шинжилгээний хариуны дүгнэлтийн үнэн зөв байдлыг бууруулах эрсдэлтэй. Төрөөс эрүүл мэндийн талаар баримтлах бодлогыг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөөнд “Монгол хүний гематологи, биохимийн лабораторийн шинжилгээний үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тогтоох судалгаа”- г оруулсан байдаг.

Тиймээс хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах боломжтой биомаркеруудын багц боловсруулж, уг үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох шаардлагатай байна.

Судалгааны зорилго

Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах биомаркеруудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох.

Судалгааны зорилтууд

Судалгааны ажлын зорилгын хүрээнд дараах зорилтуудыг тавьж ажилласан болно. Үүнд:

1. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусны гематологийн үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох
1. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь зарим элемент (төмөр, зэс, цайр)-үүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох
2. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисуудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох

3. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэмүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох

Судалгааны хамрах хүрээ

Судалгаанд эмнэлгүүдэд урьдчилан сэргийлэх үзлэгт орохоор ирсэн хүмүүсээс урьдчилан боловсруулж, батлуулсан шалгуур үзүүлэлтүүдийг хангасан 19-69 насны эрэгтэй 170, эмэгтэй 170 нийт 340 хүнийг сонгон хамруулсан. Шалгуур үзүүлэлтийг агуулсан асуумжийг хариулахад хялбар “тийм”, “үгүй” гэсэн товч хариулттайгаар боловсруулсан. Судалгааны шалгуур хангасан хүмүүст судалгааны талаар мэдээллийг өгч, судалгаанд оролцохыг зөвшөөрсөн тохиолдолд таниулан зөвшөөрлийн хуудастай танилцуулж, бичгээр зөвшөөрөл авсан.

Судалгааны ёс зүй

Судалгааны аргачлалыг НЭМҮТ-ийн эрдмийн зөвлөлийн 2018 оны 06-р сарын 28-ны өдрийн хурлаар хэлэлцүүлж батлуулсан. Судалгаа явуулах ёс зүйн зөвшөөрлийг Эрүүл мэндийн яамны Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2018 оны №76 тогтоолоор олгосон болно.

Арга аргачлал

Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтооходоо олон улсын Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн (ЭЛСХ, CLSI)-гээс боловсруулан баталсан “Эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох” удирдамжийн дагуу шаардлага хангасан судлуулагчаас зөвшөөрөл авсны үндсэн дээр асуумж судалгаа авч хураагуур судаснаас өглөөний цусны дээжийг эмнэлгийн лабораторийн нөхцөлд стандарт аргаар авч цусанд нь нийт уураг, альбумины хэмжээг “Humalyzer 2000” хагас автомат анализатораар, Ц урвалжит уураг, преальбумин, трансферрин болон ретинол-холбох уургийн хэмжээг “ELX 880” маркийн бичил самбар уншигчаар, С, В₆, В₁₂, В₉ аминдэмүүдийн агууламжийг “Perkin Elmer” компанийн Flexar LC 6000 маркийн өндөр үзүүлэлтэт шингэний хроматографи (ӨҮШХ)-ийн багажаар, элемент (Zn, Cu, Fe)-үүдийн хэмжээг “Perkin Elmer” компанийн Aanalyst 400 атом шингээлтийн спектрометр (АШС) багажаар, цусны гематологийн үзүүлэлтүүд болох улаан эс, цагаан эс, лимфоцитууд болон гемоглобины хэмжээг гематологийн анализатораар хийж гүйцэтгэв. Шинжилгээний үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS болон Excel программуудыг ашиглан дундаж хэмжээний итгэлцлийн мужийг 95%-иар тогтоож, лавлах хязгаарын доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 персентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргав.

Судалгааны үр дүн

Цусны эсүүд болон гемоглобины лавлах хэмжээг тогтооход цусны цагаан эсийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд $3.98-9.11 \times 10^9$ /л, эмэгтэйчүүдэд $3.50-9.08 \times 10^9$ /л; цусны улаан эсийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд $4.69-6.04 \times 10^{12}$ /л, эмэгтэйчүүдэд $4.10-5.20 \times 10^{12}$ /л; гемоглобины лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 145-176 г/л, эмэгтэйчүүдэд 121.80-148.20 г/л; гематокритын лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 42.6-52.89 %, эмэгтэйчүүдэд 36.08- 44.74 % байв.

Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусны зарим элемент (төмөр, зэс, цайр)-үүдийн дундаж хэмжээг тогтооход төмөр 30.71 мкмоль/л, зэс

16.68 мкмоль/л, цайр 11.40 мкмоль/л байсан ба уг үзүүлэлтүүдийн хувьд хүйс хоорондын статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй. Цусан дахь элементүүдийн лавлах хэмжээг тогтооход зэсийн хувьд эрэгтэйчүүдэд 9.72-22.34 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 11.18-27.27 мкмоль/л; төмрийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 21.39-37.72 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 19.87-39.67 мкмоль/л; цайр эрэгтэйчүүдэд 8.20-14.92 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 8.52-16.67 мкмоль/л байв. Цусан дахь элементүүдийн лавлах хэмжээнээс харахад эмэгтэйчүүдийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдийнхээс бага зэрэг өндөр байгаа боловч уг ялгаа статистик ач холбогдолгүй байв.

Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисуудын дундаж хэмжээг тогтооход нийт уураг эрэгтэйчүүдэд 74.54 г/л, эмэгтэйчүүдэд 73.59 г/л; альбумин эрэгтэйчүүдэд 48.20 г/л, эмэгтэйчүүдэд 46.28 г/л; преальбумин эрэгтэйчүүдэд 332.43 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 381.67 мг/л; трансферрин эрэгтэйчүүдэд 4.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 4.43 г/л; ретинол холбогч уураг эрэгтэйчүүдэд 1.73 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 2.01 мкмоль/л байв. Цусны ийлдсийн уургийн бодисуудын лавлах хэмжээг тогтооход нийт уураг эрэгтэйчүүдэд 55.26-95.79 г/л, эмэгтэйчүүдэд 58.38-84.72 г/л; альбумин эрэгтэйчүүдэд 37.14-60.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 34.97-57.60 г/л; преальбумин эрэгтэйчүүдэд 171.3-485.0 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 215.5-535.0 мг/л; трансферрин эрэгтэйчүүдэд 2.20-6.92 г/л, эмэгтэйчүүдэд 2.58-7.05 г/л; ретинол холбогч уураг эрэгтэйчүүдэд 0.73-3.08 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 1.16-3.49 мкмоль/л байв. Цусан дахь уургийн бодисуудаас нийт уургаас бусад нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв.

Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэмүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтооход С аминдэмийн нийт дундаж хэмжээ 10.76 мг/л, эрэгтэйчүүдэд 11.88 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 9.62 мг/л, лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 1.40-19.40 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 1.17-18.04 мг/л, В₁₂ аминдэмийн нийт дундаж хэмжээ 904.62 нг/л, эрэгтэйчүүдэд 938.45 нг/л, эмэгтэйчүүдэд 864.03 нг/л, лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 233-1597 нг/л, эмэгтэйчүүдэд 132.45-1623.86 нг/л байв. В₉ аминдэмийн нийт дундаж хэмжээ 7.56 нг/мл байсан ба үүнээс эрэгтэйчүүдэд 8.47 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 6.91 нг/мл, лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 1.04-24.74 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 1.04-21.46 нг/мл байв. В₆ аминдэмийн нийт дундаж хэмжээ 39.22 нг/мл байсан ба үүнээс эрэгтэйчүүдэд 44.42 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 34.67 нг/мл, лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 5.90-79.02 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 5.27-61.72 нг/мл байв.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны дүнд тогтоосон монгол насанд хүрэгчдийн цусны уургийн бодисууд, зарим элементүүд, аминдэмүүд болон эсүүдийн лавлах хэмжээг өвчтөний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлж, эмнэлзүйн шийдвэр гаргахад ашиглах боломжтой юм.

Түлхүүр үг

лавлах хэмжээ, хоол тэжээлийн байдал, элемент, уураг, аминдэм, гематологи

SURVEY ON DETERMINATION OF AVERAGE VALUES AND REFERENCE RANGES OF BIO-MARKERS TO ASSESS THE NUTRITIONAL STATUS OF MONGOLIANS

Enkhjargal Ts¹ Gantuya P¹, Khishigbuyan D¹, Sodnomtseren B¹, Altanchimeg N¹,
Ganbileg D¹, Anujin O¹, Ankhtuya S², Naranbat N³

¹ National Center for Public Health

² Second National Central Hospital

³ “Gyals” Medical Center

Survey rationale

The nutritional status of an individual needs to be considered in assessing his or her health, monitoring the progress of treatment, and predicting complications during surgery. In our medical practice, total protein and albumin levels are often used to assess the patient's nutritional status, while internationally, a set of specific biomarkers is used for this purpose.

To diagnose a disease and monitor the progress of treatment, the results of laboratory tests are compared with appropriate reference values. However, at present, our medical laboratories use reference values from various foreign sources to evaluate the test results, which may reduce the accuracy of the interpretation. The Action Plan for the Implementation of the State Health Policy includes a “Study to determine the reference values of hematology and biochemistry laboratory parameters of Mongolians”.

Therefore, it is necessary to develop a set of biomarkers that can be used to assess the nutrition status of Mongolians, and to determine the average and reference values of these indicators.

Purpose of the survey

Determine the average and reference value of biomarkers to be used to assess the nutritional status of Mongolians.

Objectives of the survey

Within the scope of the research, the following objectives were set. These include:

1. Determine the average and reference values of hematological parameters to assess the nutritional status of adults
2. Determine the average and reference values of some minerals in the blood (iron, copper, zinc) to assess the nutritional status of adults
3. Determine the average and reference values of proteins in the blood to assess the nutritional status of adults
4. Determine the average and reference values of vitamins in the blood to assess the nutritional status of adults.

Scope of the survey

A total of 340 people aged 19-69 (170 men and 170 women) who met the pre-developed and approved criteria were selected from those who came to the hospitals for preventive medical examinations. Questionnaires containing criteria were developed with

short “yes” and “no” answers that were easy to answer. Those who met the survey criteria were provided with information about the survey, and if they agreed to participate in the survey, they were introduced to the consent form and given written consent.

Ethics of the survey

The research methodology was discussed and approved at the meeting of the Scientific Council of NCPH on June 28, 2018. The ethical approval was issued by the 2018 №76 resolution of the Medical Ethics Review Committee of the Ministry of Health.

Methods

Survey participants were selected based on criteria described in the CLSI guidelines. Morning blood samples of the participants were collected under aseptic conditions. The levels of total protein and albumin were determined on “Humalyzer 2000” semi-automatic analyzer, “ELX 880” micro-plate reader was used for C reactive protein, prealbumin, transferrin and retinol-binding protein analyses. The amounts of vitamins C, B6, B12 and B9 were measured by Perkin Elmer's Flexar LC 6000 high performance liquid chromatography (HPLC) instrument. The concentrations of Zn, Cu, Fe were analyzed on Perkin Elmer's Analyst 400 Atomic Absorption Spectrometer (AAS). Red blood cells, lymphocytes, and hemoglobin were examined with a hematological analyzer. Statistical analysis of the test results was carried out using SPSS and Excel programs. The confidence interval was set at 95%, the lower limit of the reference interval was determined as 2.5 percentile and the upper limit as 97.5 percentile.

Results of the survey

The reference values of white blood cells were $3.98-9.11 \times 10^9$ /L for men and $3.50-9.08 \times 10^9$ /L for women; the red blood cells reference values were $4.69-6.04 \times 10^{12}$ /L in men and $4.10-5.20 \times 10^{12}$ /L in women; the reference values for hemoglobin were 145-176 g /L in men and 121.80-148.20 g /L in women; The reference values of hematocrit were 42.6-52.89% in men and 36.08-44.74% in women.

The mean levels of blood minerals were 30.71 μmol /L for iron, 16.68 μmol /L for copper, and 11.40 μmol /L for zinc, with no statistically significant differences between sexes. The reference values for copper were 9.72-22.34 μmol /L for men and 11.18-27.27 μmol /L for women; the reference values for iron were 21.39-37.72 μmol /L for men and 19.87-39.67 μmol /L for women; the reference values for zinc were 8.20-14.92 μmol /L in men and 8.52-16.67 μmol /L in women. The reference values of trace elements in the blood were slightly higher in women than in men, but the difference was not statistically significant.

The mean level of total protein was 74.54 g /L for men and 73.59 g /L for women; of albumin was 48.20 g /L in men and 46.28 g /L in women; of prealbumin was 332.43 mg /L in men and 381.67 mg /L in women; of transferrin was 4.01 g /L in men and 4.43 g /L in women; The mean concentration of retinol binding protein was 1.73 μmol /L in men and 2.01 μmol /L in women. The reference values for serum protein were 55.26-95.79 g /L for men and 58.38-84.72 g /L for women; for albumin were 37.14-60.01 g /L in men and 34.97-57.60 g /L in women; for prealbumin were 171.3-485.0 mg /L in men and 215.5-

535.0 mg /L in women; for transferrin 2.20-6.92 g /L in men and 2.58-7.05 g /L in women. With the exception of total protein in the blood, there were statistically significant differences between sexes.

The mean level of vitamin C was 10.76 mg /L, 11.88 mg /L for men, 9.62 mg /L for women, with the reference range of 1.40-19.40 mg /L for men and 1.17-18.04 mg/L for women. The mean amount of vitamin B12 was 904.62 ng /L, 938.45 ng /L for men, 864.03 ng /L for women, the reference values were 233-1597 ng /L for men and 132.45-1623.86 ng /L for women. The mean concentration of vitamin B9 was 7.56 ng / ml, of which 8.47 ng /mL was for men, 6.91 ng /mL was for women, and the reference range was 1.04-24.74 ng /mL for men, and 1.04-21.46 ng /mL for women. The mean level of vitamin B6 was 39.22 ng /mL, of which 44.42 ng /mL was for men, 34.67 ng /mL was for women, the reference values were 5.90-79.02 ng /mL for men, and 5.27-61.72 ng /mL for women.

Conclusion

The reference values for proteins, vitamins, minerals and blood cells determined in this research can be used for assessment of the nutritional status of Mongolian adults, and for clinical decision making.

Key words

reference values, nutritional status, minerals, proteins, vitamins, hematology

ГҮЙЦЭТГЭГЧДИЙН НЭРСИЙН ЖАГСААЛТ

Цэрэннадмид ЭНХЖАРГАЛ

НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори, БШУ-ы доктор, профессор, МАУА-ийн гишүүн, ЭШТА

(Судалгааны ажлын аргачлалыг боловсруулж, НЭМҮТ-ийн эрдмийн зөвлөл болон ЭМЯ-ы ёс зүйн хорооны хурлаар хэлэлцүүлэн батлуулсан. Судалгааны ажлыг зохион байгуулж, мэргэжил арга зүйгээр хангаж, удирдан ажилласан. Төслийн тайлан бичсэн, хянасан)

Гарын үсэг:

2022 он сар өдөр

Пүрэвдорж ГАНТУЯА

НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори, ХУ-ы магистр, ЭШДэА, химич

(Судалгааны ажлын аргачлалыг боловсруулж, НЭМҮТ-ийн эрдмийн зөвлөл болон ЭМЯ-ы ёс зүйн хорооны хурлаар хэлэлцүүлэн батлуулсан. Судалгааны ажлын зохицуулагчаар ажиллан, судалгааны дээж цуглуулахад ахалж, цуглуулсан дээжинд шинжилгээ хийж, тайлан бичсэн)

Гарын үсэг:

2022 он сар өдөр

Даваахүү ХИШИГБУЯН

НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори, БУ-ы магистр, ЭШДэА, Биохимич

(Судалгааны ажлын аргачлалыг боловсруулж, НЭМҮТ-ийн эрдмийн зөвлөлийн хурлаар хэлэлцүүлэн батлуулсан. Судалгааны дээж цуглуулахад оролцсон, амин дэм болон уургуудын шинжилгээний аргуудыг туршиж нэвтрүүлэн, цуглуулсан дээжинд шинжилгээ хийж, үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг хийж, тайлан бичихэд оролцсон)

Гарын үсэг:

2022 он сар өдөр

Батбаяр СОДНОМЦЭРЭН

НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори, ЭШДаА, Биохимич

(Судалгааны ажлын аргачлалыг боловсруулж, судалгааны дээж цуглуулахад оролцсон, эрдэсийн шинжилгээний аргуудыг туршиж нэвтрүүлэн, цуглуулсан дээжинд шинжилгээ хийж, тайлан бичихэд оролцсон)

Гарын үсэг:

2022 он сар өдөр

Ням-Оргил АЛТАНЧИМЭГ

НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори, БУ-ы магистр, ЭШДаА, Микробиологич
(Судалгааны дээж цуглуулах багт орж ажилласан, цуглуулсан дээжинд эсүүдийг тодорхойлох шинжилгээ хийн, тайлан бичихэд оролцсон)

Гарын үсэг:

2022 он сар өдөр

Дашням ГАНБИЛЭГ

НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори, НЭМ-ийн магистр, ЭШДаА, Химич
(Судалгааны дээж цуглуулах багт орж ажилласан, цуглуулсан дээжинд шинжилгээ хийхэд оролцсон, тайлан бичихэд оролцсон)

Гарын үсэг:

2022 он сар өдөр

Отгонбаатар АНУЖИН

НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори, Биохимич
(Шинжилгээ хийхэд оролцсон, тайлан бичихэд оролцсон)

Гарын үсэг:

2022 он сар өдөр

Улсын бүртгэлийн
дугаар

Аравтын бүрэн
ангилалын код

Нууцын зэрэглэл:

Төсөл хэрэгжүүлэх гэрээний
дугаар: *ШуСс-2018/29*

**БОЛОВСРОЛ ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ
НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ**

**“МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ
БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ”
сэдэвт суурь судалгааны ажил**

Шинжлэх ухаан технологийн төслийн үр дүнгийн нэгдсэн тайлан

2018 - 2021 он

Төслийн удирдагч:	Ц.Энхжаргал, БШУ-ы доктор, профессор, МАУА-ийн гишүүн, НЭМҮТ, НЭМЛЛ-ийн ХСШТЛ-ийн эрхлэгч
Санхүүжүүлэгч байгууллага:	Шинжлэх ухаан, технологийн сан
Захиалагч байгууллага:	Боловсрол, шинжлэх ухааны яам
Төслийн гүйцэтгэгч байгууллага:	НЭМҮТ, НЭМЛЛ, Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори
Тайланг өмчлөгч:	Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв, Улаанбаатар хот, Энхтайваны гудамж 17, Утас:458545, цахим хаяг: www.ncph.gov.mn

Улаанбаатар хот

2022 он

ГАРЧИГ

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ.....	17
ОРШИЛ.....	18
НЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ШААРДЛАГА, ҮНДЭСЛЭЛ.....	18
ХОЁР. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО, ЗОРИЛТУУД.....	19
ГУРАВ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ШИНЭЛЭГ ТАЛ, АЧ ХОЛБОГДОЛ.....	19
ДӨРӨВ. СУДАЛГААНЫ БАЙДАЛ.....	20
4.1 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх гематологийн үзүүлэлтүүд.....	20
4.1.1 Гемоглобин.....	22
4.1.2 Улаан эс.....	22
4.1.3 Цагаан эсийн тоо.....	23
4.2 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь зарим элементүүд.....	24
4.2.1 Элементүүдийн хүний бие организмд гүйцэтгэх үүрэг.....	25
4.2.2 Төмөр (Fe).....	25
4.2.3 Зэс (Cu).....	26
4.2.4 Цайр (Zn).....	27
4.3 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисууд.....	28
4.3.1 Нийт уураг.....	30
4.3.2 Альбумин нь.....	32
4.3.3 Преальбумин.....	33
4.3.4 Трансферрин.....	34
4.3.5 Ретинол холбогч уураг (РХУ).....	34
4.3.6 Ц урвалжит уураг (ЦУУ)-.....	35
4.4 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэмүүд.....	35
4.4.1 Пиридоксин (В ₆ аминдэм).....	36
4.4.2 Цианокобаламин (В ₁₂ аминдэм).....	37
4.4.3 Аскорбины хүчил (С аминдэм).....	38
4.4.4 Фолийн хүчил (В ₉ аминдэм).....	40
ТАВ. СУДАЛГААНЫ АРГАЧЛАЛ.....	42
5.1 Судалгааны хамрах хүрээ, арга зүй.....	42
5.1.1 Хамрах хүрээ.....	42
5.1.2 Судалгааны ёс зүй.....	42
5.1.3 Лавлах хэмжээ тогтоох арга зүй.....	42
5.1.4 Лавлах хувь хүнийг сонгох.....	43
5.2 Шинжилгээний сорьц цуглуулах.....	43
5.3 Лабораторийн шинжилгээний аргууд.....	43
5.3.1 Цусан дахь гематологийн үзүүлэлтүүд тодорхойлох.....	43

5.3.2. Цусан дахь элемент (төмөр, зэс, цайр)-үүд тодорхойлох.....	43
5.3.3 Цусан дахь уургийн бодисууд тодорхойлох.....	48
5.3.4 Цусан дахь аминдэмүүд тодорхойлох.....	54
5.4 Судалгааны үр дүнд статистик боловсруулалт хийх.....	60
5.4.1 Лавлах хэмжээ тогтоох.....	60
5.4.2 Судалгааны мэдээллийн бааз үүсгэх, цэвэрлэх.....	61
5.4.3 Лавлах утгыг тогтоох статистик арга.....	61
5.4.4 Өгөгдлийн алдаанд нөлөөлөх хүчин зүйлийг тооцох.....	61
5.4.5 Судалгааны түүврийн хэмжээг тооцох.....	61
ЗУРГАА. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЦЭМЖ	63
6.1 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх гематологийн үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээ.....	63
6.2 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь зарим элемент (цайр, зэс, төмөр)-үүдийн дундаж болон лавлах хэмжээ.....	67
6.3 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисуудын дундаж болон лавлах хэмжээ.....	69
6.4 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэм (С, В12, В9, В6)-үүдийн дундаж болон лавлах хэмжээ.....	73
ДОЛОО. ДҮГНЭЛТ	78
НАЙМ. АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ	79
Хавсралт 1. Сдалгааны асуумжийн карт	
Хавсралт 2. Таниулсан зөвшөөрлийн хуудас	
Хавсралт 3. Цусны цайрын агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар - САЗ:ША–3.9	
Хавсралт 4. Цусны зэсийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар - САЗ:ША–3.10	
Хавсралт 5. Цусны төмрийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар - САЗ:ША–3.11	
Хавсралт 6. Өндөр үзүүлэлтэт шингэний хроматографи (ӨҮШХ)-ийн багажаар биологийн дээжинд усанд уусдаг аминдэм (В ₆ , В ₉ , В ₁₂)-үүдийн агууламжийг тодорхойлох стандарт ажлын заавар САЗ:ША-3.12	
Хавсралт 7. Өндөр үзүүлэлтэт шингэний хроматографи (ӨҮШХ)-ийн багажаар биологийн дээжинд С аминдэмийн агууламжийг тодорхойлох стандарт ажлын заавар САЗ:ША-3.13	
Хавсралт 8. Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх лабораторийн үзүүлэлтүүд (магистрын диплом, илтгэл танилцуулга)	
Хавсралт 9. Төслийн үр дүнгийн нэгдсэн тайланд эрдэмтдийн өгсөн саналууд	

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ЖАГСААЛТ

НЭМҮТ	Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв
НЭМЛЛ	Нийгмийн эрүүл мэндийн лавлагаа лаборатори
АНУ	Америкийн нэгдсэн улс
ӨХСТ	Өвчний хяналт сэргийлэлтийн төв
БНБ	Биологийн нэмэлт бүтээгдэхүүн
ХЯТМ	Хэт ягаан туяаны муж
ШХ	Шингэний хроматографи
РХУ	Ретинол холбогч уураг
ЭДТА	Этилендиаминтетрацууны хүчил
ФХУ	Фермент холбоот урвал
ЦУУ	Ц урвалжит уураг
ӨҮШХ	Өндөр үзүүлэлтэт шингэний хроматографи
ФМН	Флавинмононуклеотид
ФДН	Флавиндинуклеотид
мкмоль/л	микромоль/литр
HRP	Horseradish peroxidase
HCL	Hollow cathode lamp
АЕ	Acrodermatitis enteropathica
ELISA	Enzyme linked immunosorbent assay

ОРШИЛ

Дэлхийн ихэнх улс орнуудад хоол тэжээлийн байдлыг оношлохын тулд ийлдсийн биомаркеруудыг тодорхойлж, эмчилгээ хийх нь эмчилгээний үр дүн, цаг хугацаа, эмчилгээний зардал хэмнэх ач холбогдол ихтэй байдаг байна. Лабораторийн шинжилгээгээр хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх нь эмнэлзүйн үнэлгээний аргуудаас илүү объектив, нарийвчлалтай арга юм. Лабораторийн шинжилгээ нь хоол тэжээлийн байдлын эмнэлзүйн дүгнэлтийн нотолгооны үндэс болдог.

Анх 1974 онд Баттеруорт [1] хэвтэн эмчлүүлж буй хүмүүсийн дунд хоол тэжээлийн дутагдал их байгааг судалж байсан ба хоол тэжээлийн дутагдалд орвол эмгэгээс нөхөн сэргээх явц удааширч, хүндрэлүүд болон нас баралт нэмэгддэг болохыг олон судалгаагаар баталсан байна [2]. Гэсэн хэдий ч хоол тэжээлийн дутагдалтай байсан ч эрт үед илрүүлж, зохистой хоол тэжээлийн хангамжаар дээр дурдсан эрсдлийг бууруулах боломжтой [3].

Сүүлийн үед хүний хоол тэжээлийн байдалд ихээхэн ач холбогдол өгч судлах нь нэмэгдсэн ба хоол тэжээлийн байдлыг зөв үнэлэх, хоол тэжээлийг зохих ёсоор хангаж байгаа эсэхийг тодорхойлох янз бүрийн үнэлгээний аргууд байдаг. Тэдгээрийн дотроос мэс заслын өмнөх болон дараах үеийн хоол тэжээлийн байдал, хоол тэжээлийн дэмжлэгийн зохистой байдлыг бодитой үнэлэхэд биомаркеруудыг ашиглаж ирсэн байна. Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх, хоол тэжээлийн тодорхой дутагдлыг тодорхойлохын тулд гадаадын орнуудад уураг, аминдэм, эрдэс бодис болон цусны эсүүдийн үзүүлэлтийн лабораторийн үр дүнг ашигладаг.

Хувь хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх нь өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, өвчний эмчилгээнд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Олон улсын хэмжээнд баталгаажсан нэгдсэн арга зүйг өөрийн орны нөхцөлд тохируулан нэвтрүүлснээр эрүүл мэндийн судалгаа болон өвчний эмчилгээ, урьдчилан сэргийлэлтийн үр дүнг сайжруулахад хувь нэмэр оруулах юм.

Судалгаанд орчин үеийн лабораторийн болон статистик дүн шинжилгээний аргуудыг ашиглан 19-өөс дээш насны хүн амыг хамруулан клиник химийн багц үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлж, шинжлэх ухааны үндэстэй бодит тоо баримтыг гаргаснаар эмнэлгийн практикт нэвтрүүлэх чухал ач холбогдолтой юм. Энэ нь манай улсын Засгийн газраас хүн амын эрүүл мэндийг хамгаалах, үндэсний аюулгүй байдлыг хангах арга хэмжээнүүдийг олон улсын шаардлагад нийцүүлэн, эрүүл мэндийн урьдчилан сэргийлэх тогтолцоог боловсронгуй болгоход чиглэгдэж байгаа ба судалгаанд хамрагдагсад, тэдний олон нийтийн эрх ашиг, хүсэл эрмэлзэлд бүрэн нийцэх болно.

НЭГ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ШААРДЛАГА, ҮНДЭСЛЭЛ

Хүний эрүүл мэндийн байдлыг үнэлэх, эмчилгээний явцыг хянах, мэс заслын үеийн хүндрэл гарах эсэхийг урьдчилан тооцоолоход түүний хоол тэжээлийн байдлыг анхаарах шаардлагатай байдаг. Манай эмнэлгийн практикт өвчтөний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхдээ нийт уураг болон альбумины түвшинг ихэнхдээ

ашигладаг бол олон улсад уг зорилгоор тодорхой биомаркеруудын багц ашигладаг байна.

Ямарваа эмгэгийн оношилгоо болон эмчилгээний явцын хяналтанд лабораторийн тохирох шинжилгээний үр дүнг ашигладаг. Гэвч одоогийн байдлаар манай лабораториуд шинжилгээний үр дүнг дүгнэхэд гадаадын төрөл бүрийн эх үүсвэрээс авсан лавлах хэмжээг баримталж байгаа нь шинжилгээний хариуны дүгнэлтийн үнэн зөв байдлыг бууруулах эрсдэлтэй. Төрөөс эрүүл мэндийн талаар баримтлах бодлогыг хэрэгжүүлэх үйл ажиллагааны төлөвлөгөөнд “Монгол хүний гематологи, биохимийн лабораторийн шинжилгээний үзүүлэлтийн лавламж хэмжээг тогтоох судалгаа хийх”-ийг оруулсан байдаг.

Тиймээс хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах боломжтой биомаркеруудын багц боловсруулж, уг үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох шаардлагатай байна.

ХОЁР. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛГО

Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах биомаркеруудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох.

СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ЗОРИЛТУУД

Судалгааны ажлын зорилгын хүрээнд дараах зорилтуудыг тавьж ажилласан болно. Үүнд:

1. Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудыг тодорхойлох лабораторийн шинжилгээний арга боловсруулж, нэвтрүүлэх.
2. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусны гематологийн үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох.
3. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь зарим элементүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох.
4. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисуудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох.
5. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэмүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох.
6. Судалгааны үр дүнд үндэслэн эрдэм шинжилгээний өгүүлэл, илтгэл бичиж, хэвлүүлэх орсон болно.

ГУРАВ. СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ШИНЭЛЭГ ТАЛ, АЧ ХОЛБОГДОЛ

Өвчний эмчилгээний үр дүнд тухайн өвчтөний хоол тэжээлийн байдал багагүй нөлөөлдөг. Өвчний эдгэрэх явц, эмчилгээ авах боломж зэргийг тооцоход өвчтөний хоол тэжээлийн байдлын үнэлгээ хийх шаардлагатай байдаг. Уг үнэлгээг хийхэд ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багцыг боловсруулснаар эмнэлэгт хэвтэн эмчлүүлэгчдийн хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх, үүгээр тэдний эмчилгээний үр дүнг сайжруулах боломжтой болно.

Манай эрүүл мэндийн лабораториудын шинжилгээний үр дүнг дүгнэхэд гадаадын эх сурвалжуудаас авсан лавлах хэмжээг ашигладаг. Монгол хүний биохимийн болон гематологийн зарим үзүүлэлтүүдийн лавлах хэмжээг лабораторийн олон улсын байгууллагын баталсан аргаар тогтоосноор манай эмнэлзүйн лабораторийн шинжилгээний үр дүнг үндэслэн гаргасан дүгнэлт баталгаатай болно.

ДӨРӨВ. СУДЛАГДСАН БАЙДАЛ

Хүний хоол тэжээл бол хүний бие махбодийн өсөлт, хөгжил, физиологи, бодисын солилцоо, бүтэцтэй холбоотой шинжлэх ухаан юм [4]. Хоол тэжээлийн бодит судалгаа нь 18-р зууны эхэн үеэс эхлэн Францын химич Лавоисер хоол тэжээлийн бодисын солилцоо, амьсгалын үйл явцын хоорондын холбоог илрүүлсэнээр эхэлсэн байдаг. 20-р зууны эхэн үеэс эрдэмтэд зарим нэг өвчний эмчилгээнд тодорхой төрлийн хоол хүнсийг хэрэглэж байсан байна [5, 6].

Эмнэлзүйн хоол тэжээлийн ухаан нь өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, өвчний эмчилгээнд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Эмнэлзүйн хоол тэжээлийн зорилго нь өвчтөний эрүүл бодисын солилцоог тэнцвэржүүлэх явдал юм. 1939 онд Бигвүүд (Bigwood) хүний хоол тэжээлийн байдалд нөлөөлөх хүчин зүйлийг судлан үнэлгээ хийж, доорх 4 үндсэн хэмжигдэхүүнүүдийн багцыг боловсруулсан байна [7]. Үүнд:

1. Антропометрийн үнэлгээ
2. Клиник химийн үзүүлэлтүүд
3. Эмнэлзүйн ажиглалт ба үзлэг
4. Хооллолтын түүх

Эдгээр хэмжигдэхүүнүүд нь хүн амын хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд шаардлагатай мэдээлэл юм. Хүн амын хоол тэжээлийн байдлыг үнэлсэн мэдээлэл асар их байдаг ч өвчтөнд үзүүлэх эмнэлгийн тусламж үйлчилгээнд дараах хоёр шалтгааны улмаас шууд хэрэглэх боломжгүй байдаг. Нэгд, хүн амын хоол тэжээлийн байдлын үнэлгээнд олон төрлийн үнэлгээний үзүүлэлтүүдийг хэрэглэдэг, хоёрт, үнэлгээний стандарт аргууд нь хувь хүнд биш харин хүн амд хэрэглэхэд тохиромжтой байдаг. Эмнэлгийн үйлчилгээнд хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд клиник химийн багц үзүүлэлтүүдийг ашигладаг. Үүнд: уургийн бодисууд, аминдэмүүд, эрдэс бодисууд ба цусны зарим эсүүд орно.

4.1 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх гематологийн үзүүлэлтүүд

Цус нь төрөл бүрийн эс (ялтсан, цагаан, улаан эс), түүний хэсгүүд, дүрст элементийн цогц плазман шингэн бөгөөд зөөвөрлөх, зохицуулах, хамгаалах зэрэг олон үйл ажиллагааны үүргийг гүйцэтгэнэ.

1. Ходоод гэдэсний зам болон уушигнаас шим тэжээлийн бодис, хүчилтөрөгчийг биеийн бусад эсүүдэд зөөвөрлөдөг. Мөн бие эрхтний үйл ажиллагаа, бодисын солилцооны үр дүнд үүссэн илүүдэл бүтээгдэхүүн, нүүрсхүчлийн хийг зөөвөрлөх, дотоод шүүрлийн булчирхайнаас ялгарч буй дааврыг шаардлагатай эсэд зөөвөрлөх

2. Биеийн температурыг хэвийн хэмжээнд байлгахад туслах, биеийн шингэний рН-ийн түвшинг зохицуулах
3. Дархлааны хариу урвал, цус бүлэгнэлт зэрэг хамгаалалтын үйл ажиллагааг явуулдаг [8].

Цусны эсийн үүсэл хөгжил, ялгаран хөгжих явцад шим тэжээлийн болон эрдэс бодисууд чухал үүрэгтэй. Тухайлбал: Кальци ба К аминдэм ялтсан эсийн бүлэгнэлтийн үйл ажиллагаанд оролцдог бол цусны улаан эсийн үүсэл хөгжил, дүрст элементийн нийлэгжил, улаан эс бий болох процесст кобальт, зэс, төмөр, А, В₆, В₁₂ аминдэмүүд болон эрдэс бодисууд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг.

Үүнээс гадна улаан эсийн хэвийн нийлэгжил (морфологи, физиологийн хэвийн үйл ажиллагаа) явуулахад фолийн хүчил, В₁₂ аминдэм тодорхой хэмжээгээр шаардагдах ба ДНХ-ийн нийлэгжилд шаардлагатай фолийн хүчлийн хувиралд В₁₂ аминдэм коэнзимийн үүрэг гүйцэтгэнэ.

Харин зэс, Е аминдэм, фосфор болон бусад шимт бодисууд нь ДНХ, РНХ-ийн нийлэгжилд оролцохоос гадна гемоглобины нийлэгжилд мөн оролцдог бөгөөд В₂ аминдэм, флавинонуклеотид (ФМН), флавиндинуклеотид (ФДН)-ын кофактор болсноор В₁₂, фолийн хүчил, В₆ зэрэг аминдэмүүд бодисын солилцооны процесст дэмжлэг үзүүлдэг [9].

Бас нэгэн чухал эрдэс болох төмөр нь цитохромын найрлагад агуулагддаг ба митохондрын амьсгалын үйл ажиллагаанд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Мөн ДНХ-ийн нийлэгжил, РНХ-ийн транскрипцийн процесс, бодисын солилцоонд оролцдог ферментийн нийлэгжилд шаардлагатай. Мөн цусны улаан эсийн гемоглобины үндсэн найрлагад орохоос гадна цагаан эсийн ялгаран хөгжих явцад зайлшгүй хэрэгцээтэй байдаг. Ийм учраас төмөр хангалтгүй нөхцөлд цагаан эс төмрийг нөөцөлдөг [8]. Мөн А аминдэм нь цусны цагаан, улаан, ялтсан эсийн ялгаран хөгжих процесст эерэг нөлөө үзүүлдэг.

Цусны эсийн үүсэл хөгжилд их хэмжээний энерги шаардагдах бөгөөд хүн хангалттай хэмжээний илчлэгийг гаднаас авч байж бодисын солилцооны үйл ажиллагаа хэвийн явагдах нөхцөл бүрдэнэ [10].

Шим тэжээлийн дутагдалд орсны улмаас хэд хэдэн төрлийн цус багадалтад хүргэдэг. Түгээмэл тохиолддог өвчлөлийн хэлбэр нь төмөр дутлаас үүдсэн цус багадалт юм. Төмөр нь ДНХ-ийн нийлэгжил, эсийн бодисын солилцоонд, улаан эсийн үүсэл хөгжилд оролцдог учраас төмрийн дутагдлаас болж улаан эсийн ялгаран хөгжих процесст сөрөг нөлөө үзүүлдэг байна. Ингэснээр гемоглобины нийлэгжилд саад учруулж улаан эсийн хэмжээ, өнгөний өөрчлөлтөөс өвчлөл үүсэх нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Улаан эсийн тоо бага байхад гемоглобины хэмжээ ч мөн адил бага байх бөгөөд энэ нь эсийн түвшинд хүчилтөрөгч хангалтгүй байгааг илтгэнэ. Цусны улаан эсийн үүсэл хөгжлийн явц хэвийн явагдаж байгааг цусан дахь улаан эсийн эргэлтийн тоо, хүчилтөрөгчөөр хэрхэн хангагдаж байгаагаар нь тодорхойлж болно [11].

Хүний хооллолтын байдал, шим тэжээлийн бодисын хэрэглээнээс хамаарч цусны гематологийн үзүүлэлтэд нөлөөлдөг бөгөөд энэ үзүүлэлтийг харгалзан өвчтөний эмчилгээний үеийн хооллолтыг зохицуулсанаар бодисын солилцоог тэнцвэржүүлдэг. Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд цусны улаан, цагаан эсийн агууламж, гемоглобин, гематокритын үзүүлэлт нь чухал бөгөөд монгол хүний

хувьд эдгээр үзүүлэлтийн дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлох судалгааг хийх шаардлагатай байна. Бусад улс орон өөрийн бүс нутгийн хэмжээнд мөрдөх гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тогтоох судалгаа хийгдсээр байна. Судалгаануудын дүнд өөрийн орны лавлах хэмжээг тогтоож ашиглах нь зүйтэй гэсэн дүгнэлтийг гаргасан байна [12].

4.1.1 Гемоглобин нь улаан эсэд агуулагдах хүчилтөрөгч тээвэрлэгч уураг юм. Гемоглобин нь улаан эсийн нийт жингийн 34%, хуурай бодисын 90%-ийг эзэлдэг [13]. Гемоглобин нь хүчилтөрөгч ба нүүрсхүчлийн хийг уушиг болон бусад эрхтэнүүд, эсүүдийн хооронд тээвэрлэх үйл явцад оролцон, цусны хүчил шүлтийн тэнцвэрийг тогтоон барьж байдаг.

Цусан дахь гемоглобины хэмжээ хангалтгүй үед хүчилтөрөгчийг эд эрхтэнд хүргэх явцад хүндрэл үүсч эсүүд хангалттай хүчилтөрөгч авч чадахаа байснаас үүдэн бодисын солилцоо болон бусад үйл ажиллагаа нь алдагддаг [14]. Цусан дахь гемоглобин нь уушигнаас бие махбодийн бусад хэсэгт хүчилтөрөгчийг зөөвөрлөдөг. Эрүүл хүний 100 мл цусанд 12-20 грамм гемоглобин агуулагддаг. Гемоглобин нь олон дэд нэгж бүхий глобуляр уураг, уургийн дөрөвдөгч бүтэцтэй. Ихэнхи гемоглобины амины хүчил альфа мушгиа утаслагтай, тэдгээр нь мушгиа бус богино сегментүүдтэй холбогддог. Хүчилтөрөгчөөр хангагдсан байдлаар нь оксигемоглобин болон дезоксигемоглобин гэж ангилдаг [15].

4.1.2 Улаан эс нь эд, эсэд хүчилтөрөгчийг зөөвөрлөдөг. Улаан эсийн уян хатан ба хэлбэрээ өөрчлөх чадвар нь цусны реологийн шинж чанарыг тодорхойлогч гол үзүүлэлтүүдийн нэг бөгөөд түүнээс захын бичил эргэлт, эд эсийн хүчилтөрөгч, тэжээлийн бодисын хангамж шууд хамаардаг. Мөн улаан эсийн хэлбэрээ өөрчлөх чадвар түүнийг нөхцөлдүүлэгч хүчин зүйлүүд нь янз бүрийн шалтгаантай бодисын солилцооны алдагдал, эмгэг өвчнүүдийн үед амархан өөрчлөгдөж байдаг эмзэг үзүүлэлт юм [16].

Бүтэц: Хүний улаан эсийн диаметр 6.2-8.2 мкм голчтой, 2-2.5 мкм зузаан, төв хэсгээрээ 0.8-1 мкм хэмжээтэй, хүний хамгийн жижиг эсэд тооцогддог. Насанд хүрсэн хүнд ойролцоогоор 20-30 триллион улаан эс байдаг ба нийт эсийн 70%-ийг бүрдүүлнэ. Улаан эсийн нэг удаагийн бүтэн эргэлтийн хугацаа 60 секунд орчим байдаг. Улаан эс нь тогтворгүй, уян хатан бүтэцтэй, бусад эстэй наалдах, дархлааны эстэй холбогдох чадвартай байдаг нь түүний мембраны шинж чанартай холбоотой. Эсийн мембран нь 3 давхар бүтэцтэй, гадна талын гликокаликс нь нүүрс усаар баялаг, харин липидийн давхар нь олон тооны трансмембраны уургуудтай байдаг.

Үйл ажиллагаа: Судас агших үед цусны улаан эс аденозин трифосфатыг ялгаруулан судасны ханыг тэлж, цусны урсгалыг хэвийн явуулахад дэмжлэг үзүүлнэ. Мөн гемоглобины молекул хүчилтөрөгчөөр дутагдахад улаан эс S-нитрозотиол хэмээх органик нэгдлийг ялгаруулж судасны ханыг тэлж хүчилтөрөгчөөр дутагдсан хэсэгт шууд үйлчилдэг. Үүнээс гадна улаан эс нь L-аргининыг субстрат болгон NO-г нийлэгжүүлэх чадвартай ба энэ нь судасны даралтыг зохицуулахад оролцдог. Бас нэгэн чухал үүрэг нь гемоглобин чөлөөт

радикалыг ялгаруулснаар өвчин үүсгэгч организмын эсийн хана болон мембранд үйлчилж үхүүлэх үйлчилгээ үзүүлэн дархлааны хариу урвалд оролцоно [17].

Улаан эсийн тоо цөөрөх нь элэгний дутагдал, цирроз өвчин, жирэмслэлт, цус багадалтын үед нийтлэг тохиолддог. Улаан эсийн тоо олшрох нь эритроцитоз, гемоглобинпати, шингэн алдалттай (шингэн өтгөрөлттэй) хүмүүст элбэг тохиолддог. Улаан эсийн тоо багасах нь төмрийн дутагдал, В₆, В₁₂ аминдэм фолийн хүчил дутагдалын үед тохиолддог [18]. Зарим ферментийн идэвхи нь улаан эсийн үйл ажиллагаатай салшгүй холбоотой байдаг. Жишээ нь: транскетолаза ферментийн идэвхи. Цусны улаан эсийн транскетолазын үйлдэл нь тиамин (В₁ аминдэм)-ы дутагдалд өртөхөөс сэргийлдэг ба Верникегийн энцефалопати болон В₁ аминдэмийн дутлын хам шинжийг оношлоход ашигладаг [19].

4.1.3 Цагаан эсийн тоо нь зарим төрлийн халдвар буюу эмчилгээний үед эсвэл архаг цус багадалт, хоол тэжээлийн дутагдал, анафилакс зэрэг тодорхой нөхцлүүдийн үед буурч болно [20]. Цагаан эс нь биед нэвтэрсэн гадны биет, халдварт өвчин үүсгэгчийн эсрэг үйлдэл үзүүлдэг дархлааны эс юм. Бүх цагаан эс ясны чөмөг (үүдэл эсээс)-нөөс үүсэж хөгждөг. Цагаан эсийг бүтцээс нь хамаарч гранулоцит агранулоцит, харин эсийн гарал үүслээр нь миелоид эс, лимфоид эс гэж ангилдаг.

Цагаан эсийн төрөл: Нейтрофиль, эозинофиль, базофиль, лимфоцит, моноцит

Нейтрофиль эс: Цусанд эргэлдэж буй цагаан эсийн 60-70%-ийг эзэлдэг. Бактери болон мөөгөнцрийн халдварын эсрэг үйлдэл үзүүлдэг [21].

Лимфоцит: Лимфоцит нь дархлааны тогтолцоонд чухал ач холбогдолтой цагаан эсийн нэг төрөл бөгөөд *лимфоцит* нь эсийн ба шингэний дархлаанд оролцоно. Өвөрмөц авуурынхаа тусламжтайгаар гадны зүйлийг ялган таних чадвартай юм. Лимфоцит нь биед гаднаас орсон эсрэгтөрөгчийг оноох өвөрмөц биеийг үүсгэх, өөрийн хуучирч гэмтсэн болон хувьсан өөрчлөгдсөн эсийг цаг ямагт устгаж хоргүйжүүлдэг [23]. Насанд хүрсэн хүний нийт цагаан эсийн 20-40%-ийг эзэлдэг. Эдгээр нь цусны эргэлтэнд оршдог ба тунгалгийн булчирхайн эрхтэн, эдүүдэд төвлөрсөн байдаг [22].

Цагаан эсийн тоо цөөрөх нь ясны чөмөгний дутагдал эсвэл нэвчилт, элэгний дутагдал (ж.нь В₁₂, төмөр дутагдал) элэг, дэлүү өвчин, хүнд халдварууд, ясны чөмөгний эмгэг, цацрагийн эмчилгээ, антибиотик гэх мэт хэрэглэх үед элбэг тохиолдоно.

Цагаан эсийн тоо олшрох нь халдвар, чөмөгний бус хавдар, үе мөчний болон гэдэсний өвчин зэрэг үрэвсэлт нөхцөл байдал, шингэн алдалт, үрэвсэл, астма, жирэмслэлт, харшилтай, эд гэмтэх, стресс эсвэл цус алдалт, таргалалттай холбоотой (таргалалтын эх суурь нь 10-19 насны хооронд ихэвчлэн үүсдэг) байх боломжтой. Таргалалт, биеийн жинтэй хамааралтайгаар болон хамааралгүйгээр өсвөр насны хүүхдийн (10-19 насны) цусны цагаан эсийн тоо болон бодисын солилцооны өөрчлөлт, хоол тэжээлийн нөхцөл байдлын хамаарлыг судлахад өсвөр насны хүүхдүүдэд хоол тэжээлийн нөхцөл байдал нь цагаан эсийн тоо өндөр байгаа таргалалттай, илүүдэл жинтэй болон үрэвсэлт үйл явцтай холбоотой байна.

Хүний хоол тэжээлийн байдлыг тодорхойлоход зайлшгүй шаардлагатай зүйлсийн нэг бол дархлааны байдал юм. Хоол, шим тэжээлийн дутагдалтай үед цагаан эсийн тоо буурах байдал ажиглагддаг. Цайр, магни, төмөр, селени, А аминдэм, С аминдэм, уургийн дутагдлын үед Т- эсийн гажиг, цайр, А аминдэм, уургийн дутагдлын үед В- эсийн гажиг, Е аминдэмийн дутагдлын үед Моноцит эсийн гажиг, зэс, С аминдэм, уургийн дутагдлын үед уламжлалт дархлалын хариу урвалын гажилт, А аминдэм дутагдах үед лимфоцитын түвшин буурах, зэс дутагдахад нейтрофил эс цөөрөх, Е, В₂, В₆, В₁₂, фолийн хүчил, төмөр, зэс, уураг дутагдах үед цус багадалтанд хүргэдэг байна [19].

4.2 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь зарим элементүүд

Эрдэс бодис нь уураг, өөх тос, нүүрс ус шиг энерги нөөцлөхгүй ч амьд биеийг эрдэс бодисгүйгээр төсөөлөх аргагүй юм. Бие махбодь эрдсийн дутагдалд маш мэдрэмтгий учраас үүнээс үүсэлтэй эмгэг өөрчлөлт илэрдэг. Эрдэс бодис нь эд эсийн бодисын солилцоонд чухал үүрэгтэй. Жишээлбэл: фосфор, кальци зэрэг эрдэс бодис ясны эдийг төлжүүлэхэд, төмөр цусны улаан эсийн хүчилтөрөгч зөөвөрлөхөд, натри кали зэрэг нь эсийн гадаад дотоод даралтыг бүрдүүлэх гол үүргийг гүйцэтгэнэ. Эрдэс бодис нь ус, давс, хүчил - шүлтийн тэнцвэрт байдлыг хангахад чухал үүрэгтэй тул тодорхой эрдэс бодисын оролцоогүйгээр бие махбод оршин тогтох аргагүй юм. Бие махбодын 1-2%-ийг бүрдүүлдэг бөгөөд эрдэс бодисыг макро эрдэс (Ca, P, Mg, Na, K, Cl, S), бага агууламжаар шаардагддаг эрдэс бодисыг микро эрдэс (Fe, Zn, Cu, I, F), харин 0.001%-иас бага хэмжээгээр шаардагддаг эрдэс бодис (Co, Mo, Se, Ni, W, B, Mn) гэж ангилдаг.

Эдгээр элементүүдийн хэрэглээ хангалтгүй байвал организмын хэвийн үйл ажиллагаанд сөрөг өөрчлөлт гарч болзошгүй юм. Эрдэсүүдийн дутагдал үхэлд ч хүргэж болно. Үүнийг тухайн элемент бүтцэд нь оролцох ферментийн идэвхи буурдгаар тайлбарлана. Элементийн хэмжээ хэвийн хэмжээнд байхад ферментийн үйл ажиллагаа хэвийн явагдах ба элементийн хэмжээ нэмэгдэхэд хариу урвал өсч хэвийн хэмжээнд хүрнэ.

Цаашид хэмжээ нь өсөхөд тухайн элементийн илүүдэл бий болж хорт үйлчлэл үзүүлнэ. Илүүдэж буй элемент бие организмаас гадагшлахгүй бол мөн л үхэлд хүргэнэ. Микро эрдсийн организм дахь тархалт нь тэдгээрийн химийн шинж чанараас хамаарч харилцан адилгүй байна [24]. Тухайлбал, эрдэс бодис төмөр нь гемоглобин, миоглобин болон будагч бодисын бүрэлдэхүүн хэсэг тул хүчилтөрөгчийг шингээж хуримтлуулах, бүх эд эсэд зөөвөрлөхөд оролцоно. Эрдэс бодисын солилцоо хямрах үндсэн хэд хэдэн шалтгаан байдаг. Үүнд:

- Хоногт хэрэглэж буй хоол хүнсний эрдэс бодисын агууламж хангалтгүй байх
- Хоол тэжээлийн бүрэлдэхүүн хэсгийн зохимжгүй харьцаа, уураг, тос, нүүрс ус, аминдэм зэрэг шимт бодисын хэмжээ дутагдалтай, эсвэл илүү байх
- Физиологийн төлөв байдалтай холбоотойгоор эрдэс бодисын хэрэгцээ хувирахад хоол, хүнсний бүтцээ өөрчлөх талаар зохих арга хэмжээ авахгүй байх – жишээлбэл, дулаан нөхцөлд ажиллах үед кали, натри, хлор болон бусад эрдэс бодисын ихэнх хэсэг нь организмаас хөлстэй хамт ялгарах тул хэрэгцээ нь өсдөг [25].

4.2.1 Элементүүдийн хүний бие организмд гүйцэтгэх үүрэг

Химийн элемент нь эрдэс давс, ион, нийлмэл нэгдэл болон органик бодисын хэлбэрээр амьд организмын бүрэлдэхүүнд багтах бөгөөд өдөр бүр хоол хүнсээрээ дамжуулан авах шаардлагатай үл орлогдох шимт бодис юм. Хоол хүнсээрээ дамжуулан авч буй химийн элементүүдийн хэмжээ тогтмол байх шаардлагатай. Эдгээр шимт бодисын хоногийн хэрэгцээг эрдэмтэд тооцож гаргасан байдаг. Мөн түүнчлэн химийн элементүүд нь өдөр бүр бие организмгаас тодорхой хэмжээгээр ялгарч байх ёстой. Өөрөөр хэлбэл, бие организм дахь агууламж нь харьцангуй тогтмол түвшинд байна. Эрдэс бодис нь хоол тэжээлийн үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэг биш боловч хүний бие организмд олон чухал үүрэг гүйцэтгэнэ [24].

Эрдэс бодис нь биологийн шингэнд агуулагдаж осмос даралтыг хэвийн түвшинд барих үндсэн үүргийг гүйцэтгэдэг. Осмос даралтын түвшин тогтмол байх нь эс, эдийн хэвийн оршин тогтнох үндсэн нөхцөл юм. Эрдэс бодис нь нарийн нийлмэл бүтэцтэй органик нэгдлийн бүтцэд оролцохоос гадна яс, шүдний эдийг нөхөн сэлбэх материал болно. Мөн ионы хэлбэрээр мэдрэлийн импульс дамжуулахад оролцох бөгөөд цус бүлэгнэх, физиологийн бусад процесст чухал нөлөө үзүүлнэ [27].

4.2.2 Төмөр (Fe) нь цус төлжих процесст оролцох нэгдлийн нийлэгжилтэд зайлшгүй чухал шаардлагатай. Мөн түүнчлэн дархлалын болон исэлдэх-ангиграх урвалд оролцох бөгөөд цитоплазм ба эсийн цөм, зарим ферментийн бүрэлдэхүүнд багтдаг. Бие махбодод зайлшгүй хэрэгтэй төмрийн ихэнхийг амьтны ба ургамлын гаралтай хоол тэжээлийн хамт, үлэмж бага хэсгийг устай хамт авдаг. Хүний бие махбодын төмрийн 60-70 % гемоглобинд, 3-5 % булчингийн миоглобулинд, 16 % ферритин ба гемосидеринд агуулагдах ба үлдсэн хэсэг нь төмөр агуулдаг каталаза, пероксидаза, цитохром гэх мэт 13 ферментийн найрлаганд оролцдог [26].

Төмрийн шимэгдэлтэнд хурган чихний хүчил, фитин саад учруулна. Харин уг эрдэс организмд шингэхэд В₁₂ аминдэм зайлшгүй шаардлагатай. Мөн аскорбины хүчил төмрийн шимэгдэлтэнд эерэг нөлөө үзүүлнэ. Учир нь төмөр бие организмд 2 валенттай ион хэлбэрээр шимэгддэг онцлогтой юм. Төмөр хүний бие организмд дутагдсанаар цус багадалт өвчин үүснэ. Мөн хийн солилцоо, эсийн амьсгал зэрэг амьсгалыг тэтгэх бүхий л тулгуур процессийн хэвийн үйл ажиллагаанд оролцдог. Төмөр дутлын байдал нь дараах нөхцөлд нэмэгдэнэ. Үүнд: Хоногт хэрэглэж буй хоол хүнсэнд төмрийн хэмжээ хангалтгүй байх, ходоодны шүүрлийн идэвхи буурах, аминдэм (ялангуяа В₁₂, мөн фолийн болон аскорбины хүчил)-ийн дутагдал, цус алдах зарим төрлийн өвчин үүсэх гэх мэт. Зөв, зохистой хооллолт нь насанд хүрэгчдийн төмрийн хоногийн хэрэгцээ (14 мг/хоног)-г бүрэн хангаж чаддаггүй. Гэвч нарийн ширхэгтэй гуриланд төмрийн агууламж нь маш бага байдаг тул гурил, гурилан бүтээгдэхүүнийг хоол хүнсэндээ тогтмол хэрэглэх төмрийн дутагдалд хүргэх нь түгээмэл байдаг [102]. Мөн түүнчлэн үр тариагаар үйлдвэрлэсэн бүтээгдэхүүн нь фосфат, фитинээр баялаг юм. Эдгээр нэгдэл нь төмөртэй холбогдон уусах чадвар багатай нэгдэл үүсгэж төмрийн шимэгдэлтийг бууруулна. Төмөр нь малын дайвар бүтээгдэхүүн, мах, өндөг, шош, жимс, жимсгэнэ, хүнсний ногоонд ихээр агуулагддаг [24].

Хүний цусны сийвэнгийн 0.1% орчим төмөр трансферрин байдлаар агуулагдана. Цусны гемоглобин бол глобин хэмээх уураг, төмөр агуулсан гем 2-оос тогтсон нийлмэл уураг юм. Гем нь протопорфирин төмөртэй нэгдсэн нэгдэл мөн. Орчин үед гемийн нийлэгжих зам нь тодорхой судлагджээ. Гемийн бионийлэгжлийн үе шат нь тодорхой бүлэг хэсгүүдийн тусламжаар явагддаг. Гемийн нийлэгжил алдагдах гол шалтгаан нь эритробластад агуулагдах төмрийн дутагдал юм.

Гемоглобины задралын үед чөлөөлөгдсөн төмөр нь ферритин байдлаар хадгалагдаж гемоглобины дахин нийлэгжихэд оролцоно. Хөлс ба шээсээр төмөр бага ялгарна. Ясны чөмгөнд агуулагдах төмөр нь хоногийн төмрийн хэрэгцээг 5 дахин хангах хэмжээний «хөдөлгөөнт» хэлбэрийн төмөр агуулдаг. Энэ нь цусны сийвэнгийн төмөртэй богино хугацаанд солилцоонд орох чадвартай байдаг. Элэг, дэлүүнд төмөр их хэмжээгээр агуулагддаг. Бие махбодын хэрэгцээтэй зохицож төмөр шимэгдэж байдаг учраас хэрэгцээ шаардлагагүй үед хоолтой хамт орсон төмөр бараг тэр хэвээрээ өтгөнөөр гардаг.

Төмөр нь ходоод, 12 хуруу гэдэс, нарийн гэдэсний эхний хэсэгт шимэгдэх бөгөөд органик биш төмөр органикаасаа илүү шимэгдэнэ. Ходоодны шүүсний хүчиллэг чанараас хамаарч хоол хүнсний төмөр ионжсон хэлбэрт шилждэг. Ингэж ионжсон төмөр органик төмрийг бодвол амархан шимэгдэнэ.

Жирэмслэх, цус алдах, хүүхэд хөхүүлэх, биеийн хүчний хүнд хөдөлмөрийн үед бие махбодод төмрийн хэрэгцээ нэмэгдэнэ. Уураг багатай хоол хүнс болон өөх тостой хоол хүнс хэрэглэх үед төмрийн шимэгдэлт удааширдаг [24].

Төмрийн цусанд дахь агууламж нь өглөөнөөс оройдоо буурдаг байна. Төмрийн солилцооны алдагдал нь бие махбодод төмөр дутлын цус багадалт үүсгэнэ. Төмрийн дутал үүсэх шалтгаан олон янз байдаг. Төмөр дутлыг туйлын ба харьцангуй гэж хоёр хуваана. Туйлын дутал нь төмөр шингэх, шимэгдэх явц саатах, төмөр багатай хоол хүнс хэрэглэх, архаг цус алдалт зэрэг тохиолдолд үүснэ. Энэ нь төмрийн нөөц үнэхээр багассаныг гэрчлэх цусны ийлдэсний төмөр, гемоглобины багасалт, эритроцитын эритропорфирины хэмжээ ихсэх байдлаар илэрнэ [27].

Төмөр нь голдуу гэдэсний энтероцит эсвэл ретикулоэндотелийн макрофагуудаас ялгардаг төмрийг агуулдаг тээвэрлэгч трансферринээр дамжин эдэд дамждаг. Төмөр дутагдлыг илэрхийлэх гол үзүүлэлт хоол тэжээлийн дутагдал гэж хэлж болно. 1982 онд Манилад болсон хоол тэжээлийн семинард төмрийн тэжээл дутлын талаар дорвитой хөндөгдсөн байдаг. Төмөр нь бие махбодийн бодисын солилцоонд олон чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Хүний биед насанд хүрсэн эмэгтэйчүүдэд 2.5 гр, насанд хүрсэн эрэгтэйчүүдэд 4 гр байдаг байна. Хүний бие дэх зарим эрдэс бодисууд хүйсээс хамаарсан ялгаа байдаг. Харин наснаас хамаарсан ялгаа сул байдаг нь олон тооны судалгаанаас харагддаг [24].

4.2.3 Зэс (Cu) нь бие организмын бодисын солилцоонд чухал ач холбогдолтой элемент юм. Тэрээр цусны цагаан эс үүсэх, эдээс төмөр чөлөөлөх, араг яс болон төв мэдрэлийн тогтолцоо, холбогч эд хөгжихөд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Зэс нь гол төлөв уурагтай холбогдож мэдрэлийн тогтолцоо, холбогч эд хөгжихөд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Зэс нь гол төлөв уурагтай холбогдож оршино. Тухайлбал, эритроцит дахь гемокупрен, цусны плазм дахь церулоплазмин гэх мэт. Зэс нь эдгээр уургийн

бүтцийн салшгүй хэсэг юм. Мөн металлотioneин нь зэсийг хуримтлуулах үүрэгтэй чухал уураг юм. Түүнээс гадна зэс агуулсан хэд хэдэн ферментийг ялган авчээ [28]. Жишээ нь: цитохромоксидаза, аскорбины хүчлийн оксидаза, уриказа гэх мэт.

Зэс нь хүнсний бүтээгдэхүүнд маш өргөн тархсан тул хөхүүл эмэгтэйчүүдээс бусад бүх насны хүн амд зэс дутагдах нь бараг байдаггүй. Харин зөвхөн сүүгээр хооллох, өөрөөр хэлбэл, хөхүүл хүнд зэсийн дутагдал тохиолдох боломжтой. Хүний бие организмд зэс илүүдвэл судасны гэмтэл тархаж салст бүрхэвч цочрох, элэг болон бөөр гэмтэх, төв мэдрэлийн тогтолцоо цочрох зэрэг эмгэгүүд илэрнэ. Уг элементийн хоногийн хэрэглээ нь ойролцоогоор 2 мг байна.

Зэс нь супероксиддисмутаза, цитохромоксидаза зэрэг олон ферментийн найрлаганд оролцож эд эсийн амьсгал, цус төлжилт, эластен, коллаген, фосфолипидийн нийлэгжил, төмрийн солилцоонд идэвхитэй оролцоно. Сүүлийн жилүүдэд хийсэн судалгаанаас харахад зэс агуулдаг, зэсээс хамааралтай ферментүүд нь төмрийн солилцоонд оролцдог болохыг баталсан байна.

Зэсийн өндөр агууламж нь элэг, бөөрийг гэмтээж, үхэлд ч хүргэж болзошгүй. Вилсоны өвчний үед зэсийн архаг хордлогын шинж илэрдэг. Элэгний хатуурал, тархины гэмтэл, бөөрний эмгэг, бөөрний өвчний улмаас зэсийн хэмжээ өөрчлөгддөг. Өвчний нөлөөллөөс шалтгаалан шинж тэмдгүүд ялгаатай байдаг байна [25].

Зэс нь хүйсийн хувьд ялгаатай ба насны хувьд статистикийн ач холбогдлын хувьд сул хамааралтай байсан. Эрүүл 240 эрэгтэй, 217 эмэгтэйн бүхэл цус болон ийлдсэн дэх зэсийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрофотометрээр тодорхойлоход. Бүхэл цусан зэсийн дундаж агууламж эрэгтэйчүүдийнх 104.8 ± 20.5 микрограмм/100 мл, эмэгтэйчүүдийнх 117.1 ± 20.1 микрограмм/100 мл байсан. Сийвэнд дэх зэсийн дундаж агууламж эрэгтэйчүүдэд 102.3 ± 21.7 микрограмм/100 мл, эмэгтэйчүүдэд 123.9 ± 30.4 микрограмм/100 мл байсан. Бүхэл цусан дахь зэсийн агууламж эмэгтэйчүүдэд эрэгтэйчүүдийнхээс харьцангуй өндөр байна ($p \leq 0.001$). Насны хувьд бүхэл цусан дахь зэсийн агууламж нь эмэгтэйчүүдэд ($p \leq 0.05$) статистикийн ач холбогдол бага, сөрөг хамаарал ажиглагдсан [28].

4.2.4 Цайр (Zn) нь насанд хүрсэн хүний биед 2.3 гр цайр агуулагддаг ба энэ нь эсэд энергийн солилцоог зохицуулдаг 40 гаруй ферментийн найрлагад оролцдог. Цайрын хэрэглээ сайн байх нь ялангуяа хүүхдэд ач холбогдолтой. Учир нь цайр дутагдсанаар хүүхдийн өсөлт удаашрах, халдварт өртөмтгий болох, суулгалт болон амьсгалын замын өвчний эрсдэл нэмэгддэг. Цайрын хүлцэх хамгийн дээд хэмжээ нь насанд хүрсэн хүмүүст 40 мг байдаг.

Цайрын дутал нь хоол хүнсний хэрэглээ хангалтгүй байснаас үүсдэг. Мөн түүнчлэн хавдар, элэгний өвчин, чихрийн шижин зэрэг өвчнүүдийн үед цайрын дутал тохиолддог. Хоолны дуршил буурах, оюуны чадвар буурах, өсөлт удаашрах, цус багадах, шархны эдгэрэлт удаашрах, арьс батгаших болон үрэвсэх, биеэс таагүй үнэр үнэртэх, суулгалт удаан үргэлжлэх, үс унах зэрэг шинж тэмдэг илрэхээс гадна жирэмсэн эхчүүдэд төрөлт хүндрэх болон удаашрах эрсдэл үүсдэг.

Цайр эрүүл мэндийн ач холбогдол ихтэй ч илүүдэл хэрэглээ нь аюултай юм. Цайрын илүүдлийн шинж тэмдэгт: Огиудас хүрэх, бөөлжих, ходоод өвдөх, гүйлгэх

шинж тэмдэг илэрнэ. Судалгаагаар цайрын илүүдэл нь бөөрний чулуу үүсэхэд нөлөөлж байгааг тогтоосон байна.

Олон тооны өвчин эмгэгүүдийн үед цайрын агууламж өөрчлөгддөг ба хамгийн түгээмэл нь *acrodermatitis enteropathica* (АЕ) нь цайрын солилцооны эмгэг юм. Эдгээр хэлбэрүүд нь гэдэснээс цайрыг шингээх боломжгүй болох. Цайр дутагдах үед арьс ба амны эргэн тойронд арьсны үрэвсэл үүсгэдэг. Мөн хавсарсан байдлаар суулгах, хумсны хэвийн биш ургалт (дистрофи). Сэтгэл хөдлөлийн эмзэг байдал бас тохиолддог. SLC39A4 генийн мутациас үүдэлтэй бөгөөд автосомын рецессив хэлбэрээр өвлөгддөг [24].

Цайр нь эрэгтэй эмэгтэй хүмүүсийн хувьд цайрын агууламж нь статистик ач холбогдол бүхий ялгаа байхгүй. Жишээ нь: 239 эрүүл эрэгтэй болон 217 эрүүл эмэгтэйн цусанд цайрын агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрээр тодорхойлоход. Эрэгтэй хүний цусан дахь цайрын дундаж агууламж 607.0 ± 105.3 микрограмм/100мл, эмэгтэйчүүдэд 585.2 ± 122.9 микрограмм/100мл байна [101]. Цайрын дундаж агууламж 116.6 ± 55.2 мкг/100 мл, 105.2 ± 66.9 мкг/100 мл эрэгтэй, эмэгтэй тус тус байв. Цус багадалттай, цусан дахь концентраци эмэгтэйчүүдээс ялимгүй ессен боловч статистик ач холбогдол багатай байна. Эрэгтэй, эмэгтэй хүний цусан дахь цайр, цусны ийлдсэн дэх цайр нь эерэг хамааралтай байв. Бүхэл цусний хувьд статистик ач холбогдолтой юм. Эмэгтэйчүүдэд цусан дахь цайрын түвшин статистикийн ач холбогдолгүй ч насны хувьд эерэг хамааралтай байгааг харуулсан бөгөөд ийлдсэнд энэ хамаарал сөрөг, статистик ач холбогдолтой байсан. [29].

Плазмд цайр нь хоол тэжээлийн бус хүчин зүйл нөлөөлж болзошгүй. Халдвар, үрэвсэл, цочмог стресс (түлэгдэл, миокардийн шигдээс, мэс засал) нь сийвэн дэх цайрын агууламжийг багасгадаг. Жирэмсэн үед сийвэн дэх цайр бас буурдаг. Цайрыг тодорхойлохдоо дөлөн атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар гүйцэтгэдэг. Хүний эрүүл мэндэд зэсийн хэрэгцээ нь төмрийн солилцоо, антиоксидант хамгаалалт, нейропептидийн нийлэгжил, дархлааны функц зэрэг олон тооны биологийн процесст оролцдогдоос үүдэлтэй юм.

Хоол тэжээлийн зэсийн дутагдлын өргөн цар хүрээтэй эмнэлзүйн шинж чанарууд нь янз бүрийн купроэнзимүүдийн үйл ажиллагааны цочроос үүдэлтэй байдаг. Дутлын шинж тэмдгүүдийн олон янз байдал нь хэдийгээр хүнд хэлбэрийн дутагдал оношлоход харьцангуй хялбар байдаг боловч ахиу дутагдлыг тодорхойлох нь зарим талаар асуудалтай байдаг гэсэн үг юм. Хоолны зэсийн дутагдал нь амьдралын туршид сөрөг үр дагаварт хүргэж болзошгүй юм. Зүрх судасны тогтолцооны хөгжил, ясны гажиг, нярай болон түүнээс дээш насны мэдрэлийн болон иммунологийн хэвийн бус өөрчлөлтийг үүсгэдэг. Насанд хүрэгчдийн зэсийн удаан хугацааны дутагдал нь хожуу насандаа ясны сийрэгжилт үүсэх эрсдлийг нэмэгдүүлдэг, холестерин солилцооны сөрөг өөрчлөлтүүдтэй холбоотой байдаг [30].

4.3 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисууд

Уураг амьдралын үндэсийг тэтгэгч бөгөөд хүний биеийн хуурай жингийн 50%-ийг уургийн молекул эзлэх бөгөөд хүний биед 5 сая орчим төрлийн уураг

агуулагддаг. Амьд биеийн өсөлт, төлжилт, хөгжлийн явцыг зохицуулж, удам зүйн, дасан зохицлын, дархлал хамгаалалтын мэдээлэл, тохируулга хариу үйлдлийг уургийн молекулууд гүйцэтгэдэг учир биед явагдах бодисын солилцоонд голлох үүргийг уургийн солилцоо бүрдүүлдэг. Уургууд нь эрүүл физиологийн хэвийн үйл ажиллагааг зохицуулан тэнцвэржүүлж байдаг бөгөөд өвөрмөгц уураг бүрийн биед гүйцэтгэх үүрэгтэй нь холбоотойгоор янз бүрийн эмгэгүүдийн үед тэдгээрийн хэмжээ хэлбэлзэж, эмгэг хэлбэрт шилжих зэргээр өөрчлөгддөг. Энэ зүй тогтлоос улбаалан клиник оношлогооны практикт, өвөрмөгц уургийн хэмжээ түүний өөрчлөлтүүдийг тогтоох судалгааны ажлууд хийгдэж байна [31, 32].

Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд биомаркер болгон ашигладаг уургийн үзүүлэлтүүдэд нийт уураг, альбумин, преальбумин, трансферрин, ретинол холбогч уураг (РХУ)-ууд ордог. Эдгээр уургууд нь хагас задралын хугацаатай, тус бүрдээ давуу болон сул талуудтай байдаг тул эдгээр шинж чанаруудыг нь тодорхойлж, өвчтөн бүрийн хоол тэжээлийн байдал эсвэл хоол тэжээлийн дэмжлэгийн зохистой байдлыг үнэлэхэд ашигладаг байна (Хүснэгт 1).

Уураг	Хагас задрал	Давуу тал	Сул талууд	Лавлах хэмжээ	Дундаж
Альбумин	20 хоног	- Хэмжилт хийхэд хялбар бөгөөд хямд - Хялбар нөхөгдөнө	- Хагас задралын хугацаа (20 хоног) - Шингэн алдалт /хэт шингэн алдалтанд нөлөөлдөг - Ихэвчлэн эмчилгээний нэг хэсэг болдог - Элэг, бөөрний өвчлөлд хүргэдэг	3.6~5.5 г/дл	3.0 г/дл
Трансферрин	8 хоног	- Хагас задралын хугацаатай - Хүнд хоол тэжээлийн дутагдлын үед түвшин буурдаг	- Төмрийн дутагдалд нөлөөлдөг - Гормон ба антибиотикт мэдрэмтгий - Элэгний өвчтэй хүмүүст эрс буурдаг - Халдвар, үрэвсэлд нөлөөлдөг	200~400 мг/дл	150 мг/дл
Ретинол холбогч уураг	12 цаг	- Хэт богино задралын хугацаатай - Преальбуминтай сайн зэрэгцэж байна - Хоол тэжээлийн байдалд маш сайн мэдрэмтгий	- Бөөрний өвчинд маш их өртсөн - Элэгний хатуурал /А аминдэмийн дутагдал/ - Халдвар /үрэвсэлд нөлөөлдөг	3.0~6.0 мг/дл	1.6 мг/дл
Пре-альбумин	2 хоног	- Хагас задралын хугацаатай - Хоол тэжээлийн байдалд маш сайн мэдрэмтгий - Триптофан өндөр - Эрсдлийн ангилал	- Элэгний өвчлөлийн шатанд буурсан - Халдвар, үрэвсэлд нөлөөлдөг	17~34 мг/дл	11 мг/дл

Эрүүл биеийн үндсэн үзүүлэлтүүдийн лавлах хэмжээ тогтоох ажил нь өнөөгийн нөхцөлд, олон улсын хэмжээнд хүлээн зөвшөөрөгдсөн лавлах хэмжээний

стандарт удирдамж дээр тулгуурлан хийгддэг. Монгол хүний ийлдсийн уургийн солилцооны үзүүлэлтүүдийг судлан тогтоосон эрдэмтдийн судалгааны ажлаас харахад (С.Ямаахай болон бусад) ийлдсийн нийт уураг, альбумин болон өвөрмөгц уургийн дундаж үзүүлэлт болон лавлах хэмжээ нь харилцан адилгүй зөрүүтэй тогтоогдсон байна [31]. Нөгөө талаас орчин үеийн технологийн дэвшилтэй уялдуулан шинжилгээний үзүүлэлтүүдийн хэмжээг шинэчлэн тогтоох шаардлага урган гарч ирж байна. Иймээс бид насанд хүрсэн Монгол хүний ийлдсийн уургийн солилцоонд голлон оролцдог нийт уураг, альбумин, пре-альбумин, РХУ, трансферрин уургуудын дундаж болон лавлах хэмжээг шинэчлэн тогтоож, хувь хүний хоол тэжээлийн байдалд уургийн талаас бүрэн гүйцэд үнэлгээ өгөх боломжтой.

4.3.1 Нийт уураг нь хүний бие махбодид шаардагдах энерги болон амины хүчлийн эх үүсвэр юм. Мөн нийт уураг нь цусны рН-н түвшинг барих, дархлалын тогтолцоог идэвхитэй байлгах, биеийн шингэний тэнцвэрт байдлыг зохицуулах, организмын эд эсийг тогтмол тэжээлийн бодисоор хангаж, тэжээх, бодисын солилцооны эцсийн бүтээгдэхүүнийг зайлуулах, зөөвөрлөх, бодисын солилцооны процессыг зохицуулах, хянах (гормон), каталитик (фермент) үүргийг тус тус гүйцэтгэдэг [33].

Нийт уураг нь илчлэг ихтэй хүнсний хэрэглээг багасгаснаас үүдэлтэй хоол тэжээлийн дутагдалд ордог. Нийт уургийг хувь хүний ерөнхий эрүүл мэндийн байдлыг хянах зорилгоор тодорхойлдог ба нийт уургийн түвшин нь эмнэлзүйн лабораторийн шинжилгээний тайлбар, өвчтөнд үзүүлэх тусламж үйлчилгээний чухал үзүүлэлт болдог. Нийт уургийн хэмжээг ийлдсэнд хэмжиж [33], хоол тэжээл, элэг, бөөр гэх мэт томоохон эрхтэнүүдийн ерөнхий эрүүл мэндийн байдлын эмгэгийг үнэлдэг. Уургийн биед гүйцэтгэх үүрэгтэй уялдан, эмгэг өвчнүүдийн үед ийлдсэнд байх хэмжээ өөрчлөгддөг учраас нийт уураг нь оношлогооны ихээхэн ач холбогдолтой юм.

Нийт уургийн хэмжээ ихсэх, багасах нь янз бүрийн эмгэг хам шинжийн үед, өвчний шалтгаан, эмгэгийн зүй тогтлыг илэрхийлдэг. Уургийн нийлэгжилт багасах нь шингэний тэнцвэр алдагдах, тэжээлийн дутагдалд орох, уургийн задрал ихсэх зэрэг уургийн хэвийн хэмжээ алдагдах нь олон эмгэг өвчний үед оношийн гол үзүүлэлт болдог. Уураг багасах тохиолдолд нефрозын хам шинж, шингэц алдагдах хам шинж, арьсны өвчин, цус алдах, давс усны шимэгдэлт саатах (бөөрний архаг үрэвсэл), гаммаглобулин багасах, хоолны дэглэм алдагдах, өлсгөлөн үед тус тус ажиглагддаг [17,18]. Түүнчлэн зүрхний декомпенсац, нефрит зэрэг хаван үүсч, шээсээр уураг ихээр ялгардаг өвчнүүдийн үед, хатингар, ужиг үрэвсэлт өвчнүүдийн үед уургийн нийлэгжилт багасч хипопротеинемид болдог.

Бөөрний, гэдэсний гэх мэт архаг үрэвсэлт өвчнүүдийн үед хялгасан судасны ханаар уураг нэвчих үйл ажиллагаа ихсэн, нийт уураг багасдаг. Энэхүү эмгэгүүд нь элэгний нийт уургийн өсөлтийг өдөөж эсвэл саатуулдаг бол элэгний үйл ажиллагааны алдагдалтай холбоотой нөхцөлд нийт уургийн хэмжээ ихэвчлэн буурдаг. Нийт уургийн хэмжээ нь мөн бөөрний үйл ажиллагааны тест болгон ашигладаг. Гломерулонефрит зэрэг эмгэгүүд нь гломерулийг гэмтээсний үр дүнд нийт уургийн түвшин буурсантай холбоотойгоор шээсээр уураг ялгарахад хүргэдэг.

Шээсэн дэх уургийн алдагдал нь цусан дахь уургийн хэмжээ буурахад хүргэдэг. Нийт уургийн өндөр түвшинтэй холбоотой бөөрний эмгэгийн жишээ бол бөөрний үрэвсэл юм [31].

Ийлдсийн уургуудийн үзүүлэлтүүдийн дундаж хэмжээ тогтоосон олон улсын хэвлэлийн тоймтой танилцахад ийлдсийн уургийн солилцоо, уургийн бүлгүүд, ялангуяа трансферрин, ретинол холбогч уургуудын лавлах хэмжээ тогтоосон судалгааны ажлуудын үр дүнгүүд маш бага хэмжээний зөрүүтэй байгаа нь дундаж хэмжээг тогтоох нэгдсэн арга зүйтэй болсонтой холбоотой.

Насанд хүрсэн эрүүл хүний ийлдсийн нийт уургийн лавлах хэмжээ В.К.Кухта ба бусад 1986, В.В. Меньшинков 1987, Капитанеко 1988, нарын судалгаагаар 65-85 г/л байсан. Мөн АНУ болон Англи зэрэг орны судлаачид Robert. E (1985), Peter J.J (1987), Kaplan O. (1985), Henry J (1982) нар эрүүл хүний ийлдсийн нийт уураг 62-82 г/л гэж тогтоосон байна.

Сүүлийн үеийн судалгаануудаас харахад Намибиа улсын Josephine. N (2019) нарын хамтарсан судалгааны дүнгээс харахад нийт уургийн лавлах хэмжээ 51-91 г/л байв. Лавлах хэмжээг хүйсийн хувьд авч үзэхэд эмэгтэй, эрэгтэй хүний лавлах хэмжээ 51-91 г/л ба 51-92 г/л байгаа нь хүйсийн дундаж утгуудын хоорондох клиник ач холбогдол бүхий ялгаагүй байсан байна [59].

Камерун улсад хийсэн судалгааны дүнгээс нийт уургийн лавлах хэмжээ нь 45-107 г/л байсан [60]. АНУ-ын Өвчний хяналт, сэргийлэлтийн төв (ӨХСТ)-өөс зөвлөсөн нийт уургийн лавлах хэмжээ 60-80 г/л байна. Энэхүү судалгаануудын лавлах хэмжээ өөр өөр байгаа нь судалгааны статистик арга, хамрах хүрээ, түүврийн хэмжээ ба насны бүлэг зөрүүтэй байгаа нь лавлах хэмжээний түвшинд нөлөөлөх хүчин зүйл болсон гэж үзэж байна [61, 62].

Пакистан улсад хийсэн Ибрахим нарын судалгааны дүнгээс харахад [63], нийт уургийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 64-80 г/л, эмэгтэйчүүдэд 65-78 г/л байв [64]. Судалгааг параметрийн бус аргаар тодорхойлсон ба эмэгтэйчүүд, эрэгтэйчүүдийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байсан.

Монгол хүний цусны ийлдсийн уургуудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоосон судалгааны ажил цөөн байна. Анх 1963 онд С.Ямаахай, Д.Бүрэнжаргал нарын цусны ийлдсийн нийт уургийн бүлгүүдийг тогтоосон байна. Улаанбаатар хотод амьдардаг 158 хүний ийлдэст рефрактометрийн аргаар судлан, нийт уургийн дундаж хэмжээ 7.1% бөгөөд хэлбэлзэл нь 6.28-8.4% байна. Уургийн бүлгүүдийг цаасан электрофоторезлон альбумин 53.1% байна гэж тогтоожээ. Судлаачид Монгол хүний ийлдсийн нийт уургийн дундаж хэмжээ олон улсын жишигтэй ойролцоо харин альбумины хэмжээ 2.5-10.4 хувиар их байна гэж дүгнэлт хийсэн байна. 1971 онд Г.Данзан “Улаанбаатар хотын нялх бага насны хүүхдийн ус эрдэсийн ба уургийн солилцооны норм” нэг сэдэвт ажлын хүрээнд 3 хүртэл насны хүүхдийн уургийн дундаж хэмжээг тогтоосон байна.

1984 онд Г.Батмөнх нар Монгол орны байгаль цаг уурын адилгүй бүс нутгуудад оршин суугч үндсэн хүн амын ийлдсийн нийт уургийн дундаж хэмжээ тогтоох иж бүрэн судалгааны ажил хийсэн байна. Судалгааны дүнгээс харахад эрүүл монгол хүний ийлдсийн нийт уураг $8.55 \pm 0.67\%$ буюу нийтээр баримталдаг нормын дээд хязгаар орчмын хэлбэлзэлд багтаж байна гэж дүгнэжээ.

Мөн 1984-1985 оны хооронд АУДэС-ийн багш нарын эрдэм шинжилгээний бүлэг дэд профессор Ц.Намсрайн удирдлагаар нийт уураг ба уургийн бүлгүүдийн хэмжээ тогтоох судалгааны ажил хийсэн байна. Улаанбаатар хотод оршин суугч 50 донорын (20-34настай) ийлдэст нийт уургийг Биуретийн аргаар бусад уургуудыг агарын гель дээр электрофорезийн аргаар тогтоосон байна. Эдгээр судлаачдын тогтоосноор эрүүл Монгол хүний цусны ийлдсийн нийт уургийн хэмжээ $8.2 \pm 0.28\%$, альбумин $5.36 \pm 0.72\%$ байсан байна.

1994 онд В.Хадхүүгийн “Монгол хүний ийлдсийн зарим уургуудын лавлах хэмжээ” нэг сэдэвт судалгааны ажилд насанд хүрсэн Монгол хүний ийлдсийн нийт уургийн лавлах хэмжээ 76.09 ± 11.0 г/л, преальбумин уургийн лавлах хэмжээ 0.18 ± 0.06 г/л, альбумин уургийн лавлах хэмжээ 42.93 ± 9.61 г/л буюу нийт уургийн лавлах хэмжээ нь гадны судлаачдын тогтоосон хэмжээнээс харьцангуй өндөр байсан бол преальбумин уургийн хувьд гадаадын судлаачдын тогтоосон хэмжээнээс харьцангуй бага байгаа боловч хэлбэлзлийн хязгаарт багтаж байгааг тогтоосон байна [31].

4.3.2 Альбумин нь эрүүл хүний ийлдсийн нийт уургийн 50 хувийг альбумин эзэлдэг. Хоногт 12 гр альбумин элгэнд нийлэгждэг нь бие дэхь бүх уургийн 10 хувийг эзэлдэг. Альбумин сайтар судлагдсан уураг юм. Цэврээр ялган авахад хялбар, сайн уусдаг, уураг задлагч бодисын үйлчилгээнд тэсвэртэй, шингэн хуурай аль ч хэлбэрээр чанараа алдахгүй удаан хадгалагддаг. Альбумин нь 14-20 хоног хагас задралын хугацаатай, элгэнд нийлэгждэг уураг юм. Энэ нь янз бүрийн эрдэсүүд, даавар, өөх тосны хүчлүүдийн хувьд тээвэрлэгчийн үүрэг гүйцэтгэдэг ба хялгасан судасны осмос даралтыг тэнцвэржүүлдэг [37]. Цусан дахь альбумины хэмжээ хурдан буурах нь хоол тэжээлийн үнэлгээний биомаркер болгон авч үздэг. Хэрэв бие нь удаан хугацааны туршид амины хүчлийн хангалттай нөөцгүй бол альбумины синтезийг хадгалах боломжгүй болно [38]. Гэсэн хэдий ч альбумин нь үрэвсэл ялангуяа элэгний үйл ажиллагаанд нөлөөлдөг. Жишээлбэл, элэгний гэмтэл, мэс заслын дараах байдал, хорт хавдар зэрэгт альбумины хэмжээ буурч байгааг харж болно. Альбумины түвшинг хэмжих нь хоол тэжээлийн байдлыг оношлох, ялангуяа зүрх шилжүүлэн суулгах өвчтөнүүдэд, мэс засал хийлгэж буй өвчтөнд мэс заслын дараах хүндрэлийг бууруулахын тулд ашиглаж байна [39, 40]. Үүнээс гадна ийлдэс дэх альбумины түвшин нь сууж, зогсох, дунд зэрэг дасгал хийх зэрэгт буурч гардаг. Энэ нь биеийн байрлал өөрчлөгдсөнтэй холбоотой гидростатик ба осмос даралтын өөрчлөлтүүдтэй холбоотой юм [38, 40, 49].

Ахмад настнуудын бүх шалтгаант нас баралт нь альбумины хэмжээтэй тодорхой хамааралтай байдаг. Түнхний хугаралтай өвчтөнүүдэд альбумины хэмжээ нь 35 г/л-ээс доош байвал мэс заслын дараах хүндрэлүүд болон нас баралтыг өндөр түвшинд хүргэдэг. Бусад судалгаануудаас харахад уургийн хэмжээ нь мэс заслын үр дүнг урьдчилан таамаглахад тохиромжтой болохыг тогтоосон байна. Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх бусад хүчин зүйлүүдтэй харьцуулахад альбумин нь чухал үзүүлэлт гэдэг нь сүүлийн үед хийсэн судалгаануудаар батлагдаж байна [41].

Испаний эрдэмтдийн нийт 306 өвчтөнд хийсэн судалгаанаас харахад жингийн алдагдлыг оношлох биомаркер болох альбумины (өмнөх 6 сарын хугацаанд 5 кг-аас

дээш жин хасагдсан бол) хэмжээ буурсан өвчтөнүүдийн гуравны нэгд нь хорт хавдар оношлогдсон байна. Олон хувьсагчийн шинжилгээгээр неоплазмын хамгийн хүчтэй таамаглалыг >80 нас, лейкоцитын тоо >12,000/мм³, альбумин <3.5 г/дл [42] байгааг тогтоожээ. Н.Келлер нарын судлаачид альбумин хемотаксисын үүргийг судлаж, үрэвслийн голомт руу нейтрофилийн байрлалыг чиглэн идэвхитэй үйлчилдэгийг тогтоосон байна.

Альбумины лавлах хэмжээ насанд хүрсэн хүмүүсийн хувьд 35-55 г/л байгааг судлаачид тогтоосон байна. Цюрихийн их сургуулийн Spichigen өөрийн судалгааны дүнд альбумин лавлах хэмжээ 35-50 г/л гэж, C.W.Denko.P, Gabriel нарын судлагаагаар 21-44 насны эрэгтэйчүүдэд 33.3-61.2 г/л, 45-54 насны эрэгтэйчүүдэд 29.1-61.2 г/л, 55-93 насны эрэгтэйчүүдэд 31.6-54.6 г/л байхад 20-40 насны эмэгтэйчүүдэд 27.8-56.5 г/л, 45-54 насны эмэгтэйчүүдэд 24.6-54.4 г/л, 55-81 насны эмэгтэйчүүдэд 32.0-52.8 г/л мөн 0-5 насны хүүхдүүдэд 38-55 г/л байгаа нь насны хувьд нэлээд ялгаатай байгааг тогтоосон байна [66].

4.3.3 Преальбумин уургийг анх 1960 онд нээсэн 5000-60000 молекул жинтэй, ийлдсэнд бага хэмжээтэй агуулагддаг уураг юм. Преальбумины молекулд триптофан, тирозин зэрэг амины хүчлүүд ихээр агуулагддаг, тус бүр 127 амины хүчлийн үлдэгдлээс бүрдэх 16000 молекул жинтэй полипептидын дөрвөн гинж болдог. Альбумин, преальбумин нь элгэнд нийлэгждэг ч хоорондоо хэд хэдэн ялгаатай уургууд юм. Преальбумины хагас задралын хугацаа 2-3 хоног байдаг нь альбуминаас харьцангуй богино хугацаанд задардаг нэгдэл юм. Эдгээр уургуудын аль аль нь онолын хувьд өвчтөний хоол тэжээлийн байдлын цочмог өөрчлөлтүүдийг үнэлэх илүү найдвартай үзүүлэлт болгож хэрэглэдэг. Преальбумин нь ретинол холбогч уураг (РХУ)-тай нэгдэж, А аминдэм РХУ-ийн комплексийг судаснаас эсийн гадаргуунд хүргэх, улмаар эсийн мембран дээр А аминдэмийг хуралдуулах үүрэгтэй. Преальбумины төрөлхийн дутагдал одоогоор илрээгүй байна. Мөн бөөрний аливаа эмгэгүүд нь ийлдсэн дэх преальбумины түвшинг ихэсгэдэг. Цаашилбал, преальбумины нэг үүрэг нь тироксисны хувьд тээвэрлэлтийн уургийн үүрэг гүйцэтгэдэг. Энэ бол уургийн дутагдлын нэг үзүүлэлт юм. Өвчтөний байдал сайжрахгүй ч гэсэн преальбумин нь хоол тэжээлийн эмчилгээний үр дүнд нэмэгддэг [43]. Бөөрний үйл ажиллагааны алдагдал, кортикостероид эмчилгээ эсвэл шингэн алдалтын үед пре-албумины түвшинг нэмэгдүүлж болох боловч физиологийн стресс, халдвар, элэгний үйл ажиллагааны алдагдал, хэт их усжилтын үед бууруулж болно [13]. Преальбуминыг хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашигладаг эмч нарт ерөнхий эмчилгээ болон эрчимт эмчилгээний өвчтөнүүдийн хүндрэл, үр дагаврын эрсдэлийг тооцоход чухал ач холбогдолтой байдаг [44]. Эмнэлэгийн эрчимт эмчилгээний тасгийн өвчтөнүүдийн Ц урвалжит уураг /преалбумины харьцаа нэмэгдэх нь нас баралтыг нэмэгдүүлэх [45], мэс заслын өвчтөнүүдэд Ц урвалжит уураг/преалбумины харьцаа бага байгаа нь ходоод гэдэсний эмгэгүүд багасаж байгааг урьдчилан таамаглаж болно [46]. Зүрх судасны эмчилгээ хийлгээгүй өвчтөнд преальбумины хэмжилтийг тогтмол хийх нь үрэвсэл болон хоол тэжээлийн байдлын цаашдын явцыг урьдчилан дүгнэх үзүүлэлт болдог байна [44]. Ходоодны хорт хавдар [47], уушгины хорт хавдар [48], зүрх судасны өвчин [49]-ий эмнэлзүйн

янз бүрийн нөхцөлд өвчний цаашдын явцыг урьдчилан (ихэнхдээ амьд үлдэх) таамаглахад преальбумин чухал үүрэг гүйцэтгэдэг тухай хэд хэдэн нийтлэл гарсан байна.

Ийлдсийн преальбумин эрүүл хүнд 0.1-0.4 г/л хэмжээтэй агуулагдах бөгөөд хэлбэлзэл бага харьцангуй тогтвортой байдаг. Katherine Chen нарын хамтран хийсэн судалгаагаар насанд хүрсэн эрүүл хүний ийлдсийн альбумин 35-52 г/л, преальбумин 0.17-0.42 г/л, трансферрин 2.16-3.99 г/л, РХУ 0.04-0.06 г/л гэж тогтоосон байна [65]. Ritchie нарын (1999 он) судалгаагаар насанд хүрэгчдийн преальбумины түвшин нь хүйс, наснаас хамаарч өөр өөр болохыг тогтоожээ. Судалгаагаар насанд хүрсэн хүмүүсийн преальбумины лавлах хэмжээ нь 0.2-0.4 г/л байна [66].

Германы судлаач Kim Kuling нарын Хюстоны эмнэлэгт явуулсан судалгаагаар эрүүл хүний ийлдсийн преальбумины түвшинг 20-90 насны хооронд тогтооход 49 наснаас эхлэн преальбумины хэмжээ тогтмол буурсаар байдгийг тогтоосон байна [68].

4.3.4 Трансферрин нь хоол боловсруулах явцад үүссэн амины хүчлээс элгэнд нийлэгждэг. Трансферрин нь сийвэнгийн уургуудын нэг бөгөөд хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашигладаг [13]. Трансферрин нь төмөр зөөвөрлөхөд гол үүрэг гүйцэтгэдэг уураг юм. Трансферрины түвшин нэмэгдэхэд (архаг цус багадалт анеми) төмрийн шингээлт нэмэгддэг [36]. Үүний үр дүнд төмрийн хэт ачааллын түвшин буурдаг байна. Энэ нь төмөр ба цайрын тээвэрлэлт юм. Үүнийг бие махбод дахь төмрийн төлөв байдлын маркер болгон ашиглаж болно. Төмрийн дутагдалд сийвэнгийн трансферрин ихэсдэг. Трансферрин нь бодисын солилцооны стресстэй нөхцөлд буурдаг. Шенкин болон бусад судлаачид трансферрины хэмжээ нь зөвхөн уураг уухаас гадна уургийн хэрэглээ нөлөөлдөг гэж бичжээ. Уураг, хоол тэжээл багатай өвчтөнүүдэд сийвэнгийн трансферрин 24 хоногийн дараа буурдаг [50].

Хэвийн болон илүүдэл жинтэй өндөр настай 69 өвчтөнтэй харьцуулсан судалгаагаар өөх тос ба трансферриний түвшин хоорондоо ямар ч хамааралгүй байгаа нь хоол тэжээлийн дутагдлыг үнэлэхэд муу ийлдсийн маркер болж чаджээ. Преальбуминтай нэгэн адил бөөрний дутагдлын үед трансферрины түвшин нэмэгддэг. Жирэмслэлтээс хамгаалах бэлдмэл буюу эстроген дааврын бэлдмэл нь сийвэнгийн трансферрины түвшинг өөрчилдөг болох нь судалгаагаар батлагдсан байна [51].

4.3.5 Ретинол холбогч уураг (РХУ) нь тэжээлийн байдлыг тодорхойлдог уургийн болон хоол тэжээлийн үнэлгээний индекс гэж үздэг. РХУ нь ихэвчлэн элгэнд нийлэгжиж, бөөрөөр ялгардаг тул ийлдсэн дэх РХУ-гийн хэмжээнд элэг, бөөрний үйл ажиллагаа нөлөөлдөг [52]. Ялангуяа элэгний хатуурлаас болж элэгний үйл ажиллагаа муудахад элэгний доторх РХУ-гийн нийлэгжилт буурч, улмаар ийлдсэн дэх РХУ-ийн түвшин буурдаг [53]. Мөн түүнчлэн, хүнд үрэвсэл, А аминдэм эсвэл цайрын дутагдал, гипертиреозын үед ийлдсэн дэх РХУ-ийн хэмжээ буурдаг [54]. РХУ-ийг бөөрний үйл ажиллагааг үнэлэх маркер болгон ашиглах боломжтойг харуулсан судалгаа байдаг [55].

А аминдэм болон цайр нь РХУ-ийн үйл ажиллагаанд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг ба бичил тэжээлийн бодисын хэвийн бус байдал нь ийлдсэн дэхь РХУ-ийн түвшинд нөлөөлдөг [35]. РХУ нь А аминдэмийг бодвол харьцангуй тогтвортой нэгдэл юм [13]. Мөн бөөрний үйл ажиллагааны доголдол, улмаар бөөрний дутагдал РХУ-гийн түвшинг бууруулдаг байна.

РХУ-ийг ашиглан хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхдээ өвчтөний суурь өвчнийг зөв үнэлэх шаардлагатай. Нэмж дурдахад хагас задралын хугацаа нь маш богино буюу 10-12 цаг бөгөөд, хэмжих арга нь түгээмэл байдаггүй тул эмнэлзүйн хувьд хэрэглэхэд бэрхшээлтэй байдаг. Тиймээс өвчтөний нөхцөл байдлын дагуу зохих дүн шинжилгээ хийх шаардлагатай бөгөөд олон улсад шинжилгээний аргыг нийтээр ашиглах зайлшгүй шаардлагатай байна. РХУ-ийг Нефелометрийн аргаар иммунохимийн шинжилгээний багаж ашиглан хэмждэг [56].

Ихарагаар ахлуулсан судалгааны багийнхан [57] мэс засал хийлгэхийн өмнө болон мэс засал хийсний дараа уургийн тэжээлийн байдлыг үнэлэхийн тулд альбумин, РХУ-ийг хамт хэрэглэхийг зөвлөсөн байна. Солонгосын Baе et al. нарын судалгаагаар РХУ-ийг ашиглан нойр булчирхай, гэдэс дотрыг тайрах мэс засал хийлгэсэн 36 өвчтөнд мэс заслын дараах хоол тэжээлийн байдал, хоол тэжээлийг хангалттай авч байгаа эсэхийг судлахад РХУ-гийн концентраци нь мэс заслын дараах өдөр мэдэгдэхүйц буурч, дараа нь бага зэрэг нэмэгдсэн байна. Мэс заслын дараах цусны сийвэнгийн концентраци нь хурдацтай, мэдрэмтгий цусны индекс болох нь батлагдсан бөгөөд энэ нь хоол тэжээлийн байдлыг хянахад тустай юм [58].

Burtis CA ба бусад (2012), Ledue TB, Collins MF (2011) нарын судалгаагаар ретинол холбогч уургийн лавлах хэмжээ 0.03-0.06 г/л байна [67].

4.3.6 Ц урвалжит уураг (ЦУУ)-ийн хэмжээ нэмэгдэх нь үрэвслийн үр дүн юм. Энэ нь үрэвсэл, сепсис эсвэл халдварын хариу урвал болгон мянга дахин нэмэгдэх боломжтой. Цочмог үе шатанд стрессийн хариу урвалыг хянахын тулд Ц урвалжит уургийг ашигладаг [39, 40].

4.4 Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэмүүд

Аминдэмүүд нь хүний эрүүл мэндэд зайлшгүй шаардлагатай шим тэжээл юм. Бие дэхь аминдэмүүд нь ферментийн холбоо ба антиоксидантаар үйл ажиллагаа явуулж, бодисын солилцоо, эрчим хүчний үйлдвэрлэлд идэвхтэй үйлчилдэг. А аминдэм нь эндогенийг нэгтгэдэггүй бөгөөд эрүүл мэндийг сахиж, хор хөнөөлийн үр дагавраас урьдчилан сэргийлэхийн тулд байнга гаднаас авч байх ёстой. Лабораторийн шинжилгээ нь хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх, аминдэмийн эмчилгээний бэлдмэлийг хянах зорилгоор хийгддэг [69]. Аминдэмүүд нь биологийн идэвхит бодис бүхий бага молекул органик нэгдлүүд юм. Хүн хангалттай хэмжээний аминдэмийг нийлэгжүүлдэггүй. Аминдэмүүд нь хүний хэвийн үйл ажиллагаанд чухал үүрэгтэй. Аливаа амьд бие махбодийн дотор янз бүрийн хэмжээ, хэлбэртэй агуулагддаг ба эд эрхтэний хэвийн үйл ажиллагааг тэтгэгч биологийн идэвхит бодисыг аминдэм гэнэ. 1880-аад оны үед Оросын эрдэмтэн Н.И.Лунин хүн, амьтны хэрэглэж буй хүнс тэжээлийн дотор уураг, өөх, тос, нүүрс ус, эрдэс зэргээс гадна

өөр чухал бодис байна гэсэн таамаглал дэвшүүлсэн нь аминдэмийг нээх эхлэл болсон гэж үздэг. Аминдэмийн дутагдал хамгийн их илэрдэг хүмүүс бол далайчид байв. Тэд олон сараар тэнгис, далайд аялаж шинэ мах, ногоо зэрэг хүнсний зүйлээр дутагддаг учир чийг баам өвчнөөр нас барах нь элбэг байж. Бас шоронгийн хоригдлуудын дунд ч ийм төрлийн өвчин түгээмэл гарна. Уг өвчнүүд аминдэмийн дутагдлаас үүдэлтэй болохыг эрдэмтэд Лунины таамаглалаас нэлээд хожуу олж тогтоожээ. Ийнхүү өдгөө арваад төрлийн аминдэм эмнэлгийн практикт өргөн хэрэглэгдэж байна. Аминдэм дангаараа бие махбодийн хэрэгцээг хангадаггүй. Харин хүнс тэжээлээр дамжин хүн, амьтны биед орсны дараа бодисын солилцоог хурдасгагч, химийн урвалыг идэвхжүүлэгч ферментүүдийг бий болгох чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Өөрөөр хэлбэл, аминдэмгүйгээр амьд организм оршин тогтнож чадахгүй гэж ойлгоход болно [69].

Усанд уусдаг аминдэмүүдийн биологийн үүрэг нь янз бүрийн коэнзимүүдийн үүргийг гүйцэтгэдэг. Тосонд уусдаг аминдэмүүдийн биологийн үүрэг нь нь эсийн мембран болон эсийн бүтцийн функцын хяналтад оролцдогтой холбоотой юм. Биологийн олон янзын хэвийн үйл ажиллагааны үед усанд болон тосонд уусдаг аминдэмүүдийн хэрэгцээ шаардлага нь аминдэм дутагдалтай эрхтэнүүд ба тогтолцооны үйл ажиллагааны задралын эмгэгийг үүсгэдэг байна.

Хувь хүний биологийн дээжин дэх аминдэмүүд, макро микро элементийн шинжилгээний үзүүлэлтүүд нь таны хоол тэжээлийн байдлын талаар нарийвчилсан мэдээлэл өгч, таны бодисын солилцооны амин чухал шим тэжээлийн үзүүлэлтүүд нь ямар түвшинд хаана байгаагаа мэдэж болно. Эдгээр үзүүлэлтүүдийн нэг болох аминдэм нь хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх нэг чухал үзүүлэлт болдог [70].

4.4.1 Пиридоксин (В6 аминдэм) нь бодисын солилцоонд оролцож, амины хүчлийг задлах, диалококсилазацын урвал, сульфидрилын бүлгийн шилжүүлэлт, триптопаны солилцоо, гистидин, метионин болон цистиний исэлдэлт, өөх тосны солилцоо, бие махбодийн ханаагүй тосны хүчлийг идэвхжүүлнэ. В6 аминдэм нь хүний биед онцгой нөлөөлдөггүй ч физиологийн маш олон төрлийн үүрэг гүйцэтгэдэг ба амины хүчлийн биосинтез болон аминотрансферразагийн коэнзим байдлаар бодисын солилцоонд оролцдог. В6 аминдэм нь декарбоксилаза төрлийн маш олон тооны энзимд коэнзим болдог бөгөөд тархины функц болоод мэдрэл дамжуулагчийн синтезэд маш чухал үүрэгтэй. В6 аминдэмээс болж астма, зарим төрлийн хорт хавдар болон жирэмслэлтийн үеийн диабет үүсдэг. Иймээс В6 аминдэмийн физиологийн үүргийг нарийвчлан судлах шаардлагатай юм.

В6 аминдэм дутагдлын шалтгаан нь хөгшрөлт, архины хэрэглээ болон бусад микро шим тэжээлийн дутагдал нь В6 аминдэм дутагдлын эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг [73] байна. Фолийн хүчил, пиридоксин, кобаламин нь нэг нүүрстөрөгчит метил нь бодисын солилцооны гол коэнзимийн үүрэг гүйцэтгэхэд оролцдог ба тэдгээрийн дутагдлаас үүдэн хөхний хавдар үүсэх эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг гэж үздэг. Иран улсын хөхний хавдартай 149 хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх судалгаа хийхэд В6 аминдэмийн лавлах хэмжээ нь 5.47-28.41 мкг/л, дундаж нь 13.74±5.84 мкг/л, В9

аминдэмийн лавлах хэмжээ 2.82-16.98 нг/мл, дундаж нь 9.95 ± 3.89 нг/мл гарсан байна.

Хоол хүнсээр хангалттай хэмжээний аминдэмийн хэрэглээгээ авч чадахгүй байх нь олон өвчлөлийн суурь болдог ба амин дэм (В₆, В₉)-ийн хоол тэжээлийн найрлагад зайлшгүй шаардлагатай юм [74].

4.4.2 Цианокобаламин (В₁₂ аминдэм) нь микроорганизмыг нийлэгжүүлдэг цорын ганц аминдэм юм. Мөн В₁₂ аминдэм нь цусны улаан эсийг үйлдвэрлэх, ДНХ боловсруулахад чухал үүрэгтэй ба бодисын солилцоо, мэдрэлийн системийн үйл ажиллагаа, эрчим хүчний түвшинг дэмждэг [75].

Цус багадалт өвчин нь гадаад ба дотоод шалтгаанаас болж В₁₂ аминдэм организмд дутагддаг. Гадаад шалтгаант хоол тэжээлээр В₁₂ аминдэм хангалтгүй хэмжээтэй орж ирсэн, дотоод шалтгаан нь ходоодонд Кастлын фактор уураг дутагдсан явдал юм. В₁₂ аминдэмийн коэнзим хэлбэрт буюу дезоксиаденозилкобаламинд цианидын бүлэг рибозын хэсийн 5-нүүрстөрөгчийн атомаар кобаламинтай холбогдон 5-дезоксиаденозины үлдэгдлээр халагдсан байдаг. В₁₂ аминдэмийн коэнзимийн үүрэг нь ялангуяа нэг бүлэглэл нэг нүүрстөрөгчийн атомаас зэргэлдээх нэг нүүрстөрөгчийн атом руу зөөгддөг урвалд алкилын бүлэг буюу халагдсан алкилын бүлгийг зөөгчийн үүрэг гүйцэтгэдэг. Авитаминозын үед цус төлжүүлэх, мэдрэлийн, хоол боловсруулах, зүрх судасны системүүд бүгд хямардаг [24].

Судалгаагаар залуучуудад В₁₂ аминдэм дутагдалтай байдаг. Мөн махан хоол иддэггүй хүмүүс, өндөг иддэггүй хүмүүсд энэ аминдэмийн дутагдалд өртөх нь элбэг байдаг. Настай хүмүүсийн 12-15%-д уг аминдэм дутагдалтайг олон улсын судалгаануудын үр дүнгүүдээс харж болно. Ходоодны хүчил дарангуйлагч буюу антацидууд тогтмол хэрэглэдэг хүмүүст В₁₂ аминдэм нь дутагддаг [71, 76].

В₁₂ аминдэмийн дутагдал нь хоол тэжээлийн дутагдлын үед хамгийн түгээмэл тохиолддог. В₁₂ аминдэм нь биеийн генетик код болох ДНХ-ийн үйлдвэрлэлд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. В₁₂ аминдэм нь зөвхөн мах, тахиа, загас, өндөг, цагаан идээ гэх мэт амьтны гаралтай бүтээгдэхүүнүүдэд агуулагддаг. Тиймээс баялаг хоол хүнс хэрэглэдэггүй хүмүүс В₁₂ аминдэмийн дутагдалтай байдаг. Нэмэгдэл, баяжуулсан хоол хүнс таны В₁₂ аминдэмийн түвшинг сайжруулахад тусалж чадна [77, 78].

Девид Смит нарын судалгаагаар аминдэм В₁₂-ийн дутагдал нь ихэвчлэн танин мэдэхүйтэй холбоотой байдаг. Ахмад настнуудын танин мэдэхүй нь хөгширөлтийн шалтгаанаас гадна В₁₂ аминдэмийн хэмжээнээс хамааралтайг нотолсон байна [79].

Жейкоб Селхуб нарын судалгаагаар цус багадалтыг эмчлэхдээ фолийн хүчлийг их хэмжээгээр хэрэглэх нь В₁₂ аминдэмийн дутагдалд хүргэж сөргөөр нөлөөлдөг бөгөөд энэ нь өндөр настай хүмүүст илүү нөлөөлдөг болохыг нотолсон [80] ба С.Ж.Бейтс нарын судалгаагаар хэвийн амьдралтай болон асрамжийн газрын 65 ба түүнээс дээш насны 313 хүний цусны ийлдэст В₁₂ аминдэмийн агууламжийг тодорхойлоход 20% нь 150 ммоль/л-ээс бага байсан нь нийгмийн байдал, амьдралын түвшин шууд хамааралтай байгааг илрүүлсэн байна [81].

Реган Л. Бейли нар нь фолийн хүчлийн хэрэглээнээс хамаарч В₁₂ аминдэмийн хэмжээг системтэй судлах шаардлага гарснаар судалгаагаа эхлүүлсэн. Америкийн нэгдсэн улсын үндэсний хэмжээнд явуулсан хөндлөн огтлолын судалгаагаар “Эрүүл мэнд, хоол тэжээлийн үндэсний судалгааны 1999-2004 оны өгөгдлөөс 19 ба түүнээс дээш насны 12612 насанд хүрсэн иргэдийг хамруулсан. Оролцогчдын 25% орчим нь В₁₂ аминдэм агуулсан хүнсний нэмэлт тэжээл хэрэглэсэн гэж мэдээлсэн. Шинжилгээг хийн хроматографи, масс спектрометр ашиглан хийж гүйцэтгэсэн. Ойролцоогоор 1% нь В₁₂ аминдэмийн дутагдалтай, 32% нь хэвийн байсан. Залуу эмэгтэйчүүдийн дийлэнх хувьд нь В₁₂ аминдэм багатай үр дүн гарсан [82].

В₁₂ аминдэм дутагдвал толгой эргэх, хумс, арьс өнгө алдах, ой санамж муудах, байнга ядрах, хараанд асуудал үүсэх, булчин сулрах, сэтгэл санаа байнга хувьсах, амтны мэдрэмж буурах, тэнцвэрээ алдах, цус багадалтаас үүдэлтэй амьсгаадалтын шинж тэмдэгүүд илэрч эхэлнэ. В₁₂ аминдэм нь эсэд хүчилтөрөгчийг нэмэгдүүлдэг эритроцитийг бий болгодог. В₁₂ аминдэмийн дутагдлын үед эритроцитуудын түвшингийн эрч буурснаар эдүүдийн хүчилтөрөгчийн хэмжээ багасна. Үүнээс болж зүрх ачаалалтай ажиллаж цусны даралт буурах шинж ажиглагдана. Мөн хичнээн сайн унтаж амарсан ч ядарч эхэлдэг байна [83].

4.4.3 Аскорбины хүчил (С аминдэм) нь 1820 онд Австралийн эмч Крамер буйлнаас цус гарах, арьсны хөхрөлт, экзем маягийн тууралт гардаг, амархан ядардаг, зүрхний үйл ажиллагаа сулардаг зэрэг шинж тэмдэг бүхий нэгэн өвчний тухай бичжээ. Энэ өвчнийг хожим нь чийг баам гэж нэрлэсэн байна. Дундад зууны үед энэ өвчин хамгийн хүнд өвчнүүдийн нэг байсан бөгөөд 19-р зууны сүүлчээр Оросын эмгэг судлаач В.В.Пашутин чийг баам нь ургамлын гаралтай хоол хүнсэнд нэгэн тодорхой хүчин зүйл байхгүйгээс болж байна гэсэн дүгнэлтийг сорилт туршилтын үндсэн дээр хийжээ. 1919 онд Друмонд энэ бодисыг С аминдэм (чийг баам өвчний эсрэг хүчин зүйл) гэж нэрлэжээ. 1918 онд нимбэгний шүүс, байцайнаас талстаар гаргасан, 1927 онд бөөрний дээд булчирхай, улаан перцнээс гарган авсан. Энэ аминдэм бүтцийг Английн Эйлер ба Хирст, немцийн Михель, АНУ-ын химич Каррер нар бараг нэг зэрэг тогтоосон бөгөөд физиологийн үйлчлэлтэй нь холбон аскорбины хүчил гэж нэрлэв. 1932 онд Рейхштейн, үүнээс үл хамааралтайгаар Хирст ба Хеорз нар нийлэгжүүлэн гаргасан.

С аминдэм нь хүний биед шинээр нийлэгжиж бий болдоггүй гаднаас хоол тэжээлээр авах шаардлагатай байдаг. Уураг, нүүрс ус, өөх тосны бодисын солилцооны хэвийн үйл ажиллагааг хангахын тулд исэлдэлтийг бууруулах урвалд оролцдог. Энэ нь усанд уусдаг аминдэм учраас хүний биед С аминдэмийг хадгалахгүй тул та өдөр бүр нэмэлтээр авч байх хэрэгтэй. С аминдэм (аскорбины хүчил) нь хоол хүнсэнд хамгийн их агуулагддаг аминдэмийн нэг бөгөөд хүний биед хоол хүнсээр дамжин орж, бодисын солилцоонд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. С аминдэм нь хүний бие махбодын нүүрс усны солилцоонд исэлдэн ангижруулах үйл ажиллагааг зохицуулснаар цусны бүлэгнэлт, хялгасан судасны нэвчилтийг хэвийн болгох, кортикостероид, коллаген, проколлагены нийлэгжилтэд оролцож биеийн эсэргүүцлийг сайжруулдаг судасны хананы суурийн мембраныг бэхжүүлдэг. Энэ нь бие махбодийн хамгаалалтын шинж чанарыг бэхжүүлж, дархлааны хариу урвалыг

сайжруулж, интерфероны нийлэгжилтэнд оролцдог, склерозын эсрэг үйлчилгээтэй дааврын нийлэгжилтийг бий болгодог. С аминдэмийн дутагдал нь гиповитаминозын үед ноцтой өвчин үүсдэг. Энэ нь дотор эрхтний цус алдалт, буйлны үрэвсэл, үе мөч өвдөх, үс унах, арьс хуурайших, зүрх дэлсэх зэргээр илэрдэг. С аминдэм нь коллаген, L-карнитин болон зарим нейротрансмиттерийн био нийлэгжилтэнд шаардлагатай байдаг; С аминдэм нь уургийн солилцоонд мөн оролцдог [84,85]. Коллаген нь холбогч эдийн зайлшгүй бүрэлдэхүүн хэсэг бөгөөд шарх эдгэхэд маш чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. С аминдэм нь физиологийн чухал антиоксидант [86] бөгөөд биеийн доторх бусад антиоксидант, түүний дотор альфа-токоферол (Е аминдэм)-ийг нөхөн сэргээдэг болох нь батлагдсан. С аминдэмийн хэрэглээ хангалтгүй үед ядаргаа, сульдаа, холбогч эдийн сулрал, хялгасан судасны эмзэг байдал зэргээр илэрдэг [87,88].

С аминдэм нь маш энгийн бүтэцтэй молекул юм. Энэ нь нэгэн сахарын хүчлийн лактон бөгөөд дегидроаскорбины хүчил болж хялбар исэлддэг ба аминдэмийн идэвх нь хэвээр үлддэг. Дегидроаскорбины хүчил нь тогтвор муутай нэгдэл учир сул шүлтийн ба саармаг орчинд идэвхигүй дикетогулоны хүчилд хувирдаг. Иймд температурын үйлчилгээгээр исэлдүүлэгчдийн нөлөөгөөр задардаг L-аскорбины хүчил нь аминдэмийн идэвхитэй байхад D-аскорбины хүчил нь идэвхигүй. Биеийн нийт С аминдэмийн хэмжээ 0.3-2 гр орчим байдаг. С аминдэм нь эд эсэд их (миллимолярын концентраци)-ээр агуулагддаг бөгөөд лейкоцит, нүд, бөөрний дээд булчирхай, өнчин тархины булчирхай, тархинд хамгийн их агууламжтай байдаг. С аминдэм нь эсийн гаднах шингэн, тухайлбал сийвэн, цусны улаан эс, шүлсэнд харьцангуй бага (микромольрын концентраци) хэмжээтэй агуулагддаг [87].

С аминдэмийн цочмог дутагдал нь чийг баам өвчнийг үүсгэдэг [49, 89-90]. Өвчний шинж тэмдэг илрэх хугацаа нь С аминдэмийн хэрэглээнээс хамаарч харилцан адилгүй байдаг боловч өдөрт 10 мг-аас бага С аминдэм хэрэглэвэл 1 сарын дотор шинж тэмдэг илэрч болно [89]. Эхний шинж тэмдгүүд нь ядаргаа (карнитины био нийлэгжлийн эмгэгийн үр дагавар байж болзошгүй), бие сулрах зэрэг шинж тэмдгүүд орно [86, 90]. С аминдэмийн дутагдал даамжирснаар коллагены нийлэгжилт муудаж, холбогч эдүүд суларч петехиа, экхимоз, пурпура, үе мөч өвдөх, шархны эдгэрэлт муудах, гиперкератоз, штопорын үс зэрэг өвчин үүсгэдэг [84, 85, 87, 90]. С аминдэмийн бага хэрэглэснээс цус алдалт ихэсч, хоёрдогч төмрийн шингээлт буурснаас болж төмрийн дутагдлын цус багадалт үүсч болно. 18-р зууны төгсгөл хүртэл С аминдэм бага хэрэглэдэг эсвэл огт хэрэглэдэггүй далай тэнгисийн урт аялалд гарч байсан олон далайчид хавчны өвчнөөр өвчилж, нас баржээ. 1700-аад оны дунд үеэр Британийн тэнгисийн цэргийн мэс засалч Сэр Жеймс Линд туршилт явуулж, цитрусын жимс идэх эсвэл цитрусын жимсний жүүс уух нь цэргүүдийг эмчилж болохыг тогтоожээ. Гэхдээ эрдэмтэд 1932 он хүртэл аскорбины хүчил идэвхтэй бүрэлдэхүүн хэсэг байсныг нотолж чадаагүй юм [91].

Тархвар судлалын судалгаанаас харахад жимс, хүнсний ногооны хэрэглээ өндөр байх нь С аминдэмийн агууламжаас шалтгаалан олон төрлийн хорт хавдраар өвчлөх эрсдэл багатай байдаг. С аминдэм нь хорт хавдар үүсгэгч зарим бодис үүсэхийг хязгаарлаж чаддаг, дархлааны хариу урвалыг зохицуулж, антиоксидант

идэвх нь хорт хавдар үүсгэдэг исэлдэлтийн хор хөнөөлийг бууруулдаг. Судалгаагаар хоолны дэглэмийн үед С аминдэмийн хэрэглээ нь уушиг, хөхний, бүдүүн гэдэс, шулуун гэдэс, ходоод, амны хөндий, залгиур, улаан хоолойн хорт хавдар зэрэг өвчнүүдэд урвуу хамаарал байгааг тогтоожээ. С аминдэмийн сийвэн дэх концентраци нь хорт хавдартай хүмүүст эрүүл хүмүүсээс бага байдаг [84-87].

Ходоод гэдэсний хорт хавдараас урьдчилан сэргийлэх зорилгоор 2008 онд хийсэн С аминдэм болон бусад антиоксидант нэмэлтүүдийг судалж үзэхэд С аминдэм (эсвэл бета-каротин, А аминдэм, Е аминдэм) нь ходоод гэдэсний хорт хавдраас сэргийлдэг гэсэн баттай нотолгоо олдоогүй байна [93, 94]. С аминдэм нь хоруу чанар багатай учраас өндөр хэрэглээнд ноцтой сөрөг нөлөө үзүүлдэггүй гэж үздэг. Ходоод гэдэсний замд шимэгдээгүй С аминдэмийн нөлөөнөөс болж суулгалт, дотор муухайрах, гэдэс базлах, ходоод гэдэсний бусад эмгэгүүд үүсдэг байна [87, 90].

4.4.4 Фолийн хүчил (В9 аминдэм) нь бүдүүн гэдсэнд ашигтай нянгуудын оролцоотойгоор нийлэгжиж шимэгддэг ба хүний биед олон талын онцгой үйлчилгээ үзүүлдэг. Фолийн хүчил нь эсийн хуваагдлын үед амины хүчлийн бодисын солилцоо болон олон уураг, амины хүчлүүдийн нийлэгжилт, эсийн бүтцийн суурь болох ДНХ-ийн үйл ажиллагаа, нөхөн сэргээлт, үйлдвэрлэлд оролцдог ба төмөр, В₁₂ аминдэмийн хамт цусны төлжилтэд оролцож, эд эсийг нөхөн төлжүүлэх, өсөлтийн процессыг дэмжих үүрэгтэй. Хүн гаднаас буюу хоол хүнсээр дамжуулж фолийн хүчлийг авдаг [94, 95].

Биед байх биологийн идэхитэй фолийн хүчил нь элгэнд дигидрофолийн редуктаза ферментийн тусламжтай тетоагидрафолийн хүчил болон хувирна. Тетоагидрафолийн хүчил үндсэн бодисын солилцооны гол үүрэг нь нэг нүүрстөрөгч агуулсан бүлгийг (жишээ нь: метил, формил бүлэг) зөөвөрлөх юм. Гомоцистейн, метионины нийлэгжил, ДНХ-ийн нийлэгжил, РНХ, ДНХ-ийн модификацийн процесс болон эсийн бодисын солилцооны бусад урвалд чухал нөлөөтэй. Үйлдвэрлэх процесс болон хадгалалтанд харьцангуй тогтвортой байдаг учраас хүнсний нэмэлт болгож ашиглахад хялбар. В₉ амин дэмийн дутагдал нь ургийн хөгжил, үр тогтолт, зүрхний өвчин, хавдар, мэдрэлийн өвчин зэрэгт нөлөөлдөг [96].

Цусны ийлдсийн фолийн хүчлийн агууламж буурснаар цусны ийлдсэн дэх гомоцистейны агууламж ихэсдэг. Мөн цусны улаан эсийн фолийн хүчил буурснаар морфологийн түвшинд ясны чөмөг болон хурдацтай хуваагддаг бусад эдэд мегалобластик өөрчлөлтүүд гарч ирдэг. Эритробласт эс репликаци хийх чадваргүй болсноор эритроцитын хэмжээ буурч, хэвийн бус болж, цус багадалт, цусан дахь хүчилтөрөгч зөөх чадвар буурах, улмаар ядаргаа, цочромтгой байдал, амьсгал давчдах шинж тэмдэг илэрдэг [97].

Фолийн хүчлийг хоол хүнс болон биологийн нэмэлт бүтээгдэхүүнээр гаднаас нэмэлтээр авч хэрэгцээгээ хангадаг учраас хоол тэжээлийн байдлын үнэлгээний судалгаанд фолийн хүчлийг тодорхойлох шаардлагатай байдаг. “Эрүүл мэнд, хоол тэжээлийн үндэсний судалгаа”-гаар АНУ-ын хүмүүсийн дундах ийлдсэн дэх фолийн хүчлийн хэмжээг 6 насны бүлгээр ангилан тодорхойлоход 1-11 болон 60-аас дээш насны хүмүүст 16-17 мкг/л байсан энэ 2 насны завсарт байгаа насны бүлгийн

хүмүүст энэ үзүүлэлтээс бага хэмжээтэй гарсан бол гомоцистейны хэмжээ 20 болон түүнээс дээш насны хүмүүсийн 8 орчим хувь, 60 болон түүнээс дээш насны хүмүүсийн 19 орчим хувь нь 13 мкмоль/л-с их гарсан байна.

Хоол хүнсээр фолийн хүчлийг нэмэлтээр хэрэглэдэг улсын хүмүүсийг, сайн дураар хэрэглэдэг улсын хүмүүстэй харьцуулахад фолийн хүчлийн хэмжээ их байдаг. 4-18 насны хүүхдийг 3 насны бүлгээр ангилж улаан эсийн фолийн хүчлийн хэмжээ болон гомоцистейны хэмжээг тодорхойлоход улаан эсийн фолийн хүчлийн хэмжээ нь нас нэмэгдэх тусам буурч байхад гомоцистейны хэмжээ нэмэгдсэн байсан. Фолийн хүчил нь амьд организмд шаардлагатай бодисын солицооны чухал шим тэжээлийн элементүүдтэй нягт уялдаа холбоотой. Үүнд аминдэм (В₁₂, В₆, В₂)-үүд ордог [97].

Жирэмслэлтэнд хоол тэжээлийн байдал, хоолны дэглэм чухал ба нөхөн үржихүйн насны эмэгтэйчүүдэд фолийн хүчлийн тохиромжтой хэрэглээ нь ургийн мэдрэлийн хөгжилд сайнаар нөлөөлдөг. Швед улсын нөхөн үржихүйн насны эмэгтэйчүүдийн хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх судалгаагаар фолийн хүчлийг биомаркер болгон тодорхойлоход эритроцитийн фолийн хүчлийн агууламж 317 нмоль/л-ээс бага, ийлдсэн дэх фолийн хүчлийн агууламж нь 6.8 нмоль/л-ээс бага гарсан байна. Мөн нөхөн үржихүйн насны (18-44) эмэгтэйчүүд 45-80 насны эмэгтэйчүүдтэй харьцуулахад фолийн хүчлийн хэмжээ бага байгаа нь жимс, хүнсний ногооны хэрэглээний ялгаанаас фолийн хүчлийн хэмжээ ийм үр дүн гарсан гэж дүгнэсэн байна [98].

ТАВ. СУДАЛГААНЫ АРГАЧЛАЛ

5.1 Судалгааны хамрах хүрээ, арга зүй

5.1.1 Хамрах хүрээ

Судалгаанд эмнэлгүүдэд урьдчилан сэргийлэх үзлэгт орохоор ирсэн хүмүүсээс урьдчилан боловсруулж батлуулсан шалгуур үзүүлэлтүүдийг хангасан 19-69 насны эрэгтэй 170, эмэгтэй 170 нийт 340 хүнийг сонгон хамруулсан.

Шалгуур үзүүлэлтийг агуулсан асуумжийг хариулахад хялбар “тийм”, “үгүй” гэсэн товч хариулттайгаар боловсруулж (Хавсралт 1), уг асуумжийн үндсэн дээр судалгааны шалгуурыг хангасан эсэхийг тодорхойлж, судалгааны шалгуур хангасан судлуулагчдыг цааш судалгаанд хамруулсан. Судалгааны шалгуур хангасан хүмүүст судалгааны талаар товч танилцуулга хийж, судалгаанд оролцохыг зөвшөөрсөн тохиолдолд таниулан зөвшөөрлийн хуудастай танилцуулж, бичгээр зөвшөөрөл (Хавсралт 2) авсан.

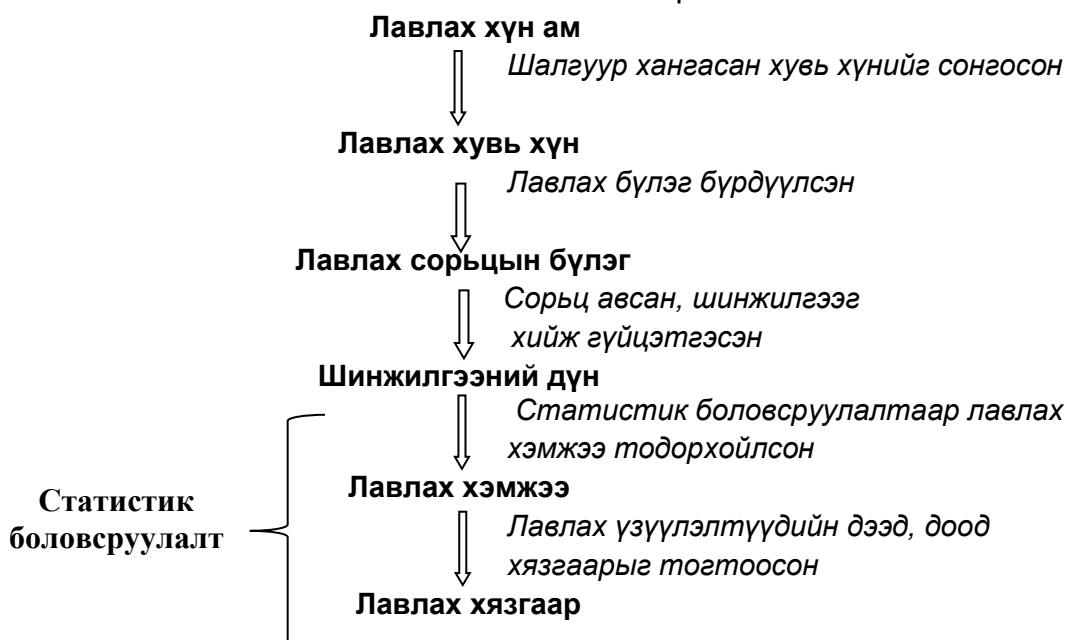
5.1.2 Судалгааны ёс зүй

Судалгааны аргачлалыг НЭМҮТ-ийн эрдмийн зөвлөлийн 2018 оны 06-р сарын 28-ны өдрийн хурлаар хэлэлцүүлж батлуулсан. Судалгааны ёс зүйн зөвшөөрлийг Эрүүл мэндийн яамны Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2018 оны №76 тогтоолоор олгосон болно. Судалгааны өмнө оролцогч бүртэй урьдчилан ярилцаж судалгааны ач холбогдол, судалгааны талаар дэлгэрэнгүй мэдээллийг өгч, оролцогч бүрээс таниулсан зөвшөөрлийг авсан.

5.1.3 Лавлах хэмжээ тогтоох арга зүй

Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ болон лавлах хэмжээг тогтоохдоо Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн (ЭЛСХ, CLSI)-гээс боловсруулан баталсан “Эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох” аргачлалыг ашигласан [99]. Лавлах хэмжээг тогтоохдоо дараах схемийн дагуу тодорхойлсон.

Схем 1. Лавлах хэмжээ тогтоох үе шат



5.1.4 Лавлах хувь хүнийг сонгох

Судалгаанд хамрагдах судлуулагчийг сонгохдоо шалгуур үзүүлэлтүүдийг агуулсан асуумж судалгаанд үндэслэсэн. Судалгаанд оролцуулахгүй байх дараах шалгууруудыг баримталсан болно. Үүнд:

- Нас: 19-өөс бага настай эсвэл 69-өөс их настай бол;
- Сүүлд өвдсөн өвчин (хоол боловсруулах замын архаг өвчнүүд, хорт хавдар)
- Зорилтот бодисуудын хэмжээнд нөлөөлөх, эмийн болон биологийн идэвхит бодис, амин дэм, эрдэс бодисууд хэрэглэсэн бол;
- Жирэмсэн бол;
- Архи, согтууруулах ундаа 48 цагийн дотор хэрэглэсэн бол;
- Өдөрт 20 болон 20-оос олон ширхэг тамхи татдаг бол;
- Биеийн жингийн индекс ≤ 18 эсвэл ≥ 30 бол;
- Хооллолтын байдал;
- Ажлын байрны хортой нөхцөл;

5.2 Шинжилгээний сорьц цуглуулах

Судалгааны шалгуур үзүүлэлтийг хангасан судлуулагчийн хураагуур судаснаас ариутгасан нэг удаагийн зүү ашиглаж, ЭДТА-тай болон нэмэлтгүй вакуум хуруу шилэнд ДЭМБ болон ЭЛСХ-ээс баталсан аргын дагуу цус авсан. Авсан цусаа дараах аргын дагуу лабораторийн шинжилгээнд бэлтгэж хадгалсан. Үүнд:

- Нэмэлтгүй вакуум хуруу шилэнд авсан сорьцыг 30-60 минут орчим тасалгааны хэмд байлгаад тагийг авахгүйгээр 1500 эргэлт/мин 15 минут хурилдуулж ийлдсийг ялган авсан. Ийлдсийг 7 ширхэг бичил хуруу шилэнд хуваан хийж сайтар таглан, шинжлэх хүртлээ тогтмол -40°C хэмд хадгалсан. Хэрэв улаан эс задарч гемолиз үүссэн бол ийлдсийг шинжилгээнд ашиглаагүй болно.
- ЭДТА-тай вакуум хуруу шилэнд авсан сорьцыг 10-12 удаа 180 градусын хөдөлгөөнөөр хольсны дараа 2 хуваагаад нэгийг нь -40°C -д хадгалж, үлдсэн сорьцонд гематологийн шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн.

5.3 Лабораторийн шинжилгээний аргууд

5.3.1 Цусан дахь гематологийн үзүүлэлтүүд тодорхойлох

5.3.1.1 Цусны эсүүд тодорхойлох: Эс бүрд тохирсон будагч бодисын тусламжтай эсийг будаж харилцан үйлчлэлд оруулсны дараа тухайн эсийн флуоресценци гэрлийн эрчмийн мэдээлэл дээр үндэслэж тодорхойлдог.

Шинжилгээний үйл явц: Судлуулагчийн цусны дээжийг өрөөний температуртай болгосны дараа үйлдвэрлэгчийн оношлуурын зааврын дагуу шинжилгээг хийж гүйцэтгэнэ. Улаан эсийг гидро-динамик чиглүүлэгчийг ашиглан, цагаан эсийг хагас дамжуулагч лазераар баганан цитометрээр, гемоглобины хэмжээг цианидгүй натрийн лаурил сульфатын аргаар тус тус тодорхойлсон.

5.3.2. Цусан дахь элемент (төмөр, зэс, цайр)-үүд тодорхойлох

5.3.2.1 Цусанд цайр тодорхойлох арга [100-102]: Судалгаанд хамрагдагсдын цусан дахь цайрын агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар

тодорхойлсон. Шинжилгээнд судлуулагчдын судаснаас авсан ийлдсийг ашигласан болно. Энэхүү арга нь цусны ийлдсэнд цайрын агууламжийг хөндий катодын ламп (HCL) ашиглан 213.86 нм долгионы уртад шинжлэнэ. Ийлдсийг магни нитрат агуулсан матриц засах уусмалаар тогтворжуулан тодорхойлох зарчимд үндэслэсэн.

Урвалж:

1. Азотын хүчил (HNO_3), химийн цэвэршилттэй, хүнд металлын агуулга нь <0.1 ppb
2. 1000 мг/л цайрын стандарт уусмал
3. Ионгүйжүүлсэн ус
4. 10 г/л концентрацитай магни нитрат $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
5. 99.999%-ийн цэвэршилттэй аргон хий
6. Автомат дээж авагчийн 2 мл хэмжээтэй бичил аяга

Урвалж бэлтгэх дараалал

1. Матриц засах уусмал: 10 г/л концентрацитай магнийн нитрат ($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$) стандарт уусмалыг матриц засах уусмал болгож хэрэглэнэ.
2. 30 мг/л цайрын стандарт уусмал бэлтгэх: 1000 мг/л-ийн цайрын стандарт уусмалаас 3 мл-ийг 100 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж дээр нь 0.2 мл цэвэршүүлсэн концентрацитай азотын хүчил HNO_3 нэмнэ. Дараа нь ионгүйжүүлсэн нэрсэн усаар хэмжээс хүртэл дүүргэнэ.
3. 0.2%-ийн азотын хүчил (HNO_3)-ийн уусмал бэлтгэх: 500 мл-ийн хэмжээст колбонд 200 мл ионгүйжүүлсэн ус хийж дээр нь концентрацитай азотын хүчлээс 1.5 мл-ийг хийж, хэмжээс хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийнэ.
4. Ажлын уусмал бэлтгэх:

30 мг/л Zn	HNO_3 конц	Хэмжээст колбо	Бэлтгэсэн ажлын уусмалын концентраци
0.167 мл	0.2 мл	50 мл	100 мкг/л
0.330 мл	0.2 мл	50 мл	200 мкг/л
0.500 мл	0.2 мл	50 мл	300 мкг/л
0.667 мл	0.2 мл	50 мл	400мкг/л

Шинжилгээний явц

Атом шингээлтийн спектрометр багажийн программын аргачлалын дагуу тухайн тодорхойлох элементийн долгионы урт, сорьцын хэмжээ, стандарт утга зэрэг аргын өгөгдлүүдийг урьдчилан тохируулна.

Графит зуухны тохируулга

Ажиллах дараалал	Темп. ($^{\circ}\text{C}$)	Налуу (сек)	Барилт (сек)	Хийн урсгал (мл/мин)	Хийн төрөл
Хатаах 1	110	1	25	250	Аргон хий
Хатаах 2	130	15	15	250	
Пиролиз	600	10	20	250	
Атомжуулах	1800	0	5	0	
Цэвэрлэх	2600	1	5	250	

Дээжийг шинжлэх

1. Автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн бичил аяганд шингэрүүлсэн ажлын уусмал тус бүрээс 100 мкл-ийг авч +900 мкл матриц засах уусмалаас хийнэ. Энэ нь калибровкийн муруй байгуулах стандарт уусмалууд болно.
2. Дээжийг уншуулахдаа автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн өөр бичил аяганд матриц засах уусмалаас 900 мкл + 50 мкл ийлдэс хийж уншуулна.
3. Багажийн мэдрэх хязгаараас их концентрацитай дээж байвал сорьцыг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлнэ.

Хоосон туршилт

Шинжилгээнд хэрэглэж буй шил сав болон урвалж бодисын цэвэршилтийг хянахын тулд дээжний оронд иогүйжүүлсэн усыг ашиглан дээжийг шинжлэх хэсгийн хоёр дахь аргын дагуу явуулна.

Үр дүнгийн боловсруулалт

Бэлтгэсэн уусмалыг атом шингээлтийн спектрометр багаж дээр хоосон туршилтын хамт уншуулан, тодорхойлох уусмалын хүнд металлын утгаас хоосон туршилтын утгыг хасаж тооцоо хийнэ. Хэрэв дээжийг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлсэн бол багажнаас гарсан шингээлтийн утгыг 10-аар үржүүлж мкг/л-ээр илэрхийлнэ.

5.2.2.2 Цусанд зэс тодорхойлох арга [101, 103]: Судлуулагчийн цусан дахь зэсийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлсон. Шинжилгээнд судлуулагчдын судаснаас авсан ийлдсэнд зэсийн агууламжийг хөндий катодын ламп (HCL) ашиглан 327.4 нм долгионы уртад шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн. Зэс тодорхойлоход матриц засах уусмал ашиглахгүйгээр шууд ийлдсэнд үзнэ.

Урвалж

1. Азотын хүчил (HNO_3), химийн цэвэршилттэй, хүнд металлын агуулга нь <0.1 ppb байх
2. 1000 мг/л зэсийн стандарт уусмал
3. Ионгүйжүүлсэн ус
4. 99.999% цэвэршилттэй аргон хий
5. Автомат дээж авагчийн 2 мл хэмжээтэй бичил аяга

Урвалж бэлтгэх дараалал

1. 1 мг/л зэсийн стандарт уусмал бэлдэх: 1000 мг/л-ийн зэсийн стандарт уусмалаас 0.1 мл-ийг 100 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж дээр нь 0.2 мл цэвэршүүлсэн концентрацитай HNO_3 нэмнэ. Дараа нь ионгүйжүүлсэн усаар хэмжээс хүртэл дүүргэнэ.
2. Ажлын уусмал бэлдэх

1 мг/л Cu	HNO_3 концентрацитай	Хэмжээст колбо	Бэлтгэсэн ажлын уусмалын концентраци
0.025 мл	0.2 мл	50 мл	0.5 мкг/л
0.05 мл	0.2 мл	50 мл	1 мкг/л
0.150 мл	0.2 мл	50 мл	3 мкг/л
0.250 мл	0.2 мл	50 мл	5 мкг/л
0.5 мл	0.2 мл	50 мл	9 мкг/л

Шинжилгээний явц

Атом шингээлтийн спектрометр багажын программын аргачлалын дагуу тухайн тодорхойлох элементийн долгионы урт, сорьцын хэмжээ, стандарт утга зэрэг аргын өгөгдлүүдийг урьдчилан тохируулна.

Графит зуухны тохируулга

Ажиллах дараалал	Темп. (°C)	Налуу (сек)	Барилт (сек)	Хийн урсгал (мл/мин)	Хийн төрөл
Хатаах 1	110	1	25	250	Аргон хий
Хатаах 2	130	15	15	250	
Пиролиз	600	10	20	250	
Атомжуулах	1800	0	5	0	
Цэвэрлэх	2600	1	5	250	

Дээжийг шинжлэх

1. Автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн бичил аяганд шингэрүүлсэн ажлын уусмал тус бүрээс 1000 мкл хийнэ. Энэ нь калибровкийн муруй байгуулах стандарт уусмалууд болно.
2. Дээжийг уншуулахдаа автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн өөр бичил аяганд ионгүйжүүлсэн уснаас 900 мкл +100 мкл ийлдэс хийж уншуулна.
3. Багажийн мэдрэх хязгаараас их концентрацитай дээж байвал сорьцыг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлнэ.

Хоосон туршилт

Шинжилгээнд хэрэглэж буй шил сав болон урвалж бодисын цэвэршилтийг хянахын тулд дээжний оронд ионгүйжүүлсэн усыг ашиглан дээжийг шинжлэх хэсгийн хоёр дахь аргын дагуу явуулна.

Үр дүнгийн боловсруулалт

Бэлтгэсэн уусмалыг атом шингээлтийн спектрометр багаж дээр хоосон туршилтын хамт уншуулан, тодорхойлох уусмалын хүнд металлын утгаас хоосон туршилтын утгыг хасаж тооцоо хийнэ. Хэрэв дээжийг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлсэн бол багажнаас гарсан шингээлтийн утгыг 10-аар үржүүлж мкг/л-ээр илэрхийлнэ.

5.3.2.3 Цусанд төмөр тодорхойлох арга [101, 104-105]: Судалгаанд хамрагдагсдын цусан дахь төмрийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлсон. Энэхүү арга нь бүхэл цусанд хөндий катодтай ламп (HCL) ашиглан 248.3 нм долгионы уртад шинжлэнэ. Бүхэл цусан дээр магнийн нитрат агуулсан матриц засах уусмал нэмж тогтворжуулж шинжилнэ.

Урвалж:

1. Азотын хүчил (HNO₃), химийн цэвэршилттэй, хүнд металлын агуулга нь <0.1 ppb байх
2. 1000 мг/л төмрийн стандарт уусмал
3. Ионгүйжүүлсэн ус
4. 10 г/л концентрацитай магнийн нитрат Mg(NO₃)₂
5. 99.999% цэвэршилттэй аргон хий
6. Автомат дээж авагчийн 2 мл хэмжээтэй бичил аяга

Урвалж бэлтгэх дараалал

1. Матриц засах уусмал: 10 г/л концентрацитай магнийн нитрат $Mg(NO_3)_2$ стандарт уусмалыг матриц засах уусмал болгож хэрэглэнэ.
2. мг/л төмрийн стандарт уусмал бэлдэх: 1000 мг/л-ийн төмрийн стандарт уусмалаас 1 мл-ийг 100 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж дээр нь 0.2 мл цэвэршүүлсэн концентрацитай азотын хүчил нэмж, хэмжээс хүртэл ионгүйжүүлсэн усаар дүүргэнэ.

Ажлын уусмал бэлдэх:

10 мг/л Fe	HNO_3 концентрацитай	Хэмжээст колбо	Төмрийн ажлын уусмал
0.05 мл	0.2 мл	50 мл	10 мкг/л
0.25 мл	0.2 мл	50 мл	50 мкг/л
0.5 мл	0.2 мл	50 мл	100 мкг/л
1 мл	0.2 мл	50 мл	200 мкг/л
1.5 мл	0.2 мл	50 мл	300 мкг/л

Шинжилгээний явц

Атом шингээлтийн спектрометр багажийн программын аргачлалын дагуу тухайн тодорхойлох элементийн долгионы урт, сорьцын хэмжээ, стандарт утга зэрэг аргын өгөгдлүүдийг урьдчилан тохируулна.

Графит зуухны тохиргоо

Ажиллах дараалал	Темп. (°C)	Налуу (сек)	Барилт (сек)	Хийн урсгал (мл/мин)	Хийн төрөл
Хатаах 1	120	5	25	250	Аргон хий
Хатаах 2	140	15	15	250	
Пиролиз	1400	10	20	250	
Атомжуулах	2400	0	5	0	
Цэвэрлэх	2500	1	5	250	

Дээжийг шинжлэх

1. Автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн бичил аяганд шингэрүүлсэн ажлын уусмал тус бүрээс 100 мкл-ийг авч + 900 мкл матриц засах уусмалаас хийнэ. Энэ нь калибровкийн муруй байгуулах стандарт уусмалууд болно.
2. Дээжийг уншуулахдаа автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн өөр бичил аяганд матриц засах уусмалаас 900 мкл + 100 мкл цусны дээж хийж уншуулна.
3. Багажийн мэдрэх хязгаараас их концентрацитай дээж байвал сорьцыг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлнэ.

Хоосон туршилт

Шинжилгээнд хэрэглэж буй шил сав болон урвалж бодисын цэвэршилтийг хянахын тулд дээжний оронд ионгүйжүүлсэн усыг ашиглан дээжийг шинжлэх хэсгийн хоёр дахь аргын дагуу явуулна.

Үр дүнгийн боловсруулалт

Бэлтгэсэн уусмалыг атом шингээлтийн спектрометр багаж дээр хоосон туршилтын хамт уншуулан, тодорхойлох уусмалын хүнд металлын утгаас хоосон туршилтын утгыг хасаж тооцоо хийнэ. Матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлсэн гэж тооцон багажнаас гарсан шингээлтийн утгыг 10-аар үржүүлж мкг/л-ээр илэрхийлнэ.

5.3.3 Цусан дахь уургийн бодисууд тодорхойлох

5.3.3.1 Цусанд нийт уураг тодорхойлох арга: Зэсийн ион шүлтлэг уусмал дахь уурагтай урвалд орж нил ягаан өнгийн нэгдэл үүсгэдэг. Энэ нэгдлийн гэрлийн шингээлт нь дээжинд агуулагдаж байгаа уургийн концентрацийг илэрхийлдэг.

Шинжилгээний явц:

1. 1000 мкл урвалжийг хоосон хуруу шилэнд хийж бланк болгож ашиглана.
2. 20 мкл дээжин дээр 1000 мкл урвалжийг хийж холиод 20-25°C-ийн температурт 10 минут байлгана.
3. Дараа нь 30 минутын дотор хоосон бланк болон дээжтэй холимогийн шингээлтийг 546 нм-ийн долгионы уртад хэмжиж, ΔA -г гаргана.

Үр дүнгийн тооцоолол:

Дараах томъёогоор бодож үр дүнг гаргана.

- Фактортай

$$C = 19 \times \Delta A \left[\frac{\text{г}}{\text{дл}} \right] \quad \text{эсвэл} \quad C = 190 \times \Delta A \left[\frac{\text{г}}{\text{л}} \right]$$

- Стандарттай

$$C = 8 \times \frac{\Delta A_{\text{дээж}}}{\Delta A_{\text{стандарт}}} [\text{г/дл}] \quad \text{эсвэл} \quad C = 80 \times \frac{\Delta A_{\text{дээж}}}{\Delta A_{\text{стандарт}}} [\text{г/л}]$$

5.3.3.2 Цусанд альбумин тодорхойлох арга: Цитратын буфер дэх альбумин нь бромкрезолтой нэгдэж ногоон өнгийн өнгөт нэгдэл үүсгэх бөгөөд энэ нэгдлийн гэрлийн шингээлт нь дээжинд агуулагдаж байгаа альбумины концентрацийг илэрхийлдэг.

Шинжилгээний явц:

1. 1000 мкл урвалжийг хоосон хуруу шилэнд хийж бланк болгож ашиглана.
2. 10 мкл дээжинд 1000 мкл урвалжийг хийж холиод 20-25°C-ийн температурт 5 минут байлгана.
3. 30 минутын дотор хоосон бланк болон дээжтэй холимогийн шингээлтийг 546 нм-ийн долгионы уртад хэмжиж, ΔA -г гаргана.

Үр дүнгийн тооцоолол:

$$C = 4 \times \frac{\Delta A_{\text{дээж}}}{\Delta A_{\text{стандарт}}} [\text{г/дл}] \quad \text{эсвэл} \quad C = 40 \times \frac{\Delta A_{\text{дээж}}}{\Delta A_{\text{стандарт}}} [\text{г/л}]$$

5.3.3.3 Цусанд преальбумин уураг тодорхойлох арга: Цэвэршүүлсэн хүний преальбумины эсрэг бие ашиглаж микро титрийн хавтангийн нүд тус бүрийг бүрж, эсрэг биеийн хатуу фазыг бий болгодог. Дараа нүд тус бүрт преальбумин нэмж өгснөөр HRP-тэй эсрэг бие холбогдож, эсрэг бие (антибоди) – эсрэгтөрөгч (антиген) – энзим – эсрэг биеийн комплекс үүсгэдэг. Дараа нь сайтар угаана. Бүрэн угаасны дараа TMB субстрат уусмалыг нэмнэ. TMB субстрат нь HRP энзимийн нөлөөгөөр катализад орж цэнхэр өнгөтэй болдог. Хүхрийн хүчлийн уусмал нэмж урвалыг дуусгах ба өнгөний өөрчлөлтийг 450 нм-ийн долгионы уртад спектрофотометрээр хэмжиж дээжин дэх хүний преальбумины түвшинг шинжилдэг кит юм. Дээжийн преальбумины агууламжийг стандарт муруй, дээжийн гэрэл шингээлтийг харьцуулж тодорхойлно.

Шинжилгээний явц:

1. Стандарт нэмэх: Стандарт тус бүрээс 50 мкл-ийг авч нүд тус бүрт хийнэ.
2. Дээж нэмэх: Бланкийн нүдийг тусад нь хоосон орхино (бланкийн нүдэнд дээж болон HRP-Conjugate урвалж хийхгүй бусад алхамуудыг яг ижил хийнэ). Дээжийн нүд тус бүрт 40 мкл дээж шингэлэгч уусмалыг хийнэ дараа нь нүд тус бүрт 10 мкл туршилтийн дээжийг нэмнэ (дээжийн эцсийн шингэрүүлэлт 5 дахин шингэрүүлсэн байна). Дээж нэмсэн нүхнүүдийн хананд аль болохоор хүргэхгүйгээр зөөлөн холино.
3. Энзим нэмэх: Бланкийн нүднээс бусад нүд тус бүр дээр 100 мкл HRP-Conjugate урвалжийг нэмнэ.
4. Инкубаци хийх: Дараа хавтанг хавтан хаах мембранаар таглаад 37⁰С-т 60 минут инкубацлана.
5. Шингэнийг тохируулах: Угаагч уусмалыг нэрсэн усаар 20 дахин шингэлж, хадгална.
6. Угаах: Хавтан хаах мембраныг хуулж аваад, шингэнийг асгана (хаяна), сальфеткан дээр савлаж үлдэгдэл шингэнийг сайтар сэгсэрч хатаана, нүд тус бүрт угаагч буферыг нэмнэ, 30-аас доошгүй удаа сэгсэрч усыг шавхана, дээрх үйлдлийг 5 удаа давтана, сайтар хатаана.
7. Өнгө: Нүд тус бүр дээр Chromogen A уусмал болон chromogen B уусмалуудаас 50 мкл-ийг нэмнэ, 37⁰С-т 15 минут гэрлээс хол байлгана.
8. Зогсоох уусмал: Нүд тус бүр дээр 50 мкл зогсоогч уусмал нэмж урвалыг зогсооно (цэнхэр өнгө өөрчлөгдөж шар өнгөтэй болно).
9. Шинжилгээ: Зогсоогч уусмал нэмсний дараа 15 минутын дотор 450 нм долгионы уртад шингээлтийг уншуулна.

Тооцоолох:

Стандартын агууламжийг хэвтээ тэнхлэгт, гэрэл шингээлтийг босоо тэнхлэгт байрлуулж, стандарт муруйг байгуулна. Стандарт муруйнаас дээжийн гэрэл шингээлтийн утгын дагуу харгалзах агууламжийг олж тогтооно, шингэрүүлсэн бол шингэрүүлэлтээр үржүүлнэ. Эсвэл гэрэл шингээлт болон стандартын агууламжаар байгуулсан стандарт муруйн шулуун шугаман регрессийн тэгшитгэлийг тооцоолж, дээжийн гэрэл шингээлтийн утгыг тухайн тэгшитгэлд орлуулж, дээжийн агууламжийг тодорхойлно.

Мэдрэх хязгаар: 25 мкг/мл – 800 мкг/мл

Анхааруулга:

1. Китийг хөргөгчнөөс гаргаад тасалгааны температурт 15-30 минут байлгана, хэрэв ELISA хавтангуудыг нээсний дараа ашиглаагүй бол бүрж, битүүмжилсэн саванд хийж хадгална.
2. Хэрэв туршилтын материалын агуулга хэтэрхий өндөр байвал (дээжний гэрэл шингээлт анхны стандартаас их бол), дээжийн шингэлнэ (n-дахин), шингэрүүлэлтийг тооцоохдоо шингэрүүлэлтийн фактораар үржүүлнэ (*n*5).
3. Хөндлөнгийн бохирдлоос зайлсхийхийн тулд хавтан хаах мембраныг нэг л удаа хэрэглэнэ, дахин хэрэглэж болохгүй.
4. Субстратыг гэрлийн шууд тусгалаас хол хадгална.
5. Дээж бүрийг угаахдаа халдвараас сэргийлэхийн тулд халдвар хамгааллын дэглэмийг сайтар баримталж ажиллана.
6. Өөр бусад урвалжтай урвалжуудыг хольж болохгүй.
7. Дээж бүрийг угаахдаа халдвараас сэргийлэхийн тулд халдвар хамгааллын дэглэмийг сайтар баримталж ажиллана.
8. Өөр бусад урвалжтай урвалжуудыг хольж болохгүй.

5.3.3.4 Цусанд трансферрин тодорхойлох арга: Цэвэршүүлсэн хүний трансферрины эсрэг биеийг ашиглаж микро титрийн хавтангийн нүд тус бүрийг бүрж, эсрэг биеийн хатуу фазыг бий болгодог. Дараа нүд тус бүрт трансферрин нэмж өгснөөр HRP-тэй эсрэг бие холбогдож, эсрэг бие (антибоди) – эсрэгтөрөгч (антиген) – энзим – эсрэг биеийн комплекс үүсгэдэг. Дараа нь сайтар угаана. Бүрэн угаасны дараа TMB субстрат уусмалыг нэмнэ. TMB субстрат нь HRP энзимийн нөлөөгөөр катализад орж цэнхэр өнгөтэй болдог. Хүхрийн хүчлийн уусмал нэмж урвалыг дуусгах ба өнгөний өөрчлөлтийг 450 нм-ийн долгионы уртад спектрофотометрээр хэмжиж дээжин дэх хүний трансферриний түвшинг шинжилдэг кит юм. Дээжийн трансферринийн агууламжийг стандарт муруй, дээжийн гэрэл шингээлтийг харьцуулж тодорхойлно.

Шинжилгээний явц:

1. Стандарт нэмэх: Стандарт тус бүрээс 50 мкл-ийг авч нүд тус бүрт хийнэ.
2. Дээж нэмэх: Бланкийн нүдийг тусад нь хоосон орхино (бланкийн нүдэнд дээж болон HRP-Conjugate урвалж хийхгүй бусад алхамуудыг яг ижил хийнэ). Дээжийн нүд тус бүрт 40 мкл дээж шингэлэгч уусмалыг хийнэ дараа нь нүд тус бүрт 10 мкл туршилтийн дээжийг нэмнэ (дээжийн эцсийн шингэрүүлэлт 5 дахин шингэрүүлсэн байна). Дээж нэмсэн нүхнүүдийн хананд аль болохоор хүргэхгүйгээр зөөлөн холино.
3. Энзим нэмэх: Бланкийн нүднээс бусад нүд тус бүр дээр 100 мкл HRP-Conjugate урвалжийг нэмнэ.
4. Инкубаци хийх: Дараа хавтанг хавтан хаах мембранаар таглаад 37⁰C-т 60 минут инкубацлана.
5. Шингэнийг тохируулах: Угаагч уусмалыг нэрсэн усаар 20 дахин шингэлж, хадгална.
6. Угаах: Хавтан хаах мембраныг хуулж аваад, шингэнийг асгана (хаяна), сальфеткан дээр доош харуулан тавьж, ёроол дээр нь догшиж, үлдэгдэл

шингэнийг сайтар сэгсэрч хатаана, нүд тус бүрт угаагч буферыг нэмээд 30 секунд байлгасны дараа сальфеткан дээр доош харуулан тавьж, ёроол дээр нь тогшиж, үлдэгдэл шингэнийг сайтар сэгсэрнэ. Дээрх үйлдлийг 5 удаа давтаж, сайтар хатаана.

7. Өнгө: Нүд тус бүр дээр Chromogen A уусмал болон chromogen B уусмалуудаас 50 мкл-ийг нэмнэ, 37°C-т 15 минут гэрлээс хол байлгана.
8. Зогсоох уусмал: Нүд тус бүр дээр 50 мкл зогсоогч уусмал нэмж урвалыг зогсооно (цэнхэр өнгө өөрчлөгдөж шар өнгөтэй болно).
9. Шинжилгээ: Зогсоогч уусмал нэмсний дараа 15 минутын дотор 450 нм долгионы уртад шингээлтийг уншуулна.

Тооцоолох:

Стандартын агууламжийг хэвтээ тэнхлэгт, гэрэл шингээлтийг босоо тэнхлэгт байрлуулж, стандарт муруйг байгуулна. Стандарт муруйнаас дээжийн гэрэл шингээлтийн утгын дагуу харгалзах агууламжийг олж тогтооно, шингэрүүлсэн бол шингэрүүлэлтээр үржүүлнэ. Эсвэл гэрэл шингээлт болон стандартын агууламжаар байгуулсан стандарт муруйн шулуун шугаман регрессийн тэгшитгэлийг тооцоолж, дээжийн гэрэл шингээлтийн утгыг тухайн тэгшитгэлд орлуулж, дээжийн агууламжийг тодорхойлно.

Мэдрэх хязгаар: 0.25 г/мл – 8 г/мл

Анхааруулга:

1. Китийг хөргөгчнөөс гаргаад тасалгааны температурт 15-30 минут байлгана, хэрэв ELISA хавтангуудыг нээсний дараа ашиглаагүй бол бүрж, битүүмжилсэн саванд хийж хадгална.
2. Хэрэв туршилтын материалын агуулга хэтэрхий өндөр байвал (дээжний гэрэл шингээлт анхны стандартаас их бол), дээжийн шингэлнэ (n-дахин), шингэрүүлэлтийг тооцоохдоо шингэрүүлэлтийн фактораар үржүүлнэ (*n*5).
3. Хөндлөнгийн бохирдлоос зайлсхийхийн тулд хавтан хаах мембраныг нэг л удаа хэрэглэнэ, дахин хэрэглэж болохгүй.
4. Субстратыг гэрлийн шууд тусгалаас хол хадгална.
5. Дээж бүрийг угаахдаа халдвараас сэргийлэхийн тулд халдвар хамгааллын дэглэмийг сайтар баримталж ажиллана.
6. Өөр бусад урвалжтай урвалжуудыг хольж болохгүй.
7. Дээж бүрийг угаахдаа халдвараас сэргийлэхийн тулд халдвар хамгааллын дэглэмийг сайтар баримталж ажиллана.
8. Өөр бусад урвалжтай урвалжуудыг хольж болохгүй.

5.3.3.5 Цусанд ретинол холбогч уураг тодорхойлох арга: Цусанд ретинол холбогч уураг (РХУ)-ийн агууламжийг судлуулагчдын хураагуур судаснаас авсан цусны ийлдсэнд фермент холбоот иммунохимийн аргаар тодорхойлсон болно. Цэвэршүүлсэн хүний РХУ-ийн эсрэг бие ашиглаж микро титрийн хавтангийн нүд тус бүрийг бүрж, эсрэг биеийн хатуу фазыг бий болгодог. Дараа нүд тус бүрт РХУ-ийг нэмж өгснөөр HRP-тэй эсрэг бие холбогдож, эсрэг бие (антибоди) – эсрэгтөрөгч (антиген) – энзим – эсрэг биеийн комплекс үүсгэдэг. Дараа нь сайтар угаана. Бүрэн

угаасны дараа TMB субстрат уусмалыг нэмнэ. TMB субстрат нь HRP энзимийн нөлөөгөөр катализад орж цэнхэр өнгөтэй болдог. Хүхрийн хүчлийн уусмал нэмж урвалыг дуусгах ба өнгөний өөрчлөлтийг 450 нм-ийн долгионы уртад спектрофотометрээр хэмжиж дээжин дэх хүний РХУ-ийн түвшинг шинжилдэг кит юм. Сорьцын РХУ-ийн агууламжийг стандарт муруй, дээжийн гэрэл шингээлтийг харьцуулж тодорхойлно.

Шинжилгээний явц:

1. Стандарт нэмэх: Стандарт тус бүрээс 50 мкл-ийг авч нүд тус бүрт хийнэ.
2. Дээж нэмэх: Бланкийн нүдийг тусад нь хоосон орхино (бланкийн нүдэнд дээж болон HRP-Conjugate урвалж хийхгүй бусад алхамуудыг яг ижил хийнэ). Дээжийн нүд тус бүрт 40 мкл дээж шингэлэгч уусмалыг хийнэ дараа нь нүд тус бүрт 10 мкл туршилтийн дээжийг нэмнэ (дээжийн эцсийн шингэрүүлэлт 5 дахин шингэрүүлсэн байна). Дээж нэмсэн нүхнүүдийн хананд аль болохоор хүргэхгүйгээр зөөлөн холино.
3. Энзим нэмэх: Бланкийн нүднээс бусад нүд тус бүр дээр 100 мкл HRP-Conjugate урвалжийг нэмнэ.
4. Инкубаци хийх: Дараа хавтанг хавтан хаах мембранаар таглаад 37°C-т 60 минут инкубацлана.
5. Шингэнийг тохируулах: Угаагч уусмалыг нэрсэн усаар 20 дахин шингэлж, хадгална.
6. Угаах: Хавтан хаах мембраныг хуулж аваад, шингэнийг асгана (хаяна), сальфеткан дээр доош харуулан тавьж, ёроол дээр нь догшиж, үлдэгдэл шингэнийг сайтар сэгсэрч хатаана, нүд тус бүрт угаагч буферыг нэмээд 30 секунд байлгасны дараа сальфеткан дээр доош харуулан тавьж, ёроол дээр нь догшиж, үлдэгдэл шингэнийг сайтар сэгсэрнэ. Дээрх үйлдлийг 5 удаа давтаж, сайтар хатаана.
7. Өнгө: Нүд тус бүр дээр Chromogen A уусмал болон chromogen B уусмалуудаас 50 мкл-ийг нэмнэ, 37°C-т 15 минут гэрлээс хол байлгана.
8. Зогсоох уусмал: Нүд тус бүр дээр 50 мкл зогсоогч уусмал нэмж урвалыг зогсооно (цэнхэр өнгө өөрчлөгдөж шар өнгөтэй болно).
9. Шинжилгээ: Зогсоогч уусмал нэмсний дараа 15 минутын дотор 450 нм долгионы уртад шингээлтийг уншуулна.

Тооцоолох:

Стандартыг агууламжийг хэвтээ тэнхлэгт, гэрэл шингээлтийг босоо тэнхлэгт байрлуулж, стандарт муруйг байгуулна. Стандарт муруйнаас дээжийн гэрэл шингээлтийн утгын дагуу харгалзах агууламжийг олж тогтооно, шингэрүүлсэн бол шингэрүүлэлтээр үржүүлнэ. Эсвэл гэрэл шингээлт болон стандартын агууламжаар байгуулсан стандарт муруйн шулуун шугаман регрессийн тэгшитгэлийг тооцоолж, дээжийн гэрэл шингээлтийн утгыг тухайн тэгшитгэлд орлуулж, дээжийн агууламжийг тодорхойлно.

Мэдрэх хязгаар: 2.5 мкг/мл – 80 мкг/мл

Анхааруулга:

1. Китийг хөргөгчнөөс гаргаад тасалгааны температурт 15-30 минут байлгана, хэрэв ELISA хавтангуудыг нээсний дараа ашиглаагүй бол бүрж, битүүмжилсэн саванд хийж хадгална.
2. Хэрэв туршилтын материалын агуулга хэтэрхий өндөр байвал (дээжний гэрэл шингээлт анхны стандартаас их бол), дээжийг шингэлнэ (n-дахин), шингэрүүлэлтийг тооцоохдоо шингэрүүлэлтийн фактораар үржүүлнэ (*n*5).
3. Хөндлөнгийн бохирдлоос зайлсхийхийн тулд хавтан хаах мембраныг нэг л удаа хэрэглэнэ, дахин хэрэглэж болохгүй.
4. Субстратыг гэрлийн шууд тусгалаас хол хадгална.
5. Дээж бүрийг угаахдаа халдвараас сэргийлэхийн тулд халдвар хамгааллын дэглэмийг сайтар баримталж ажиллана.
6. Өөр бусад урвалжтай урвалжуудыг хольж болохгүй.

5.3.3.6 Ц урвалжит уураг тодорхойлох арга: Энэхүү арга нь хүний ийлдэсний дээжинд Ц урвалжит уураг (ЦУУ)-ийг хагас тоон болон чанарын үзүүлэлтээр тодорхойлох арга юм. ЦУУ-ийн эсрэг биеэр бүрхэгдсэн латексын хэсэгтэй үл мэдэгдэх ийлдэсийг хийхэд нүдэнд харагдахуйц агглютинаци явагдаж байвал ЦУУ-ийн түвшин өссөн байна гэж үзнэ. ЦУУ нь хэвийн ийлдсэн дэх хурц /цочмог/ үрэвслийн үед илэрдэг уураг ба Pneumococcus-ын C полисахаридыг тунадасжуулах чадвартай. Тухайн уураг нь бактерийн болон вирусын халдварын, үрэвслийн үед ийлдсэнд нэмэгддэг.

Шинжилгээнд ашиглагдах урвалж, бодис:

- Латекс - 2 мл
- Эерэг хяналт - 0.5 мл
- Сөрөг хяналт - 0.5 мл
- Урвалын хавтан
- Холигч хутгуур

Шинжилгээнд ашиглагдах материал:

- Жижиг шил эсвэл хуванцар тюрб
- Серологийн пипетка
- Цаг

Чанарын аргын үйл явц:

1. Хэрэглэгдэх бүх зүйлсийг өрөөний температурт байлгана.
2. Латекс урвалжийг зөөлөн сэгсэрч холино.
3. Урвалын хавтангийн бөөрөнхий хэсэгт шингэлээгүй дээжний ийлдсийг дусаана.
4. Латексын урвалжаас нэг дуслыг дусаана.
5. Холигч хутгуураар сайтар холино.
6. 2 минутын турш 2 секунд тутамд нэг удаа холимогтой урвалын хавтангаа 30⁰ эргүүлнэ.
7. Сүүлд нь урвалын хавтанг нэрмэл усаар угааж, хуурай болгоно.

Шинжилгээний үр дүнгийн тайлбар:

- Дээж + байвал ЦУУ түвшин их буюу агглютинаци илэрсэнийг илтгэнэ.
- Дээж - байвал ЦУУ түвшин бага буюу агглютинаци явагдаагүйг илтгэнэ.

5.3.4 Цусан дахь аминдэмүүд тодорхойлох

5.3.4.1 Цусан дахь аминдэм В₆, В₉, В₁₂ тодорхойлох [106]

Шингэний хроматографи гэдэг нь шингэн төлөвт орших хөдөлгөөнт фазын тусламжтайгаар (хөдөлгөөнт ба үл хөдлөх фазуудын хооронд бодисын бүрэлдэхүүн хэсгүүд харилцан адилгүй тархан түгэж үйлчлэлцэх зарчим дээр үндэслэн) олон бодисуудын холимгийг хооронд нь ялган салгах буюу шинжилгээ хийх арга юм. Энэхүү арга нь цусны ийлдсэнд Өндөр үзүүлэлт шингэний хроматографийн багаж ашиглан UV/VIS тодорхойлогч дээр В₉, В₆ аминдэмүүдийг 280 нм, В₁₂ аминдэмийг 230 нм долгионы уртад шинжилнэ.

Тоног төхөөрөмж:

Өндөр үзүүлэлтэт шингэний хроматографи (Perkin Elmer, Flexar LC)

- Хэт ягаан туяа-үзэгдэх гэрлийн детектор (UV /VIS detector)
- Багана ZORBAX Eclipse Plus C18, 3.0x150мм, 3.5мкм
- Хамгаалагч колонк ZORBAX Eclipse Plus, Guard Column
- Хэт авиан усан банн
- Аналитик жин, 0,0001гр нарийвчлалтай
- Центрфуг, 15000 эрг/мин
- 2 толгойтой насос
- рН метр,
- Хуруу шил сэгсрэгч
- Вакуум ууршуулагчтай центрфуг

Урвалж:

Хүснэгт 1. Хэрэглэгдэх урвалж, бодисын жагсаалт

№	Урвалж бодисын нэр	Олон улсын нэршил	Цэвэршилт
1	Метилийн спирт	Methanol	HPLC, ≥99.5%
2	Гурван фторт цууны хүчил	Trifluoroacetic acid (TFA)	HPLC, ≥99.0%
3	н-Гексан	n-Hexane	HPLC, ≥99.0%
4	Этилийн спирт	Ethanol	HPLC, ≥99.0%
5	Фолийн хүчил (В ₉)	Folic acid	HPLC, ≥99.5%
6	Пиридоксин (В ₆)	Pyridoxine	HPLC, ≥99.5%
7	Цианокобаламин (В ₁₂)	Cyanocobalamin	HPLC, ≥99.5%

Жич: Шинжилгээнд хэрэглэж байгаа бодис урвалжууд нь ӨҮШХ-ийн шинжилгээнд зориулсан цэвэршилттэй бодис, урвалжууд ашиглана.

Урвалж бэлтгэх дараалал:

0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчлийн буфер (рН=2.9) бэлтгэх:

1000 мл-ийн хэмжээст колбонд ойролцоогоор 2/3 хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийж, дээрээс нь концентрацитай гурван фторт цууны хүчлээс 100 мкл-ийг хэмжин авч ионгүйжүүлсэн устай 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд хийн, сайтар уусгаад хэмжээс хүртэл нь ионгүйжүүлсэн усаар дүүргэнэ. Бэлтгэсэн уусмалыг вакуум шүүгч багажны 0.45 микроны мембран шүлтүүрээр шүүнэ. Шүүсэн уусмалаа хроматографийн багажны хөдөлгөөнт фазны тусгай шилэн саванд юулж, хэт авиан усан баннд 120 минут тавьж хийн бөмбөлгийг арилгаж шинжилгээнд хэрэглэнэ.

1М-ийн натрийн карбонат бэлтгэх:

Натрийн карбонатын давснаас 16.4 граммыг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай жинлэн авч 200 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж ионгүйжүүлсэн ус (хэрэв натрийн карбонат уусахгүй бол бага зэрэг халааж өгнө) хийн сайтар уусгана.

Ажлын уусмал бэлтгэх:

V_6 болон V_{12} аминдэмийн стандартаас тус бүр 0.01 г-ыг 0.0001 нарийвчлалтай жинлэн авч 50 мл-ийн хэмжээст колбонд хийнэ. Гурван фторт цууны хүчлийн буфер ($pH=2.9$) уусмал нэмж сайтар уусгаад, хэмжээс хүртэл дүүргэнэ. Энэ нь V_6 болон V_{12} аминдэмийн 200 нг/мкл-ийн агууламжтай стандарт уусмал болно.

V_9 аминдэмийн стандартаас 0.005 г-ыг 0.0001 нарийвчлалтай жигнэн авч 50 мл-ийн хэмжээст колбонд хийнэ. 1М-ийн натрийн карбонатын уусмал нэмж сайтар уусгаад, хэмжээс хүртэл дүүргэнэ. Энэ нь V_9 аминдэмийн 100 нг/мкл-ийн агууламжтай стандарт уусмал болно.

Стандарт уусмал бэлтгэх:

V_6 болон V_{12} аминдэмүүдийн стандарт холимог уусмалаас 200, 100, 50, 25, 12.5, 0 нг/мкл концентрацитай байхаар, харин V_9 аминдэмийн стандарт уусмалыг 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 0 нг/мкл концентрацитай байхаар гурван фторт цууны хүчлийн буфер ($pH=2.9$) уусмалаар шингэрүүлнэ. Бэлтгэсэн стандарт уусмалуудыг 0.22 микроны шүүлтүүрээр шүүж шинжилгээнд хэрэглэнэ. Хадгалах шаардлагатай бол $-40^{\circ}C$ -т нэг сар хадгална.

Сорьц цуглуулах:

Хураагуур судсыг хатгаж, шинжилгээнд цусны дээж авахдаа “Эмчилгээ, оношлогооны түгээмэл үйлдлүүд MNS 4621:2008” стандартыг баримтлан ажиллана. Хураагуур судаснаас цус авахдаа ямар нэгэн нэмэлтгүй вакум хуруу шил ашиглана. Цусны ийлдэс ялгахдаа цусны хуруу шилний зориулалтын тавиурт хийж бүлэгнэх хугацаа буюу 30-40 минутын турш тасалгааны хэмд байлгасны дараа 1500 эрг/мин хурдтайгаар 10-15 минут центрифугдэж ийлдсийг ялган авна. Ийлдсийг $-40^{\circ}C$ -д хадгална

Дээж бэлтгэх:

Хөлдөөж хадгалсан дээжийг тасалгааны температурт гэсгээж, бичил хуруу шилэнд 400 мкл таслан авч, 600 мкл н-гексан нэмэн, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрнэ. Дараа нь хөргөлттэй центрифуг ашиглан $4^{\circ}C$ -д, 5000 эрг/мин хурдтайгаар 5 минут центрифугдэж, дууссаны дараа 95:5 харьцаатай этанол, метанолын холимог уусмалаас 150 мкл нэмж, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрч, хөргөлттэй центрифугээр $4^{\circ}C$ -т 15000 эрг/мин хурдтайгаар 20 минут центрифугдэнэ. Хөргөлттэй центрифугээс гарган аваад супернатант (органик фаз) хэсгийг ялган авна. Дундах хэсгийг (усан фаз) шинэ бичил хуруу шил рүү шилжүүлнэ (Зураг 2). Бичил хуруу шилтэй усан фазыг $30^{\circ}C$ -т, 1500 эрг/мин хурдтайгаар 2 цаг 30 минут Speed Vac concentrator багажаар хатаана. Бичил хуруу шилтэй бүрэн хатсан дээжийг 1000 мкл буфер уусмалд уусгаад, 0.45 микроны филтрээр шүүж ӨҮШХ-ийн багажинд тарина.

ӨҮШХ-ийн багажийг шинжилгээнд бэлтгэх: ӨҮШХ-ын багажаар шинжилгээг хийхийн өмнө багажийн даралтыг тогтворжуулж, колонкийг метанол болон

ионгүйжүүлсэн ус (80:20)-аар угааж, багажийн хэвийн ажиллагааг шалгаж, суурь шугамыг тогтворжуулна.

Хроматографийн нөхцөл:

- А фаз: 0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчил (pH=2.9)
- В фаз: Метанол

Дээрхи уусмалуудыг бэлтгэсний дараа шинжилгээнд ашиглахын өмнө вакуум шүүгч ашиглан 0.45 микроны мембран филтрээр шүүж хэт авианы усан баннанд 120 минутын турш хийгүүжүүлнэ. Урсгалын хурд болон элюент уусмалын харьцааг Хүснэгт 2-ын дагуу программчилна.

Хүснэгт 2. “В”-ийн төрлийн витаминуудыг салгах элюент уусмал болон урсгалын хурдны өгөгдөл

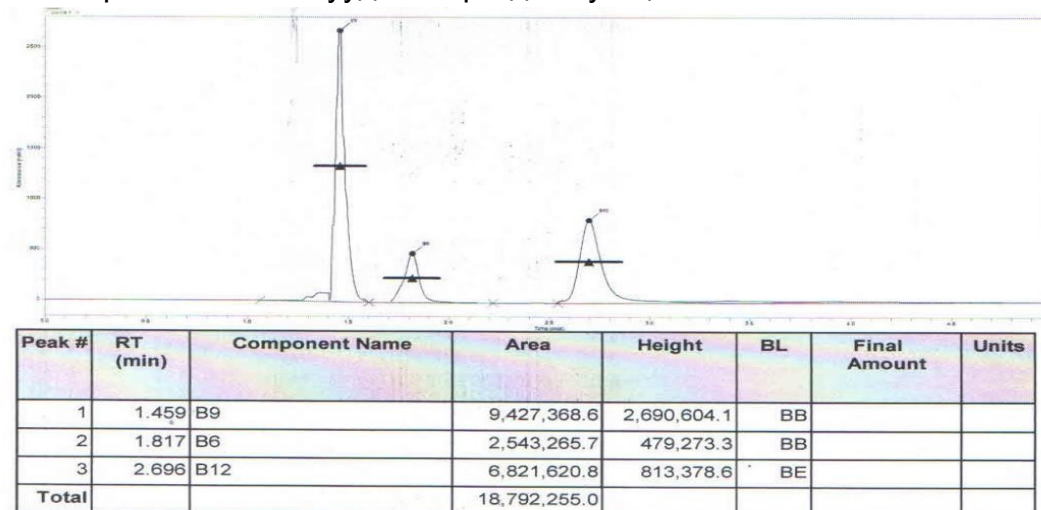
Хугацааны алхам (мин)	Урсгалын хурд (мл/мин)	А%	В%
А	Б	В	Г
1.5	0.48	70	30
3.5	0.45	70	30

- Дээжийн хэмжээ: 100мкл
- Температур: 30°C
- Долгионы урт: 230 нм, 257 нм, 280 нм

Хүснэгт 3. “В”-ийн төрлийн витаминуудыг тодорхойлох долгионы уртын өгөгдөл

Витамин	Хугацааны алхам (мин)	Долгионы урт (нм)
А	Б	В
Фолийн хүчил (B ₉)	1.5	280
Пиридоксин (B ₆)	1.0	257
Цианокобаламин (B ₁₂)	2.5	230

- Шинжилгээний үргэжлэх хугацаа: 5мин
- “В”-ийн төрлийн витаминуудын баригдах хугацаа



Зураг 1. Фолийн хүчил (200 нг/мкл), пиридоксин (200 нг/мкл) болон цианокобаламин (100 нг/мкл)-ы стандарт уусмалын холимгийг ӨҮШХ-ийн багажаар салгасан хроматограмм

График 1. В₉ аминдэмийн жиших муруй

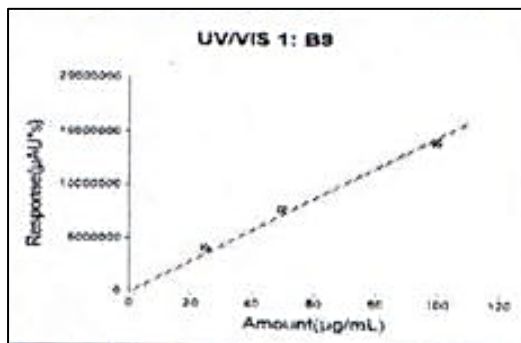


График 2. В₆ аминдэмийн жиших муруй

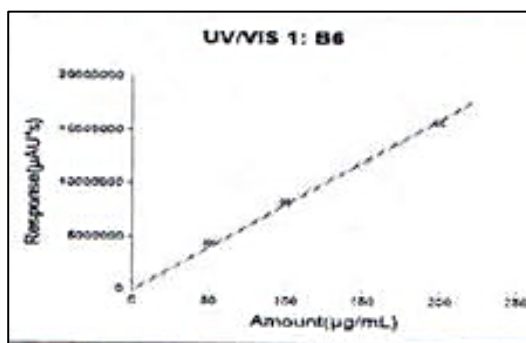
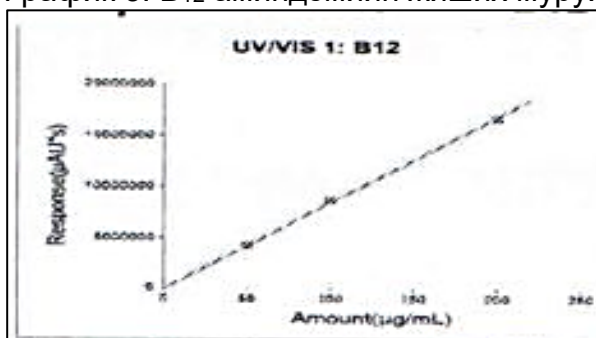


График 3. В₁₂ аминдэмийн жиших муруй



Үр дүн тооцох:

Шинжилгээний үр дүнг С аминдэмийн дэс дараалсан гэрэл шингээлт, стандарт уусмалуудын шугаман хамаарлыг ашиглан багажны программаар тооцно. Дээж задаргааны дараах хатаасан дээжийг 1000 мкл буферт уусгасан тул эцсийн үр дүн дээр шингэрүүлэлтийг тооцно.

5.3.4.2 Цусан дахь С аминдэм тодорхойлох [106]

Шингэний хроматографи гэдэг нь шингэн төлөвт орших хөдөлгөөнт фазын тусламжтайгаар (хөдөлгөөнт ба үл хөдлөх фазуудын хооронд бодисын бүрэлдэхүүн хэсгүүд харилцан адилгүй тархан түгэж үйлчлэлцэх зарчим дээр үндэслэн) олон бодисуудын холимгийг хооронд нь ялган салгах буюу шинжилгээ хийх арга юм. Энэхүү арга нь цусны ийлдсэнд Өндөр үзүүлэлт шингэний хроматографийн багаж ашиглан UV/VIS тодорхойлогч дээр С аминдэмийг 230 нм долгионы уртад шинжилнэ.

Тоног төхөөрөмж:

- Өндөр үзүүлэлт шингэний хроматографи (Perkin Elmer, Flexar LC)
- Хэт ягаан туяа-үзэгдэх гэрлийн детектор (UV /VIS detector)
- Багана С18, 3.0x150мм, 3.5мкм
- Хамгаалагч колонк (Guard Column)
- Хэт авиан усан банн
- Аналитик жин, 0.0001 г нарийвчлалтай
- Хөргөлттэй центрфуг, 15000 эрг/мин

Урвалж:

Хүснэгт 1. Хэрэглэгдэх урвалж, бодисын жагсаалт

№	Урвалж бодисын нэр	Олон улсын нэршил	Цэвэршилт
1	Метилийн спирт	Methanol	HPLC, ≥99.5%
2	Гурван фторт цууны хүчил	Trifluoroacetic acid (TFA)	HPLC, ≥99.0%
3	н-Гексан	n-Hexane	HPLC, ≥99.0%
4	Этилийн спирт	Ethanol	HPLC, ≥99.0%
5	Аксорбиний хүчил (C)	Ascorbic acid	HPLC, ≥99.0%

Жич: Шинжилгээнд хэрэглэж байгаа бодис урвалжууд нь ӨҮШХ-ийн шинжилгээнд зориулсан цэвэршилттэй бодис, урвалжууд ашиглана.

Урвалж бэлтгэх дараалал:

0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) бэлтгэх: 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд ойролцоогоор 2/3 хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийж, дээрээс нь концентрацитай гурван фторт цууны хүчлээс 100 мкл-ийг хэмжин авч ионгүйжүүлсэн устай 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд хийн, сайтар уусгаад хэмжээс хүртэл нь ионгүйжүүлсэн усаар дүүргэнэ. Бэлтгэсэн уусмалыг вакуум шүүгч багажны 0.45 микроны мембран шүлтүүрээр шүүнэ. Шүүсэн уусмалаа хроматографийн багажны хөдөлгөөнт фазны тусгай шилэн саванд юлж, хэт авиан усан баннд 120 минут тавьж хийн бөмбөлөгийг арилгаж шинжилгээнд хэрэглэнэ.

Ажлын уусмал бэлтгэх: С аминдэмийн стандартаас 0.01 г-ыг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай жинлэн авч 50 мл-ийн хэмжээст колбонд хийнэ. Гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) уусмал нэмж сайтар уусгаад, хэмжээс хүртэл дүүргэнэ. Энэ нь С аминдэмийн 200 нг/мкл агууламжтай ажлын уусмал болно.

Стандарт уусмал бэлтгэх: С аминдэмийн ажлын уусмалаас 200, 100, 50, 25, 12.5, 0 нг/мкл концентрацитай байхаар, гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) уусмалаар шингэрүүлнэ. Бэлтгэсэн стандарт уусмалуудыг 0.22 микроны шүүлтүүрээр шүүж шинжилгээнд хэрэглэнэ. Хадгалах шаардлагатай бол -40°C-т нэг сар хадгална.

Сорьц цуглуулах:

Хураагуур судсыг хатгаж, шинжилгээнд цусны дээж авахдаа “Эмчилгээ, оношлогооны түгээмэл үйлдлүүд MNS 4621:2008” стандартыг баримтлан ажиллана. Хураагуур судаснаас цус авахдаа ямар нэгэн нэмэлтгүй вакуум хуруу шил ашиглана. Цусны ийлдэс ялгахдаа цустай хуруу шилийг зориулалтын тавиурт буюу 30-40 минутын турш тасалгааны хэмд байлгаж 1500 эрг/мин хурдтайгаар 10-15 минут центрифугдэж ийлдсийг ялган авна. Ийлдсийг -40°C-д хадгална (Зураг 1).

Дээж бэлтгэх:

Хөлдөөж хадгалсан дээжийг тасалгааны температурт гэсгээж, бичил хуруу шилэнд 400 мкл таслан авч, 600 мкл н-гексан нэмэн, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрнэ. Дараа нь хөргөлттэй центрифуг ашиглан 4°C-д, 5000 эрг/мин хурдтайгаар 5 минут центрифугдэж, дууссаны дараа 95:5 харьцаатай этанол, метанолын холимог уусмалаас 150 мкл нэмж, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрч, хөргөлттэй центрифугээр 4°C-т 15000 эрг/мин хурдтайгаар 20 минут центрифугдэнэ. Хөргөлттэй

центрифугээс гарган аваад супернатант (органик фаз) хэсгийг ялган авна. Дундах хэсгийг (усан фаз) шинэ бичил хуруу шил рүү шилжүүлнэ (Зураг 2). Бичил хуруу шилтэй усан фазыг 30°C-т, 1500 эрг/мин хурдтайгаар 2 цаг 30 минут Speed Vac concentrator багажаар хатаана. Бичил хуруу шилтэй бүрэн хатсан дээжийг 1000 мкл буфер уусмалд уусгаад, 0.45 микроны фильтрээр шүүж ӨҮШХ-ийн багажинд тарина.

ӨҮШХ-ийн багажийг шинжилгээнд бэлтгэх:

ӨҮШХ-ийн багажаар шинжилгээг хийхийн өмнө колонкийг метанол, ионгүйжүүлсэн ус (80:20)-аар угааж, багажийн даралтыг тогтворжуулж, багажийн хэвийн ажиллагааг шалган суурь шугамыг тогтворжуулна.

Хроматографийн нөхцөл:

- А фаз: 10.1-д заасны дагуу бэлтгэсэн 0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчил (pH=2.9)
- В фаз: Метанол

Дээрх уусмалуудыг бэлтгэсний дараа шинжилгээнд ашиглахын өмнө вакуум шүүгч ашиглан 0.45 микроны мембран фильтрээр шүүж хэт авианы усан баннанд 120 минутын турш хийгүйжүүлнэ. Урсгалын хурд болон элюент уусмалын харьцааг хүснэгт 2-ын дагуу программчилна.

Хүснэгт 2. С аминдэмийг салгах элюент уусмал болон урсгалын хурдны өгөгдөл

Хугацааны алхам (мин)	Урсгалын хурд (мл/мин)	А фаз (%)	В фаз (%)
А	Б	В	Г
1.44	0.5	95	5
2.99	0.5	95	5

- Дээжийн хэмжээ: 100 мкл
- Температур: 30°C
- Шинжилгээний үргэжлэх хугацаа: 5 мин

Хүснэгт 3. С аминдэмийг тодорхойлох долгионы уртын өгөгдөл

Амин дэм	Хугацааны алхам (мин)	Долгионы урт (нм)
А	Б	В
С аминдэм	5.0	230

Хүснэгт 4. С аминдэмийн баригдах хугацаа

Баригдах хугацаа (мин)	Эхлэх хугацаа (мин)	Дуусах хугацаа (мин)
А	Б	В
1.862	1.440	2.994

Зураг 3. С амин дэмийн стандарт уусмалын хроматограмм

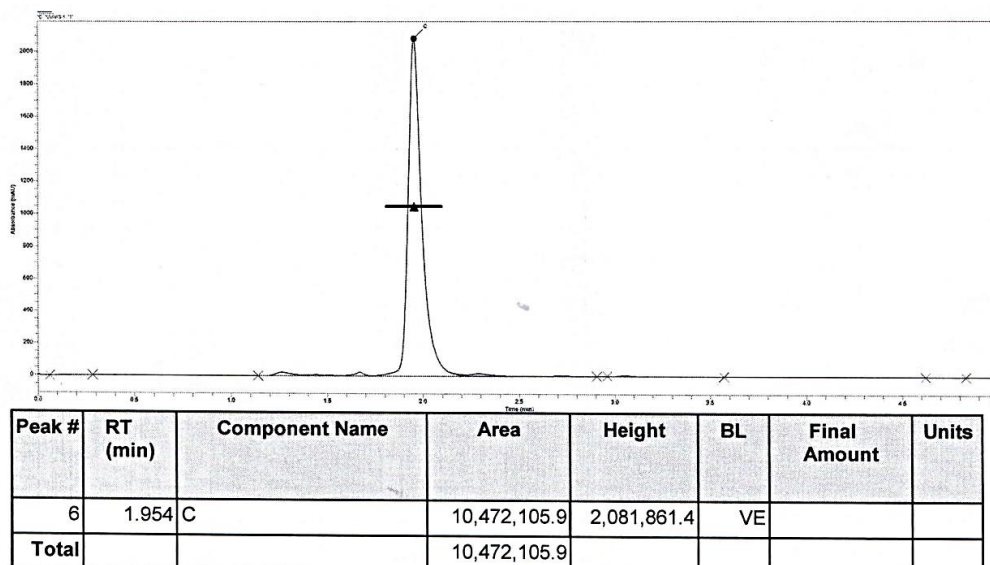
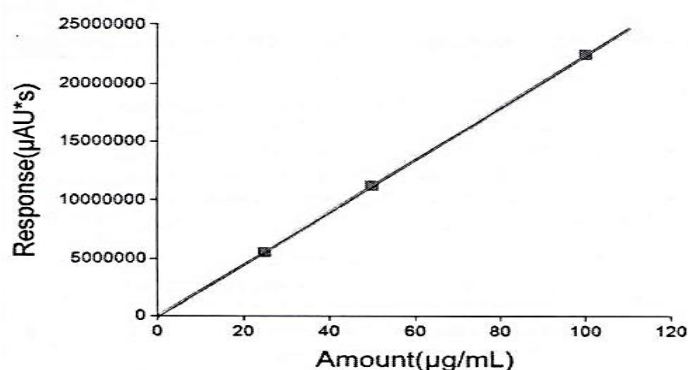


График 1. С аминдэмийн жиших муруй
UV/VIS 1: C



Үр дүнгийн боловсруулалт хийх

Үр дүн тооцох:

Шинжилгээний үр дүнг С аминдэмийн дэс дараалсан гэрэл шингээлт, стандарт уусмалуудын шугаман хамаарлыг ашиглан багажны программаар тооцно. Дээж задаргааны дараах хатаасан дээжийг 1000 мкл буферт уусгасан тул эцсийн үр дүн дээр шингэрүүлэлтийг тооцно.

5.4 Судалгааны үр дүнд статистик боловсруулалт хийх

5.4.1 Лавлах хэмжээ тогтоох

Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ болон лавлах хэмжээг тогтооходоо Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн (CLSI) болон Олон улсын клиник хими ба лабораторийн анагаах ухааны холбоо (IFCC&LM)-ноос боловсруулсан “Эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох, баталгаажуулах” удирдамжийг [99] баримталсан.

5.4.2 Судалгааны мэдээллийн бааз үүсгэх, цэвэрлэх

Судалгааны мэдээлэл нь асуумж судалгааны мэдээлэл, лабораторийн шинжилгээний дүн гэсэн 2 хэсгээс тогтсон. Бүх мэдээллийг Excel программыг ашиглан компьютерийн мэдээллийн баазад шивж оруулсан. Статистикийн боловсруулалтын программд оруулсан мэдээлэлд хязгаар (ажиглалтын арга; хэт өндөр ба бага)-ын болон утгын цэвэрлэгээг хийсэн.

5.4.3 Лавлах утгыг тогтоох статистик арга

Сонгогдсон хувь хүмүүсээс авсан сорьцонд шинжилгээ хийж, хэмжилтийн утгуудыг ашиглан статистик тооцоолол хийж лавлах хэмжээг тооцсон. Лавлах хэмжээний тархалтын дүнгийн 95%-ийн итгэлцлийн хязгаарыг тооцож дээд, доод хязгаарыг оруулаад хоорондох завсарын лавлах утгуудыг тогтоосон. Энэ лавлах хэмжээг тооцоолохдоо параметрийн бус аргыг ашигласан.

Параметрийн бус аргаар лавлах хэмжээний тархалтын хэлбэрээс үл хамаарч хэмжилтийн утгуудын тархалтыг 2.5%- 97.5% хооронд 95%-ийн хязгаарт буюу нийт дүнгийн 2.5% нь доод хязгаараас их, 97.5% нь дээд хязгаараас бага байхаар тогтоосон. 95%-ийг 97.5%-аас ялгаж тооцоолохын тулд ($P=2.5$) хамгийн багадаа 39 удаагийн хэмжилт шаардлагатай [$39=(100/2.5)-1$]. Энэ аргын давуу тал нь ямарч тархалтын үед хэрэглэж боломжтой энгийн арга юм. Лавлах хэмжээг тооцоход хамгийн багадаа 120 сорьц ашиглах боловч сорьцын дүн хэвийн бус гарснаас хэвийн бус тархалтыг үзүүлж магадгүй тул аль болох олон сорьц буюу наад зах нь 120-300 сорьц авна. Хэрэв бүлэглэх шалгуурын (хүйсийн ангилал) хувьд лавлах хэмжээ нь хоорондоо ялгаатай утга гарах эсэхийг тодорхойлохын тулд бүлэг тус бүрээс хамгийн багадаа 120 хүн байхаар тооцож, түүврийн хэмжээг тодорхойлсон.

5.4.4 Өгөгдлийн алдаанд нөлөөлөх хүчин зүйлийг тооцох

Өгөгдлийн үнэн баталгаатай байдалд нөлөөлж болох алдааг олохын тулд статистик боловсруулалт хийх хэрэгтэй ба тархалтын нэг хэсэгт нөлөөлөх олон алдааны хүчин зүйлийг багасгаж, бууруулах Тукейн аргыг ашигласан.

25% – Q1

75% – Q3 гэж үзээд

IQR –ын утгыг тооцоолохдоо Q3 - Q1 ингэж тооцно.

Доод хязгаарыг олохдоо:

$Q1-1.5 \times IQR$

Дээд хязгаарыг олохдоо:

$Q3+1.5 \times IQR$ эдгээр томъёоны дагуу тооцож олсон.

Онолын хувьд энэ арга нь Гауссын тархалтад хамаарах өгөгдлийн ойролцоогоор 0.7%-ийг бууруулдаг.

5.4.5 Судалгааны түүврийн хэмжээг тооцох

95%-ийн лавлах хэмжээг тооцоолсон өгөгдлийн ажиглалтын (дээжний) тоог n гэж тэмдэглээд ажиглалтын утгыг эрэмбэлсэн. Эрэмбэлсэн утгаа r үсгээр тэмдэглэе (хамгийн бага $r = 1$, хамгийн их $r = n$ гэх мэт). Параметрийн бус аргаар лавлах хэмжээний доод утга “ $r1$ (2.5 перцентиль) $r1 = 0.025 (n+1)$ ”, лавлах хэмжээний дээд

утга “ r_2 (97.5 персентиль) $r_2 = 0.975 (n+1)$ ” тодорхойлсон. Мөн r_1, r_2 утгууд бүхэл тоо байдаггүй бөгөөд хязгаарыг r_1, r_2 утгын хоёр талын зэрэглэлд харгалзах өгөгдлийн цэгүүдийн хооронд хоёр ижил хязгаарын давхцаж буй утгыг тогтоосон. $n = 170$ байгаа тохиолдолд $r_1 - 4$ -тэй, $r_2 - 167$ -той ойрхон хамааралтай тул энэ 2 тоог төлөөлүүлэн авсан.

$$r_1 = 0.025 (171) = 4.275 \approx 4$$

$$r_2 = 0.975 (171) = 166.725 \approx 167$$

ЗУРГАА. СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН, ХЭЛЦЭМЖ

6.1 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх гематологийн үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээ

Судалгаанд оролцогчдын цусны цагаан эсийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоосон судалгааны дүнг (Хүснэгт 1, 2)-д үзүүлэв. Судалгаанд хамрагдсан эрэгтэйчүүдийн цусны цагаан эсийн дундаж $6.20 \times 10^9/\text{л}$ байсан бол, эмэгтэйчүүдийн дундаж $5.89 \times 10^9/\text{л}$ байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна ($p = 0.0964$).

Хүснэгт 1. Цусны цагаан эсийн дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, $10^9/\text{л}$	95% ИМ		p утга
				доод утга	дээд утга	
Цусны цагаан эс	Эрэгтэй	170	6.20	5.94	6.46	0.0964
	Эмэгтэй	170	5.89	3.92	7.86	
	Нийт	340	6.04	5.85	6.23	

Цусны цагаан эсийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд $3.98-9.11 \times 10^9/\text{л}$, эмэгтэйчүүдэд $3.50-9.08 \times 10^9/\text{л}$ байгаа нь мөн статистик ач холбогдол ялгаагүй байна.

Хүснэгт 2. Цусны цагаан эсийн лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, $10^9/\text{л}$	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Цусны цагаан эс	Эрэгтэй	3.98	9.11
	Эмэгтэй	3.50	9.08

Судалгаанд оролцогчдын цусны улаан эсийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоосон судалгааны дүнг (Хүснэгт 3, 4)-д үзүүлэв. Судалгаанд хамрагдсан эрэгтэй хүмүүсийн цусны улаан эсийн дундаж $5.43 \times 10^{12}/\text{л}$ байсан бол, эмэгтэйчүүдийн дундаж $4.62 \times 10^{12}/\text{л}$ байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p = 0.000$).

Хүснэгт 3. Цусны улаан эсийн дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, $10^{12}/\text{л}$	95% ИМ		p утга
				доод утга	дээд утга	
Цусны улаан эс	Эрэгтэй	170	5.43	5.36	5.50	0.000
	Эмэгтэй	170	4.62	4.57	4.67	
	Нийт	340	5.03	4.96	5.10	

Цусны улаан эсийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд $4.69-6.04 \times 10^{12}/л$, эмэгтэйчүүдэд $4.10-5.20 \times 10^{12}/л$ байгаа нь мөн статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна.

Хүснэгт 4. Цусны улаан эсийн лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, $10^{12}/л$	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Цусны улаан эс	Эрэгтэй	4.69	6.04
	Эмэгтэй	4.10	5.20

Судалгаанд оролцогчдын цусны гемоглобины дундаж хэмжээ ба лавлах хэмжээг тогтоосон судалгааны дүнг (Хүснэгт 5, 6)-д үзүүлэв. Судалгаанд хамрагдсан эрэгтэй хүмүүсийн гемоглобины дундаж 10.0 ммоль/л байсан бол, эмэгтэйчүүдийн дундаж 8.46 ммоль/л байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p = 0.000$).

Хүснэгт 5. Гемоглобины дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, ммоль/л	95% ИМ		p утга
				доод утга	дээд утга	
Гемоглобин	Эрэгтэй	170	10.0	9.91	10.09	0.000
	Эмэгтэй	170	8.46	8.38	8.54	
	Нийт	340	9.24	9.12	9.36	

Гемоглобины лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд $9.0-10.92$ ммоль/л, эмэгтэйчүүдэд $7.56-9.20$ ммоль/л байгаа нь мөн статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна.

Хүснэгт 6. Гемоглобины лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, ммоль/л	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Гемоглобин	Эрэгтэй	9.0	10.92
	Эмэгтэй	7.56	9.20

Цусны гематокритын дундаж хэмжээ болон лавлах хэмжээг тогтоосон судалгааны дүнг (Хүснэгт 7, 8)-д үзүүлэв. Судалгаанд хамрагдсан эрэгтэйчүүдийн гематокритын дундаж 48.31 % байсан бол, эмэгтэйчүүдийн дундаж 40.44 % байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p = 0.000$).

Хүснэгт 7. Гематокритын дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, %	95% ИМ		p утга
				доод утга	дээд утга	
Гематокрит	Эрэгтэй	170	48.31	47.83	48.79	0.000
	Эмэгтэй	170	40.44	40.02	40.86	
	Нийт	340	44.44	43.84	45.04	

Гематокритын лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 42.66-52.89%, эмэгтэйчүүдэд 36.08-44.74% байгаа нь мөн статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна.

Хүснэгт 8. Гематокритын лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, %	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Гематокрит	Эрэгтэй	42.66	52.89
	Эмэгтэй	36.08	44.74

Хэлцэмж: Бидний судалгааны зорилго нь насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд оролцох гематологийн үзүүлэлтийн дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлох бөгөөд энэ хүрээнд ижил аргачлалын дагуу судалгаа хийсэн олон улсын судалгааны үр дүнгүүдтэй харьцууллаа. Үүнд: Баруун өмнөд Этиоп улсын харьцангуй эрүүл хүнийг хамруулан цусны гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тодорхойлох судалгааг хийсэн байна. Лавлах хэмжээг тодорхойлохдоо “Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн”-гээс гаргасан удирдамжийг ашиглан тодорхойлжээ. Уг судалгаагаар цусан дахь улаан эс, цагаан эс, гемоглобины агууламжийн лавлах хэмжээ насан хүрсэн хүнийх $5.19 \times 10^{12}/л$ ($4.08-6.33 \times 10^{12}/л$), $6.35 \times 10^9/л$ ($3.28-11.22 \times 10^9/л$), $155 г/л$ ($120.6-187.6 г/л$ тус тус үр дүн гарсан ба хүйсийн хувьд эмэгтэйчүүдийн улаан болон цагаан эс, гемоглобин, гематокритийн агууламжийн лавлах хэмжээ $4.62 \times 10^{12}/л$ ($4.10-5.20 \times 10^{12}/л$), $5.89 \times 10^9/л$ ($3.50-9.08 \times 10^9/л$), $136.30 г/л$ ($121.80-148.20 г/л$), эрэгтэйчүүдэд $5.43 \times 10^{12}/л$ ($4.69-6.04 \times 10^{12}/л$), $6.20 \times 10^9/л$ ($3.98-9.11 \times 10^9/л$), $161.20 г/л$ ($145-176 г/л$) байгаа нь бидний судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад дундаж болон лавлах хэмжээ ойролцоо гарсан байна. Энэ нь судалгаанд харьцангуй эрүүл насны бүлгийг сонгохдоо скрийнинг тест болох CRP үзүүлэлтийг хийх, тамхины хэрэглээ, жирэмсэн эсэх, архаг, хурц өвчтэй эсэх, эмчилгээ хийлгэж байгаа эсэх, биологийн нэмэлт бүтээгдэхүүн хэрэглэж байгаа эсэх гэх мэт шалгуурыг хангаж байгаа хүмүүсийг судалгаандаа хамруулсан бөгөөд эдгээр нь бидний судалгааны шалгууртай ижил байна.

Мөн судалгаагаар Африкийн бусад орон болон Кавказын хүн амын гематологийн үзүүлэлт статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байгаа бүс нутгийн хүрээнд эмнэлзүйн үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тодорхойлох шаардлагатай гэдгийг онцлон дүгнэжээ [107].

Баруун хойд Марокко улсын харьцангуй эрүүл хэмээн тодорхойлсон хүн амд хийсэн гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тогтоосон судалгаагаар 18–55 насны 15840 хүнийг хамруулсан байна. Судалгааны дүнд хүйсийн ангиллын хувьд лимфоцит эсийн агууламжаас бусад гематологийн үзүүлэлт нь $p < 0.001$ буюу статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай гарсан байна. Уг судалгааны дүнг Араб, Кавказ, Африкийн бусад орны хүн амын цусны үзүүлэлттэй харьцуулах зорилготой хийгдсэн бөгөөд судалгааны дүнгээр статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байгааг тогтоосон байна [108].

Ирак улсын харьцангуй эрүүл хүний цусны гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тогтоох судалгаанд нийт 762 хүнийг хамруулжээ. Лавлах хэмжээг тодорхойлохдоо “Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн”-гээс гаргасан удирдамжийг ашиглан тодорхойлжээ. Харьцангуй эрүүл тодотголтой, бүлгээр ангилсан дор хаяж 120 хүнийг хамруулан тодорхойлох шаардлагын дагуу хасах шалгуураар сонгон судлуулагчдыг хамруулсан байна. Насны ангиллаар 3 дэд бүлэг (18-39, 40-59, 60-95) болгон гематологийн үзүүлэлтийг тодорхойлсон байна. Үр дүнд эрэгтэй хүмүүсийн хувьд гемоглобины агууламж нас ахихын хэрээр буурсан буюу ($p = 0.01$) статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай гарсан бол эмэгтэйчүүдийн хувьд ялгаа ажиглагдаагүй байна. Судалгааны дүнд лабораторийн оношлогоонд хүйсээс хамааран лавлах хэмжээг ашиглах нь зүйтэй гэж дүгнэжээ [109].

Бидний судалгааны ажлын хүрээнд хийгдсэн гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тодорхойлсон дүнгээр монгол эрэгтэй хүний цусны улаан эсийн агууламж олон улсын лавлах хэмжээ ($4.6-6.2 \times 10^{12}/л$)- тай харьцуулахад ойролцоо буюу ($4.69- 6.04 \times 10^{12}/л$), гемоглобины хэмжээ олон улсын лавлах хэмжээ (140-180 г/л) байхад бидний судалгаагаар (145-176 г/л), гематокритын хэмжээ олон улсын лавлах хэмжээ нь (40-54%) байхад бидний судалгаагаар (42.6-52.9 %) тус тус гарсан бол цагаан эсийн агууламж олон улсын лавлах хэмжээ ($3.5-12 \times 10^9/л$)-тай харьцуулахад дээд хязгаар нь бага буюу $3.98-9.11 \times 10^9/л$ байна [110].

Харин Монгол хүний цусны улаан эсийн агууламж олон улсын лавлах хэмжээ ($4.2-5.4 \times 10^{12}/л$)-тэй харьцуулахад ойролцоо буюу ($4.1-5.2 \times 10^{12}/л$), гемоглобины хэмжээ олон улсын лавлах хэмжээ (120-160 г/л)-тай харьцуулахад (121-148 г/л) дээд хязгаар нь бага, гематокритын хэмжээ олон улсын лавлах хэмжээ (37-47%)-тай харьцуулахад бага буюу (36-44.7%), цагаан эсийн агууламж олон улсын лавлах хэмжээ ($3.5-12 \times 10^9/л$)- тай харьцуулахад дээд хязгаар нь бага буюу ($3.5-9.08 \times 10^9/л$) байна [110]. Олон улсад мөрдөгдөж буй цагаан эсийн лавлах хэмжээ нь хүйс заагаагүй эсвэл эрэгтэй, эмэгтэй хүмүүс адилхан лавлах хэмжээний утгатай байдаг ба бидний хийсэн судалгааны үр дүн ($p = 0.0964$ статистик ач холбогдол сул) мөн адил хүйсийн хамаарал бага гарсан. Энэ чиглэлийн судалгааг цаашид өргөжүүлэн хийх шаардлагатай бөгөөд бусад улс орны хувьд ч мөн өөрийн бүс нутгийн хэмжээнд мөрдөх гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хэмжээг тогтоох судалгаануудын дүнд ерөнхий үзүүлэлтийн олон улсын стандарт утгатай харьцуулахад тухайн бүс нутгийн иргэдийг хамарсан лавлах хэмжээг ашиглах нь зүйтэй гэсэн дүгнэлтийг гаргасан байна [111, 112].

6.2 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь зарим элемент (цайр, зэс, төмөр)-үүдийн дундаж болон лавлах хэмжээ

Судалгааны шаардлага хангасан оролцогчдын цусны цайрын дундаж хэмжээ 11.40 (ИМ 95%; 11.05-11.76) мкмоль/л байна (Хүснэгт 9), Үүнээс эрэгтэйчүүдэд 11.0 (ИМ 95%; 10.69-11.31) мкмоль/л эмэгтэйчүүдэд 11.79 (ИМ 95%; 11.39-12.19) мкмоль/л байгаа нь цайрын дундаж хэмжээ нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.002$).

Хүснэгт 9. Цусны цайрын дундаж хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, мкмоль/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Цайр	Эрэгтэй	170	11.00	10.69	11.31	0.002
	Эмэгтэй	170	11.79	11.39	12.19	
	Нийт	340	11.40	11.05	11.76	

Хүснэгт 10-т цайрын лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 8.20-14.92 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 8.52-16.67 мкмоль/л байгаа нь эмэгтэйчүүдийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдийхээс бага зэрэг өндөр байгаа боловч уг ялгаа статистик ач холбогдолгүй байв.

Хүснэгт 10. Цусны цайрын лавлах хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, мкмоль/л	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Цайр	Эрэгтэй	8.20	14.92
	Эмэгтэй	8.52	16.67

Судалгаанд оролцогчдын цусны зэсийн дундаж хэмжээ 16.68 (ИМ 95%; 15.99-17.38) мкмоль/л байна (Хүснэгт 11), Үүнээс эрэгтэйчүүдэд 15.28 (ИМ 95%; 14.64-15.89) мкмоль/л эмэгтэйчүүдэд 18.08 (CI 95%; 17.30-18.86) мкмоль/л байгаа нь зэсийн дундаж хэмжээ нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв ($p=0.0001$).

Хүснэгт 11. Цусны зэсийн дундаж хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, мкмоль/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Зэс	Эрэгтэй	170	15.28	14.64	15.89	0.00
	Эмэгтэй	170	18.08	17.30	18.86	
	Нийт	340	16.68	15.99	17.38	

Цусан дахь зэсийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 9.72-22.34 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 11.18-27.27 мкмоль/л байгаа нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдолгүй байв (Хүснэгт 12).

Хүснэгт 12. Цусан дахь зэсийн лавлах хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, мкмоль/л	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Зэс	Эрэгтэй	9.72	22.34
	Эмэгтэй	11.18	27.27

Судалгаанд оролцогчдын цусны төмрийн дундаж хэмжээ 30.71 (ИМ 95%; 29.88-31.55) мкмоль/л байна (Хүснэгт 13), Үүнээс эрэгтэйчүүдэд 30.50 (ИМ 95%; 29.71-31.29) мкмоль/л эмэгтэйчүүдэд 30.91 (ИМ 95%; 30.03-31.79) мкмоль/л байгаа нь төмрийн дундаж хэмжээ хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй ($p = 0.49$)

Хүснэгт 13. Цусны төмрийн дундаж хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, мкмоль/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Төмөр	Эрэгтэй	170	30.50	29.71	31.29	0.49
	Эмэгтэй	170	30.91	30.03	31.79	
	Нийт	340	30.71	29.88	31.55	

Цусны төмрийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 21.39-37.72 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 19.87-39.67 мкмоль/л байгаа нь хувьд хүйс хоорондын статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй (Хүснэгт 14).

Хүснэгт 14. Цусны төмрийн лавлах хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, мкмоль/л	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Төмөр	Эрэгтэй	21.39	37.72
	Эмэгтэй	19.87	39.67

Хэлцэмж: Монгол хүний цусны зэс, цайр болон төмрийн лавлах хэмжээ тодорхойлсон судалгаа хийгдээгүй боловч зарим эмгэгийн үеийн эрдэсийн түвшинг судалсан цөөн тооны судалгаа хийгдсэн байна.

Б.Батболд нар [119] элэгний эмгэгтэй 50 өвчтөний цусны төмрийн хэмжээг биохимийн автомат анализатор дээр колориметрийн аргаар тодорхойлоход 189.84 мг/дл (34.00 ммоль/л) гарсан нь бидний тодорхойлсон дундаж хэмжээнээс даруй 1000 дахин их байсан ба харин уг үзүүлэлтийг ммоль/л-ээр бус мкмоль/л-ээр илэрхийлбэл тодорхойлсон дундаж хэмжээнүүдийн хооронд бараг ялгаагүй болох

юм. Олон улсын эрүүл мэндийн мэргэжлийн мэдээллийн хэрэгслүүдэд [120-122] заасан цусны төмрийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдийн хувьд 14-34 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдийн хувьд 10-31 мкмоль/л байгаа нь бидний судалгаагаар тогтоосон лавлах хэмжээнээс бага байгаа боловч уг зөрүү ач холбогдол бүхий бус юм.

Манай оронд цусны цайрын түвшний судалгаа 6-36 сартай хүүхдүүдийн дунд хийгдсэн байдаг [113] ба уг судалгаагаар тогтоосон цайрын дундаж хэмжээ 8.9 мкмоль/л байсан нь бидний судалгааны дүнгээс бага зэрэг доогуур байна. Гэвч бага насны хүүхдийн цусны цайрын хэмжээ насанд хүрсэн хүнээс бага зэрэг доогуур байдгийг гадаадын судлаачид тогтоосон байдаг [1114, 115]. Манай судалгаагаар тодорхойлсон насанд хүрсэн хүний цусны цайрын дундаж хэмжээ болон лавлах хэмжээ гадаадын судлаачдын тогтоосон дүнтэй (дундаж хэмжээ 10.78 мкмоль/л ба лавлах хэмжээ 9-19 мкмоль/л [115]) ойролцоо байна.

Монгол малын цусанд зэсийн хэмжээ тогтоосон судалгаа байдаг боловч хүний цусанд уг минералын түвшинг тодорхойлсон судалгаа байхгүй байна. Харин гадаад орны сурах бичгүүдэд заасан цусны зэсийн дундаж хэмжээ 15.74 мкмоль/л [117] ба лавлах хэмжээ 10-22 мкмоль/л [118]-тэй бидний тогтоосон дүн тохирч байна. Герман улсын насанд хүрсэн хүмүүсийн ийлдсийн лавламж хэмжээ тогтоосон дүнгээс харахад (дундаж ± 2 SD) зэсийн хувьд 16.5 ± 8.6 мкмоль/л, цайрын хувьд 16.6 ± 6.2 мкмоль/л [123] байгаа нь бидний судалгааны үр дүнгээс харахад зэсийн хэмжээ бидний судалгаатай тохирч байна. Харин цайрын дундаж хэмжээ бага зэргийн ялгаа ажиглагдсан.

Энэтхэг, Пакистанд хийсэн 83 хүний цусан дах цайр 0.71 ± 0.11 , зэс 0.9 ± 0.10 , төмөр 0.80 ± 0.12 мг/л дундажтай байна. Судалгааны дүнгээс судалгаанд хамрагдсан нийт хүмүүсийн 50 орчим хувь төмөр болон цайрын түвшин бага, эдгээр элементүүдийн цусан дах түвшин нь эмэгтэйчүүдэд эрэгтэйчүүдээс бага байгаа нь судалгаагаар тогтоогдсон [124]. Бидний судалгаанаас харахад эмэгтэйчүүдийн эрдсийн хэмжээ нь эрэгтэйчүүдээс өндөр байсан.

6.3 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисуудын дундаж болон лавлах хэмжээ

Судалгаанд хамрагдсан нийт судлуулагчдын ийлдсийн нийт уургийн дундажийг (Хүснэгт 15)-т, лавлах хэмжээг (Хүснэгт 16)-т үзүүлэв. Судалгааны дүнгээс харахад судлуулагчдын цусны ийлдсийн нийт уургийн дундаж хэмжээ 74.06 (ИМ 95%; 72.96-75.16) г/л байсан ба үүнээс эрэгтэйчүүдэд 74.54 (ИМ 95%; 72.67-76.41) г/л, эмэгтэйчүүдэд 73.59 (ИМ 95%; 72.39-74.79) г/л байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна ($p > 0.40$).

Хүснэгт 15. Цусны ийлдсийн нийт уургийн дундаж, г/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, г/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Нийт уураг	Эрэгтэй	170	74.54	72.67	76.41	0.40
	Эмэгтэй	170	73.59	72.39	74.79	
	Нийт	340	74.06	72.96	75.16	

Нийт уургийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 55.26-95.79 г/л, эмэгтэйчүүдэд 58.38-84.72 г/л байна.

Хүснэгт 16. Цусны ийлдсийн нийт уургийн лавлах хэмжээ, г/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, г/л	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Нийт уураг	Эрэгтэй	55.26	95.79
	Эмэгтэй	58.38	84.72

Судлуулагчдын цусны ийлдсийн альбумины дундаж хэмжээг (Хүснэгт 17)-т үзүүлэв. Судалгааны дүнгээс харахад альбумины дундаж хэмжээ 47.23 (ИМ 95%; 46.47-47.99) г/л байна. Үүнээс эрэгтэйчүүдэд 48.20 (ИМ 95%; 47.04-49.36) г/л, эмэгтэйчүүдэд 46.28 (ИМ 95%; 45.32-47.24) г/л байгаа нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.012$).

Хүснэгт 17. Цусны ийлдсийн альбумины дундаж хэмжээ, г/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, г/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Альбумин	Эрэгтэй	170	48.20	47.04	49.36	0.012
	Эмэгтэй	170	46.28	45.32	47.24	
	Нийт	340	47.23	46.47	47.99	

Цусны ийлдсийн альбумины лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 37.14-60.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 34.97-57.60 г/л байна (Хүснэгт 18).

Хүснэгт 18. Цусны ийлдсийн альбумины лавлах хэмжээ, г/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, г/л	
		Доод хязгаар	Дээд хязгаар
Альбумин	Эрэгтэй	37.14	60.01
	Эмэгтэй	34.97	57.60

Судлуулагчдын цусны ийлдсийн преальбумины дундажийг (Хүснэгт 19)-т үзүүлэв. Хүснэгтээс харахад преальбумины дундаж хэмжээ 358.80 (ИМ 95%; 343.61-373.96) г/л байна. Үүнээс эрэгтэйчүүдэд 332.43 (ИМ 95%; 311.28-353.58) мг/л, эмэгтэйчүүдэд 381.67 (ИМ 95%; 360.98-402.36) мг/л байгаа нь ийлдсийн преальбумины дундаж хэмжээ эрэгтэй, эмэгтэйчүүдийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.0012$).

Хүснэгт 19. Цусны ийлдсийн преальбумины дундаж хэмжээ, мг/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, мг/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Преальбумин	Эрэгтэй	170	332.43	311.28	353.58	0.0012
	Эмэгтэй	170	381.67	360.98	402.36	
	Нийт	340	358.80	343.61	373.96	

Цусны ийлдсийн преальбумины лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 171.3-485.0 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 215.5-535.0 мг/л байна (Хүснэгт 20).

Хүснэгт 20. Цусны ийлдсийн преальбумины лавлах хэмжээ, мг/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, мг/л	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
Преальбумин	Эрэгтэй	171.3	485.0
	Эмэгтэй	215.5	535.5

Судлуулагчдын цусны ийлдсийн трансферрины дундажийг (Хүснэгт 21)-д үзүүлэв. Судалгааны дүнгээс харахад цусны ийлдсийн трансферрины дундаж хэмжээ 4.24 (ИМ 95%; 4.07-4.41) г/л байна. Үүнээс эрэгтэйчүүдэд 4.01 (ИМ 95%; 3.76-4.26) г/л, эмэгтэйчүүдэд 4.43 (ИМ 95%; 4.20-4.66) г/л байгаа нь ийлдсийн трансферрины дундаж хэмжээ нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.017$).

Хүснэгт 21. Цусны ийлдсийн трансферрины дундаж хэмжээ, г/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, г/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Трансферрин	Эрэгтэй	170	4.01	3.76	4.26	0.017
	Эмэгтэй	170	4.43	4.20	4.66	
	Нийт	340	4.24	4.07	4.41	

Трансферрины лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 2.20-6.92 г/л, эмэгтэйчүүдэд 2.44-7.05 г/л байгаа нь хүйсийн хувьд эрэгтэйчүүдийн лавлах хэмжээнээс эмэгтэйчүүдийн лавлах хэмжээ нь бага зэрэг өндөр байна (Хүснэгт 22).

Хүснэгт 22. Цусны ийлдсийн трансферрины дундаж, лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Дундаж, г/л	Лавлах хэмжээ, г/л	
			доод хязгаар	дээд хязгаар
Трансферрин	Эрэгтэй	4.01	2.20	6.92
	Эмэгтэй	4.43	2.44	7.05

Судлуулагчдын цусны ийлдсийн ретинол холбогч уургийн дундажийг 1.87 (ИМ 95%; 1.78-1.96) мкмоль/л байна (Хүснэгт 23). Үүнээс эрэгтэйчүүдэд 1.73 (ИМ 95%; 1.61-1.85) мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 2.01 (ИМ 95%; 1.89-2.13) мкмоль/л байгаа нь ретинол холбогч уургийн дундаж хэмжээ нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.0017$).

Хүснэгт 23. Цусны ийлдсийн ретинол холбогч уургийн дундаж хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн хэмжээ	Дундаж, мкмоль/л	Итгэлцлийн муж		P утга
				доод утга 2.5%	дээд утга 97.5%	
Ретинол холбогч уураг	Эрэгтэй	170	1.73	1.61	1.85	0.0017
	Эмэгтэй	170	2.01	1.89	2.13	
	Нийт	340	1.87	1.78	1.96	

Цусны ийлдсийн ретинол холбогч уургийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 0.73-3.08 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 0.74-3.49 мкмоль/л (Хүснэгт 24) байна.

Хүснэгт 24. Цусны ийлдсийн ретинол холбогч уургийн лавлах хэмжээ, мкмоль/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Дундаж, мкмоль/л	Лавлах хэмжээ, мкмоль/л	
			доод хязгаар	дээд хязгаар
Ретинол холбогч уураг	Эрэгтэй	1.73	0.73	3.08
	Эмэгтэй	2.01	0.74	3.49

Хэлцэмж: Өвчтөний эмчилгээний чиглэлийг тодорхойлохын тулд хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх нь чухал ач холбогдолтой байдаг. Насанд хүрсэн хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашигладаг уургуудын дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлж, ижил аргачлалын дагуу судалгаа хийсэн олон улсын судалгааны үр дүнгүүдтэй харьцууллаа. Гемодиализын шалтгаант нас баралтад хоол тэжээлийн дутагдал хэрхэн нөлөөлж байгааг тодорхойлохоор Макао дахь “Бөөр судлалын хүрээлэн”-гийн эрдэмтэд судалгаа хийсэн байна. Судалгаанд оролцогчдын биеийн жингийн индексийг тооцох, ийлдэсний альбумин, креатинин, гемоглобины зэрэг клиник үзүүлэлтийг тодорхойлсон байсан. Лабораторийн шинжилгээг COBAS 6000 ашиглан хийсэн бөгөөд статистик боловсруулалтыг SPSS 22.0 программ дээр боловсруулсан. Судалгаанд оролцсон 204 эрэгтэй хүмүүсийн дундаж альбумины хэмжээ 539.6 ± 51.8 , 156 эмэгтэй хүмүүсийн хувьд 524.1 ± 51.6 байгаа нь статистик ач холбогдолгүй байна. Судалгааны үр дүнгээс харахад гемодиализд ордог өвчтнүүдэд хоол тэжээлийн дутагдал зонхилж байгаа бөгөөд судалгаанд ашигласан үзүүлэлт нь анхдагч байдлаар үнэлгээ өгөх боломжтой гэж дүгнэсэн байна [125].

Насанд хүрсэн эрүүл хүний ийлдсийн нийт уургийн лавлах хэмжээ В.К.Кухта ба бусад 1986, В.В. Меньшинков 1987, Капитанеко 1988, нарын судалгаагаар 65-85 г/л байсан. Мөн АНУ болон Англи зэрэг орны судлаачид Robert. E (1985), Peter J.J (1987), Kaplan.O (1985), Henry J (1982) нар эрүүл хүний ийлдсийн нийт уураг 62-82 г/л гэж тогтоосон нь бидний судалгаагаар эрэгтэйчүүдэд 55.26-95.79 г/л,

эмэгтэйчүүдэд 58.38-84.72 г/л байгаа нь олон улсын судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо гарсан байна.

Намиб улсын эрдэмтэд нийт уургийн лавлах хэмжээг тодорхойлох судалгааг хүйс, нас, газарзүйн мужийн ангиллаар ангилж хийсэн байна. Нийт 78,477 эрүүл бүлгийг сонгон авсан. Нийт уургийг тодорхойлохдоо Биуретийн аргаар, молекул шингээлтийн спектрофотометрийг ашиглан дээжний шингээлтийг хэмжиж, г/л нэгжид шилжүүлэн тооцоолсон байна. Лавлах хэмжээг тархалтын 2.5 болон 97.5 персентиль байхаар тооцож, статистик боловсруулалтыг SPSS 25, Graph Pad prism ашиглан боловсруулжээ. Судалгааны дүнгээр нийт уургийн лавлах хэмжээ 51-91 г/л гарсан бидний судалгааны үр дүн (эрэгтэйчүүдэд 55.26-95.79 г/л, эмэгтэйчүүдэд 58.38-84.72 г/л)-тэй харьцуулахад статистик бүхий ач холбогдол бүхий ялгаагүй гарсан байна [126-129].

Альбумины лавлах хэмжээ насанд хүрсэн хүмүүсийн хувьд 35-55 г/л байгааг судлаачид тогтоосон байна. Цюрихийн их сургуулийн Spichigen нарын судалгаагаар альбумин лавлах хэмжээ 35-50 г/л, C.W.Denko.P, Gabriel нарын судлагаагаар 21-93 насны эрэгтэйчүүдэд 27.8-61.2 г/л, 20-81 насны эмэгтэйчүүдэд 24.6-54.4 г/л гэж тогтоосон бол бидний судалгааны үр дүн (эрэгтэйчүүдэд 37.14-60.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 34.97-57.60 г/л)-тэй харьцуулахад дүйж байна.

Ийлдсийн преальбумин эрүүл хүнд 0.1-0.4 г/л хэмжээтэй агуулагдах бөгөөд хэлбэлзэл бага, харьцангуй тогтвортой байдаг. Katherine Chen нарын хамтран хийсэн судалгаагаар насанд хүрсэн эрүүл хүний ийлдсийн альбумин 35-52 г/л, преальбумин 0.17-0.42 г/л, трансферрин 2.16-3.99 г/л, РХУ 0.04-0.06 г/л гэж тогтоосон байна [65]. Судалгаагаар насанд хүрсэн хүмүүсийн преальбумины лавлах хэмжээ нь 0.2-0.4 г/л байна [66]. Burtis CA ба бусад (2012), Ledue TB, Collins MF (2011) нарын судалгаагаар ретинол холбогч уургийн лавлах хэмжээ 0.03-0.06 г/л байна [67] гэж тус тус тогтоосон байна. Насанд хүрсэн монгол хүний ийлдсийн уургууд болох преальбумины лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 171.3-485 мг/л (0.17-0.48 г/л), эмэгтэйчүүдэд 215.5-535 мг/л (0.21-0.53г/л), трансферрин эрэгтэйчүүдэд 2.2-6.92 г/л, эмэгтэйчүүдэд 2.44-7.05 г/л, ретинол холбогч уураг эрэгтэйчүүдэд 0.73-3.08 мкмоль/л (0.015-0.065 г/л), эмэгтэйчүүдэд 0.74-3.47 мкмоль/л (0.015-0.073 г/л) гарч байгаа нь гадны судлаачдын лавлах хэмжээнүүдтэй харьцуулахад преальбумин эмэгтэйчүүдэд бага зэрэг өндөр, РХУ, трансферрин уургуудын лавлах дээд хэмжээ нь өндөр гарсан байна. Энэ манай орны уур амьсгал, хүн амын хоолны хэрэглээтэй холбоотой байх гэж үзэж байна.

Цаашид монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх уургуудын дундаж болон лавлах хязгаарыг бүс нутаг газарзүйн онцлогоос нь шалтгаалан бүсчлэн тогтоох, өмнө тогтоож байсан лавлах хэмжээг шинэчлэх шаардлагатай байна.

6.4 Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэм (С, В₁₂, В₉, В₆)-үүдийн дундаж болон лавлах хэмжээ

Судалгаанд хамрагдсан нийт судлуулагчдын цусны ийлдсийн С аминдэмийн дундаж хэмжээг (Хүснэгт 25)-т, лавлах хэмжээг (Хүснэгт 26)-т үзүүлэв. Судалгааны дүнгээс харахад С аминдэмийн дундаж хэмжээ 10.76 (ИМ 95%; 9.72-11.8) мг/л байсан ба үүнээс эрэгтэйчүүдэд 11.88 (ИМ 95%; 10.47-13.29) мг/л, эмэгтэйчүүдэд

9.62 (ИМ 95%; 8.11-11.13) мг/л байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.0074$).

Хүснэгт 25. Цусны ийлдсийн С аминдэмийн дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, мг/л	95% ИМ		р утга
				доод утга	дээд утга	
С аминдэм	Эрэгтэй	170	11.88	10.47	13.29	0.0074
	Эмэгтэй	170	9.62	8.11	11.13	
	Нийт	340	10.76	9.72	11.8	

Цусны ийлдсийн С аминдэмийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 1.40-19.40 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 1.17-18.04 мг/л байгаа нь мөн статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна.

Хүснэгт 26. Цусны ийлдсийн С аминдэмийн лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, %	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
С аминдэм	Эрэгтэй	1.40	19.40
	Эмэгтэй	1.17	18.04

Судалгаанд хамрагдсан нийт судлуулагчдын цусны ийлдсийн В₁₂ аминдэмийн дундажийг (Хүснэгт 27)-т, лавлах хэмжээг (Хүснэгт 28)-т үзүүлэв. Судалгааны дүнгээс харахад судлуулагчдын ийлдсийн В₁₂ аминдэмийн дундаж хэмжээ 904.62 (ИМ 95%;753.30-1055.95) нг/л байсан ба үүнээс эрэгтэйчүүдэд 938.45 (ИМ 95%; 747.22-1129.68) нг/л, эмэгтэйчүүдэд 864.03 (ИМ 95%; 603.81-1124.25) нг/л байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна ($p>0.76$).

Хүснэгт 27. Цусны ийлдсийн В₁₂ аминдэмийн дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, нг/л	95% ИМ		р утга
				доод утга	дээд утга	
В ₁₂ аминдэм	Эрэгтэй	170	938.45	747.22	1129.68	0.7592
	Эмэгтэй	170	864.3	603.81	1124.25	
	Нийт	340	904.62	753.30	1055.94	

Цусны ийлдсийн В₁₂ аминдэмийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 233-1597 нг/л, эмэгтэйчүүдэд 132.45-1623.86 нг/л байгаа нь мөн статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна.

Хүснэгт 28. Цусны ийлдсийн В₁₂ аминдэмийн лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, %	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
В ₁₂ аминдэм	Эрэгтэй	233	1597
	Эмэгтэй	132.45	1623.86

Судалгаанд хамрагдсан нийт судлуулагчдын цусны ийлдсийн В₉ аминдэмийн дундажийг (Хүснэгт 29)-т, лавлах хэмжээг (Хүснэгт 30)-т үзүүлэв. Судалгааны дүнгээс харахад В₉ аминдэмийн дундаж хэмжээ 7.56 (ИМ 95%; 5.92-9.20) нг/мл байсан ба үүнээс эрэгтэйчүүдэд 8.47 (ИМ 95%; 5.64-11.30) нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 6.91 (ИМ 95%; 4.89-8.93) нг/мл байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p > 0.000$).

Хүснэгт 29. Цусны ийлдсийн В₉ аминдэмийн дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, нг/мл	95% ИМ		p утга
				доод утга	дээд утга	
В ₉ аминдэм	Эрэгтэй	170	8.47	5.64	11.30	0.0002
	Эмэгтэй	170	6.91	4.89	8.93	
	Нийт	340	7.56	5.92	9.20	

Цусны ийлдсийн В₉ аминдэмийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 1.04-24.74 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 1.04-21.46 нг/мл байгаа нь мөн статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна.

Хүснэгт 30. Цусны ийлдсийн В₉ аминдэмийн лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, %	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
В ₉ аминдэм	Эрэгтэй	1.04	24.74
	Эмэгтэй	1.04	21.46

Судалгаанд хамрагдсан нийт судлуулагчдын цусны ийлдсийн В₆ аминдэмийн дундажийг (Хүснэгт 31)-т, лавлах хэмжээг (Хүснэгт 32)-т үзүүлэв. Судалгааны дүнгээс харахад В₆ аминдэмийн дундаж хэмжээ 39.22 (ИМ 95%; 34.91-43.53) нг/мл байсан ба үүнээс эрэгтэйчүүдэд 44.42 (ИМ 95%; 37.01-51.83) нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 34.67 (ИМ 95%; 29.97-39.39) нг/мл байгаа нь уг үзүүлэлтийн хувьд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна ($p > 0.24$).

Хүснэгт 31. Цусны ийлдсийн В₆ аминдэмийн дундаж хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Түүврийн тоо	Дундаж, нг/мл	95% ИМ		р утга
				доод утга	дээд утга	
В ₆ аминдэм	Эрэгтэй	170	44.42	37.01	51.83	0.2411
	Эмэгтэй	170	34.67	29.97	39.39	
	Нийт	340	39.22	34.91	43.53	

Цусны ийлдсийн В₆ аминдэмийн лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 5.90-79.02 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 5.27-61.72 нг/мл байгаа нь мөн статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна.

Хүснэгт 32. Цусны ийлдсийн В₆ аминдэмийн лавлах хэмжээ

Үзүүлэлт	Хүйс	Лавлах хэмжээ, %	
		доод хязгаар	дээд хязгаар
В ₆ аминдэм	Эрэгтэй	5.90	79.02
	Эмэгтэй	5.27	61.72

Хэлцэмж: Сүүлийн жилүүдэд манай улсад усанд уусдаг аминдэмүүд болох В₆, В₉, В₁₂ болон С аминдэмүүдийг хүний цусанд тодорхойлсон судалгааны дүн тун ховор байдаг ба тэдгээрийн лавлах хэмжээг тогтоосон ажил огт хийгдээгүй байна.

Манай оронд хийсэн Р.Ландер нарын 6-36 сартай хүүхдүүдийн цусанд В₉ аминдэмийн хэмжээг тодорхойлоход 8.94 нг/мл байсан [130] нь бидний тогтоосон дундаж хэмжээнээс бага зэрэг өндөр байгаа боловч хүүхдийн цусны В₉ аминдэмийн хэмжээ насанд хүрсэн хүнээс ялимгүй өндөр байдгийг гадаадын судлаачид тогтоосон байдаг [131].

Гадаад орны судлаачдын хийж гүйцэтгэсэн судалгааны дүнтэй бидний тодорхойлсон дүнг харьцуулахад, жишээлбэл Испанийн судлаачдын [132] тогтоосон 18-65 насныхны В₉ аминдэмийн лавлах хязгаар 2.2-18 нг/мл, мөн Угандын насанд хүрэгчдийн В₉ аминдэмийн лавлах хязгаар 4.17-20 нг/мл [133] байсан нь бидний тодорхойлсон лавлах хэмжээтэй аль аль нь тохирч байна.

Дээрх хоёр судалгаагаар мөн В₁₂ аминдэмийн түвшинг тодорхойлоход Испанийн насанд хүрэгчдийн лавлах хязгаар 213.8-763.3 нг/л байсан [10] бол Угандын судлаачдын тогтоосон лавлах хэмжээ 117-1158 нг/л байсан нь [133] бидний тооцоолон гаргасан лавлах хэмжээтэй ойролцоо байлаа.

Насанд хүрэгчдийн цусанд В₆ аминдэмийн лавлах хэмжээ тогтоосон Норвегийн судалгааны дүн (5.68-55.11 нг/мл) [134], мөн Америкийн судлаачдын тодорхойлсон уг үзүүлэлт (4.91-49.51 нг/мл) [135]-ээс бидний судалгааны дүн их зөрүүгүй байна.

Германы судлаачид 300 насанд хүрэгчдийн цусанд С аминдэмийн лавлах хязгаар тодорхойлоход 5–15 мг/л гарсан [136] ба мөн Америкийн судлаачдын тогтоосон С аминдэмийн дундаж хэмжээ 9.05 мг/л [137] байсан нь тус судалгаагаар тооцоолон гаргасан дүнтэй дүйцэж байна.

ДОЛОО. ДҮГНЭЛТ

Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркерийн багц үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох судалгааг хийж дараах үр дүнгүүд гарсан. Үүнд:

1. Цусны эсүүд болон гемоглобины лавлах хэмжээг тогтооход цусны цагаан эс эрэгтэйчүүдэд $3.98-9.11 \times 10^9/\text{л}$, эмэгтэйчүүдэд $3.50-9.08 \times 10^9/\text{л}$; цусны улаан эс эрэгтэйчүүдэд $4.69-6.04 \times 10^{12}/\text{л}$, эмэгтэйчүүдэд $4.10-5.20 \times 10^{12}/\text{л}$; гемоглобин эрэгтэйчүүдэд 145-176 г/л, эмэгтэйчүүдэд 121.80-148.20 г/л; гематокритын лавлах хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 42.6-52.89 %, эмэгтэйчүүдэд 36.08-44.74 % байв. Бидний хийж гүйцэтгэсэн судалгааны дүнгүүд олон улсын судлаачдын үр дүнтэй тохирч байна.
2. Цусан дахь минералуудын дундаж хэмжээг тогтооход төмөр 30.71 мкмоль/л, зэс 16.68 мкмоль/л, цайр 11.40 мкмоль/л, лавлах хэмжээг тогтооход зэс эрэгтэйчүүдэд 9.72-22.34 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 11.18-27.27 мкмоль/л; цусан дахь төмрийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 21.39-37.72 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 19.87-39.67 мкмоль/л; цайрын лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдэд 8.20-14.92 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 8.52-16.67 мкмоль/л байсан ба уг үзүүлэлтүүд гадаад орны судлаачдын тогтоосон лавлах хэмжээтэй ойролцоо байна.
3. Цусан дахь уургийн бодисуудын дундаж болон лавлах хэмжээ (ЛХ)-г тогтооход нийт уураг эрэгтэйчүүдэд 74.54 г/л (ЛХ:55.26-95.79 г/л), эмэгтэйчүүдэд 73.59 г/л (ЛХ:58.38-84.72 г/л); альбумин эрэгтэйчүүдэд 48.20 г/л (ЛХ:37.14-60.01г/л), эмэгтэйчүүдэд 46.28 г/л (ЛХ: 34.97-57.60г/л); преальбумин эрэгтэйчүүдэд 332.43 мг/л (ЛХ:171.3-485.0 мг/л), эмэгтэйчүүдэд 381.67 мг/л (ЛХ:215.5-535.0 мг/л); трансферрин эрэгтэйчүүдэд 4.01 г/л (ЛХ:2.20-6.92 г/л), эмэгтэйчүүдэд 4.43 г/л (ЛХ:2.58-7.05 г/л); ретинол холбогч уураг эрэгтэйчүүдэд 1.73 мкмоль/л (ЛХ:0.73-3.08 мкмоль/л), эмэгтэйчүүдэд 2.01 мкмоль/л (ЛХ:1.16-3.49 мкмоль/л) байв. Цусны ийлдсийн уургийн бодисуудаас нийт уургаас бусад нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв. Олон улсын судлаачдын тогтоосон лавлах хэмжээтэй харьцуулахад РХУ болон трансферринээс бусад уургуудын лавлах хэмжээ ойролцоо байсан ба харин РХУ, трансферрин уургуудын лавлах дээд хэмжээ нь өндөр гарсан байна.
4. Цусан дахь аминдэмүүдийн дундажийн тогтооход С аминдэм 10.76 мг/л, В₁₂ аминдэм 904.62 нг/л, В₉ аминдэм 7.56 нг/мл, В₆ аминдэм 39.22 нг/мл байв. Цусан дахь аминдэмүүдийн лавлах хэмжээ нь С аминдэм эрэгтэйчүүдэд 1.4-19.4 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 1.17-18.04 мг/л, В₁₂ аминдэм эрэгтэйчүүдэд 233-1597 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 132.45-1623.86 нг/л, В₉ аминдэм эрэгтэйчүүдэд 1.04-24.74 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 1.04-21.46 нг/мл, В₆ аминдэм эрэгтэйчүүдэд 5.9-79.02 нг/мл, эмэгтэйчүүдэд 5.27-61.72 нг/мл байв. Бидний тооцоолон гаргасан аминдэмүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээ нь олон улсын судлаачдын тогтоосон дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаартай дүйж байна.
5. Энэхүү судалгааны дүнд тогтоосон монгол насанд хүрэгчдийн цусны уургийн бодисууд, минералууд, аминдэмүүд болон эсүүдийн лавлах хэмжээг өвчтөний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлж, эмнэлзүйн шийдвэр гаргахад ашиглах боломжтой юм.

НАЙМ. АШИГЛАСАН ХЭВЛЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

1. Butterworth CE. The skeleton in the hospital closet. *Nutr Today* 1974;9:4-8.
2. Banh L. Serum proteins as markers of nutrition: what are we treating?. *Pract Gastroenterol* 2006;30:46-64.
3. Fuhrman MP, Charney P, and Mueller CM. Hepatic proteins and nutrition assessment. *J Am Diet Assoc* 2004;104:1258-64.
4. Rosalind.S Gibson Principles of Nutritional assessment. Second edition.
5. <https://en.wikipedia.org/wiki/Nutrition>
6. <https://www.drderryberry.com/what-is-the-history-of-clinical-nutrition/>
7. <https://www.health.nutritionalconference.com/events-list/clinical-nutrition>
8. Jarrah, Abughaith. (2017) The physiology of nutrition in haematology *IJAR* 5 (11): 1424-1434
9. Elliott, S. (2008) Erythropoiesis-stimulating agents and other methods to enhance oxygen transport *British Journal of Pharmacology* 154: 529-541.
10. Gan, B. Hu, J. Jiang, S. Liu, Y. Sahin, E. Zhuang, L. DePinho, R.A(2010) *Nature* 468 (7324): 701-704.
11. Tortora, G. & Derrick, B (2008) Principles of anatomy and physiology. New Jersey, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
12. Angeli, Ambayya. Anselm, Ting Su. Nadila, Haryani Osman. (2014) Haematological Reference Intervals in a Multiethnic Population *PLoS ONE* Retrieved from www.plosone.org
13. Malone, A and Hamilton, C. (2013) The Academy of Nutrition and Dietetics/The American Society for Parental and Enteral Nutrition consensus malnutrition characteristics: application in practice. *Nutr Clin Pract*; 28: 639–50.
14. Delliere, S. Cynober L. (2017) Is transthyretin a good marker of nutritional status. *Clinical Nutrition* (36): 364-370
15. Hemoglobin. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/>
16. Kuwabara, T. Mori, K. Mukoyama, M. Kasahara, M. Yokoi, H. Saito, Y. Yoshioka, Ogawa, Y. Imamaki, H. Kusakabe, T. (2009) Urinary neutrophil gelatinase-associated lipocalin levels reflect damage to glomeruli, proximal tubules, and distal nephrons. *Kidney Int.* 75, 285–294
17. Red blood cell structure. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/>
18. http://www.drkaslow.com/html/blood_cell_counts.html
19. Melissa Wright, Clifford W Lo. Laboratory Assessment of Nutritional status. *Nutrition in Pediatrics* 4: Basic Science, Clinical Applications. 15, 21-22, (2008)
20. Li, L. Dai, L. Wang, X. Wang, Y. Zhou, L. Chen, M. Wang, H. (2017) Predictive value of the C-reactive protein-to-prealbumin ratio in medical ICU patients. *Biomarkers in Medicine* vol. 11, no. 4: 243-248.
21. White blood cell. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/>
22. Gibson RS. (1990) Assessment of protein status. In: Gibson RS (ed). Principles of Nutritional Assessment. New York: Oxford University Press,307
23. Chaves, GV. Ferreira Peres, WA. Goncalves, JC and Ramalho, A. (2014) Vitamin a and retinol-binding protein deficiency among chronic liver disease patients. *Nutrition*.

24. Д. Пүрэв., Н.Цэвэгсүрэн “Биохими, 2006 он
25. “Concentrations of macro- and micro-elements in the milk of pasture-fed thoroughbred mares.” *Aust Vet J.* 1999 Mar;77(3):177-80.
26. “Variation in Macro and Trace Elements in Progression of Type 2 Diabetes” *The Scientific World Journal* Volume 2014 (2014), Article ID 461591, 9 pages
27. *J Res Med Sci.* 2014 Feb; 19(2): 164–174.Review on iron and its importance for human health
28. Methods of assessment of copper status in humans: a systematic review Linda J Harvey, Kate Ashton, Lee Hooper, Amélie Casgrain, Susan J Fairweather-Tait
29. *Rev Esp Fisiol.* 1986 Jun;42(2):213-7. Whole blood and serum copper levels in relation to sex and age.
30. *Rev Esp Fisiol.* 1985 Dec;41(4):463-70.Whole blood and serum zinc levels in relation to sex and age.
31. В.Хадхүү. Монгол хүний ийлдсийн зарим уургийн лавлах хэмжээ. Анагаах ухааны докторын зэрэг горилох диссертаци, Монгол улсын анагаах ухааны их сургууль, Улаанбаатар хот, 1994 он
32. Mears E. Nutritional assessment: The key to positive outcomes and financial impact. *Lab Med* 2007;38:43-7
33. http://aya_8830.blog.gogo.mn/read/entry380808
34. Sabatino, A.; Regolisti, G.; Karupaiah, Protein-energy wasting and nutritional supplementation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis. *Clin. Nutr.* 2017, 36, 663–671.
35. American Dietetic Association., HIV/AIDS medical nutrition therapy protocol: medical nutrition therapy across the continuum of care, 1998 Chicago, IL
36. Mulasi U, Kuchnia AJ, Cole AJ, et al. Bioimpedance at the bedside: current applications, limitations, and opportunities. *Nutr Clin Pract* 2015;30:180–93.
37. Shishira Bharadwaj, Shaiva Ginoaya, Parul Tandon, Tushar D. Gohel, John Guirguis, Hiren Vallabh, Andrea Jevonn, Ibrahim Hanouneh, *Gastroenterology Report*, 4(4), 2016, 272–280.
38. Konstantinides F. Nutritional Assessment of Hospitalized Patients, a long overlooked area of lab testing. *Clinical Laboratory News (American Association for Clinical Chemistry)* Feb 1998: <http://www.aacc.org/>
39. Ferard G., Gaudias J., Bourguignat A., Ingenbleek Y.C-reactive protein to transthyretin ratio for the early diagnosis and follow-up of postoperative infection. *Clin Chem Lab Med* 2002;40 (12): 1334-1338.
40. Spiekerman A.M. Proteins used in nutritional assessment. *Clin Lab Med* 1993;13:353-69.
41. Kudsk KA, Tolley EA, DeWitt RC, Janu PG, Blackwell AP, Yearly S., King BK Preoperative albumin and surgical site identify surgical risk for major postoperative complications. *J. Parenter. Enter. Nutr.* 2003; 27 :1–9. doi: 10.1177/014860710302700101.
42. Hernández JL, Riancho JA, Matorras P., González-Macías J. Clinical evaluation for cancer in patients with involuntary weight loss without specific symptoms. *Am. J. Med.* 2003; 114 :631–637.

43. Bernstein L.H., Ingenbleek Y. Transthyretin: Its response to malnutrition and stress injury. Clinical usefulness and economic implications. *Clin Chem Lab Med* 2002;40 (12): 1344-1348.
44. Dellièrre S., Cynober L. Is transthyretin a good marker of nutritional status? *Clin. Nutr.* 2017; 36 :364–370.
45. Li L., Dai L., Wang X., Wang Y., Zhou L., Chen M., Predictive value of the C-reactive protein-to-prealbumin ratio in medical ICU patients. *Biomark. Med.* 2017; 11 :329–337.
46. Harriman S., Rodych N., Hayes P., Moser MA The C-reactive protein-to-prealbumin ratio predicts fistula closure. *Am. J. Surg.* 2011; 202 :175–178.
47. Shen Q., Liu W., Quan H., Pan S., Li S., Zhou T., Ouyang Y., Xiao H. Prealbumin and lymphocyte-based prognostic score, a new tool for predicting long-term survival after curative resection of stage II/III gastric cancer. *Br. J. Nutr.* 2018; 120 :1359–1369.
48. Shimura T., Shibata M., Inoue T., Owada-Ozaki Y., Yamaura T., Muto S., Hasegawa T., Shio Y., Suzuki H. Prognostic impact of serum transthyretin in patients with non-small cell lung cancer. *Mol. Clin. Oncol.* 2019; 10 :597–604.
49. Wang W., Wang C.-S., Ren D., Li T., Yao H.-C., Ma S.-J. Low serum prealbumin levels on admission can independently predict in-hospital adverse cardiac events in patients with acute coronary syndrome. *Medicine.* 2018; 97:e11740.
50. Shenkin A., Cederblad G., Elia M., Isaksson B. (1996) 'Laboratory assessment of protein-energy status', *Clinica Chimica Acta*; 253:S5-S59
51. Sergi G, Coin A, Enzi G, et al. Role of visceral proteins in determining malnutrition in the elderly. *Eu J Clin Nutr* 2005; 60 :203–9.
52. Goodman DS. Plasma retinol-binding protein. *Ann N Y Acad Sci* 1980;348:378-90.
53. Chaves GV, Ferreira Peres WA, Gonçalves JC, and Ramalho A. Vitamin A and retinol-binding protein deficiency among chronic liver disease patients. *Nutrition* 2014.
54. Cano N, Di Costanzo-Dufetel J, Calaf R, Durbec JP, Lacombe P, and Pascal S et al. Prealbumin-retinol-binding-protein-retinol complex in hemodialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1988;47:664-7.
55. Pallet N, Chauvet S, Chassat JF, Vincent M, Avillach P, and Levi C et al. Urinary retinol binding protein is a marker of the extent of interstitial kidney fibrosis. *PLoS One* 2014;9:e84708.
56. Shima H, Okano H, Tadokoro S, Hirose K, Tomuro Y, and Huruiki S et al. Evaluation of the assays of serum transferrin, retinol binding protein, and prealbumin by Behring Nephelometer Analyzer (BNA). *Jpn J Med Pharm Sci* 1994;32:145-53.
57. Ihara H, Matsumoto T, Shino Y, Hashizume N, Takase M, and Nagao J et al. Selective use of transthyretin and retinol-binding protein as markers in the postoperative assessment of protein nutritional status. *J Clin Lab Anal* 2003;17:1-5.
58. Bae SI, Yu HC, Jung MJ, Yang JD, Kim DS, and Lee MR et al. Assessment of serum retinol binding protein as a marker of nutritional status after pancreaticoduodenectomy. *Surg Metab Nutr* 2013;4:25-30.
59. Josephine N Henok¹, Benjamin I Okeleye², Elizabeth I Omodanisi², Seteno K O Ntwampe^{2,3}, Yapo G Aboua .Analysis of Reference Ranges of Total Serum Protein in Namibia: Clinical Implications. 2020 Apr 15;8(2):7.

60. Alemnji, G.A.; Mbuagbaw, J.; Folefac, E.; Teto, G.; Nkengafac, S.; Atems, N.; Kwingwah, B.B.W.; Asonganyi, T. Reference physiological ranges for serum biochemical parameters among healthy Cameroonians to support HIV vaccine and related clinical trials. *Afr. J. Health Sci.* 2010, 17, 71–82. [Google Scholar]
61. Katayev, A.; Balciza, C.; Seccombe, D.W. Establishing reference intervals for clinical laboratory test results: Is there a better way? *Am. J. Clin. Pathol.* 2010, 133, 180–186.
62. Furuq, S.; Anitha, D.; Venkatesh, T. Estimation of reference values in liver function test in health plan individuals of an urban South Indian population. *Indian J. Clin. Biochem.* 2004, 19, 72–79.
63. Ibrahim, K.; Zuberi, S.J. Serum total protein, albumin, globulin population of various ages and sex in Karachi and their ratio in apparently healthy. *J. Pak. Med. Assoc.* 1989, 39, 12–16.
64. Gahutu, J.B.; Wane, J. Reference values for serum protein and electrolyte study from Rwanda. *East Afr. Med. J.* 2006, 83, 64–67.
65. Katherine Chen et al, Albumin, transferrin, prealbumin and retinol binding protein: Markers for nutritional status in total parenteral nutrition patients, *Clin. Chem* 1991, 37/6, 985
66. Ritchie RF, Palomaki GE, Neveux LM et al (1999) Reference distributions for the negative acute-phase serum proteins, albumin, transferrin and transthyretin: a practical, simple and clinically relevant approach in a large cohort. *J Clin Lab Anal* 13:273-279
67. Ledute TB, Collins MF (2011) Development and validation of 14 human serum protein assays on the Roche cobas c 501. *J Clin Lab Anal* 25(1):52-60
68. Kim Kuling et al, Serum prealbumin levels in normal individuals of various age, and in patients with acquired immunodeficiency syndrome, *Clin Chem.* 35/6, 1989, 1115
69. “Nutritional Assessment –Vitamin Testing” Elizabeth Frank, PhD, D(ABCC), Medical Director Analytic Biochemistry, Calculi and Manual Chemistry, Mass Spectrometry ARUP Laboratories, Inc. Professor of Pathology University of Utah Department of Pathology, October 24, 2016
70. Estimation of vitamin B12 in plasma by High Performance Liquid Chromatography” Fahmida Hasnat, Habiba Akhter Bhuiyan and Mir Misbahuddin Department of Pharmacology, Bangabandhu Sheikh Mujib Medical University, Shahbag, Dhaka, Bangladesh. Correspondence to Mir Misbahuddin at mmisbah@bssmm.edu.bd, Published: 12 July, 2017
71. Watanabe F. Vitamin B12 sources and bioavailability. *Exp. Biol Med.* 2007;232:1266
72. <http://nsp.mn/29-vitamin-e-vitamin-e-.html>
73. https://en.wikipedia.org/wiki/Vitamin_B6
74. S Pirouzpanah, F-A Taleban, P Mehdipour, M Atri, A Hooshyareh-rad and S Sabour. (2013) The biomarker-based validity of a food frequency questionnaire to assess the intake status of folate, pyridoxine and cobalamin among Iranian primary breast cancer patients. *European Journal of Clinical Nutrition* (2014) 68, 316–323
75. Carmel R. How I treat cobalamin (vitamin B12) deficiency. *Blood.* 2008;112:2214–2221

76. Stabler S.P., Allen R.H. Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem. *Annu. Rev. Nutr.* 2004;24:299–326. [PubMed]
77. Cerit L, Duygu H, Gulsen K, Kemal H, Tosun O, Ozcem B, Cerit Z, Gonsel A, *Cardiol Pol.* Vitamin B12 and SYNTAX score ratio. 2017; 75 (1): 65-70.
78. Luciana Hannann, Vegard Lysne, Anne-Lise Bjørke-Monsen, Sidney Behringer, Sarah K. Guner, Ute Spiekerkoetter, Donald W. Jacobsen, Henk J. Blom, *Diagnosis of Vitamin B Deficiency and Facial Molecules Bioski.* 2016; 3:27, doi: 10.3389 / fmolb.2016.00027
79. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19116332/>
80. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19141696/>
81. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12571671/>
82. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles>
83. <https://www.omet-endojournals.ru/jour/article/view/10144/0#>
84. Li Y, Schellhorn HE. New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C. *J Nutr* 2007;137:2171-84. [PubMed abstract]
85. Carr AC, Frei B. Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on antioxidant and health effects in humans. *Am J Clin Nutr* 1999;69:1086-107.
86. Frei B, England L, Ames BN. Ascorbate is an outstanding antioxidant in human blood plasma. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1989;86:6377-81.
87. Jacob RA, Sotoudeh G. Vitamin C function and status in chronic disease. *Nutr Clin Care* 2002;5:66-74.
88. Gershoff SN. Vitamin C (ascorbic acid): new roles, new requirements? *Nutr Rev* 1993;51:313-26.
89. Institute of Medicine. Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. Washington, DC: National Academy Press, 2000.
90. Francescone MA, Levitt J. Scurvy masquerading as leukocytoclastic vasculitis: a case report and review of the literature. *Cutis* 2005;76:261-6.
91. King, CG, Waugh, WA. The chemical nature of vitamin C. *Science* 1932;75:357-358.
92. Bjelakovic G, Nikolova D, Simonetti RG, Gluud C. Antioxidant supplements for preventing gastrointestinal cancers. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;(3):CD004183.
93. Coulter I, Hardy M, Shekelle P, Udani J, Spar M, Oda K, et al. Effect of the supplemental use of antioxidants vitamin C, vitamin E, and coenzyme Q10 for the prevention and treatment of cancer. Evidence Report/Technology Assessment Number 75. AHRQ Publication No. 04-E003. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality, 2003.
94. <http://www.khuns.nemegdel.pms.mn>
95. <http://babyzone.mn/n/2629>
96. <https://en.wikipedia.org/wiki/Folate>
97. Lynn B Bailey, Patrick J Stover, Helene McNulty, Michael F Fenech, Jesse F Gregory III, James L Mills, Christine M Pfeiffer, Zia Fazili, Mindy Zhang, Per M Ueland, Anne M Molloy, Marie A Caudi II, Barry Shane, Robert J Berry, Regan L Bailey, Dorothy B Hausman, Ramkripa Raghavan and Daniel J Raiten. (2015) Biomarkers of Nutrition

- for Development - Folate Review. The Journal of Nutrition - Supplement: Biomarkers of Nutrition for Development (BOND) Expert Panel Reviews, Part 2
98. Wulf Becker, Anna Karin Lindroos, Cecilia Nälsén, Eva Warensjö Lemming & Veronica Öhrvik. (2016) Dietary habits, nutrient intake and biomarkers for folate, vitamin D, iodine and iron status among women of childbearing age in Sweden. *Uppsala Journal of Medical Sciences*
 99. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical laboratory: Approved Guideline-Third Edition 2010
 100. Цусны цайрын агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар-САЗ:ША–3.9
 101. Determination of Iron in Serum or Plasma by Atomic Absorption Spectrophotometry Denis O Rodgerson, Ray E Helfer *Clinical Chemistry*, Volume 12, Issue 6, 1 June 1966, Pages 338–349
 102. J. Braz. Chem. Soc. vol.27 no.1 São Paulo Jan. 2016 Fast Determination of Iron and Zinc in Hair and Human Serum Samples After Alkaline Solubilization by GF AAS Cláudio L. Donnici^a Carolina C. Souza^b Mark A. Beinners^c José Bento B. da Silva^a *
 103. Цусны зэсийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар САЗ:ША–3.10
 104. Цусны төмрийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар САЗ:ША–3.11
 105. Determination of iron of blood by atomic absorption spectrophotometry Toshiyuki MITSUI, Yoshikazu FUJIMURA 1972 Volume 21 Issue 1 Pages 37-40
 106. ¹ Kevin Howland, ² Colin Martin, ³ and Adrian B. Bonner¹. A Novel HPLC Method for the Concurrent Analysis and Quantitation of Seven Water-Soluble Vitamins in Biological Fluids (Plasma and Urine): A Validation Study and Application. *The Scientific Word Journal*. 2012/359721
 107. Lealem Gedefaw Bimerew., Tesfaye Demie., Kaleab Eskinder et al. Reference intervals for hematology test parameters from apparently healthy individuals in southwest Ethiopia. *SAGE Open Medicine*. 2018; Volume 6; 1-10.
 108. Saad Bakrim., Youssef Motiaa., Mohamed Benajiba., Ali Ouarour., Azlarab Masrar. Establishment of the hematology reference intervals in a healthy population of adults in the Northwest of Morocco (Tangier-Tetouan region). *Pan African Medical Journal*. 2018;
 109. Dana Ahmed Abdullah., Gizing Anwar Mahmood., Heshu Sulaiman Rahman. Hematology Reference Intervals for Healthy Adults of the City of Sulaymaniyah, Iraq. *International Journal of General Medicine*. 2020:13. 1249–1254.
 110. Hematology reference ranges. Retrieved from <https://www.royalwolverhampton.nhs.uk>
 111. Angeli, Ambayya. Anselm, Ting Su. Nadila, Haryani Osman. Haematological Reference Intervals in a Multiethnic Population. *PLoS ONE*. 2014. Retrieved from www.plosone.org
 112. Boyd JC. Defining laboratory reference values and decision limits: populations, intervals, and interpretations. *Asian J Androl* 2010; 1: 83–90.

113. Энхжаргал Ц, Ландер Р, Батжаргал Ж, Гибсон Р. Монгол хүүхдийн өсөлт хөгжил ба цусан дахь цайрын байдал. Монголын анагаах ухаан. 2007; 142 (4): 35-38
114. Wieringa FT, Dijkhuizen MA, Fiorentino M, Lailou A, Berge J. Determination of Zinc Status in Humans: Which Indicator Should We Use? *Nutrients*. 2015; 7(5): 3252–3263
115. Sandstead HH, Au W. Zinc (Chapter 47) in *Handbook on the Toxicology of Metals (Third Edition)*. 2007; 925-947
116. Barman N, Salwa M, Ghosh D, Rahman MW, Uddin N, Haque MA. Reference value for serum zinc level of adult population in Bangladesh. *eJIFCC*. 2020; 31(2): 117-124
117. Ellingsen DG, Horn N, Aaseth J. Copper (Chapter 26) in *Handbook on the Toxicology of Metals (Third Edition)*, 2007; 529-546
118. Murray RK, Jacob M, Varghese J. Plasma proteins & immunoglobins (Chapter 50) in *Harper's Illustrated Biochemistry (29th edition)*. 2011
119. Батболд Б, Ганчимэг Д, Отгонбаяр И, Алдармаа Т, Цэрэндаш Б. Элэгний эмгэгийн үед цусны төмрийн хэмжээг судалсан дүн. Монголын анагаах ухаан. 2011; 4(158): 10-14
120. Sampson S. Serum iron test: High, low, and normal ranges. *Medical News Today*. 2018
121. Devkota BP, Staros EB. Iron. *Medscape*. 2019
122. Sullivan D. Iron test. *Healthline*. 2019
123. Reference Values for the Trace Elements Copper, Manganese, Selenium, and Zinc in the Serum /Plasma of Children, Adolescents, and Adults Author links open overlay panel M. Rügauer J. Klein J. D. Kruse-Jarres Institute for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, Katharinenhospital, Kriegsbergstr, 60. D - 70174 Stuttgart, Germany Received 15 October 1996, Accepted 15 May 1997, Available online November 2011.
124. Biochemical assessment of nutrition by Martin Vejražka, translated and edited by Jan Pláteník
125. Hongquan Peng, Chiwa Aoieong, Tou Tou, Tsungyang Tsai and Jianxun Wu. Clinical assessment of nutritional status using the modified quantified subjective global assessment and anthropometric and biochemical parameters in patients undergoing hemodialysis in Macao. *Journal of International Medical Research*. 2021
126. Daniela Alberghina, Claudia Giannetto, Irene Vazzana, Vincenzo Ferrantelli, Giuseppe Piccione. Reference intervals for total protein concentration, serum protein fractions, and albumin/globulin ratios in clinically healthy dairy cows. *J Vet Diagn Invest* 23:111–114. 2011
127. A González Madroño, A Mancha, F J Rodríguez, J I de Ulibarri, J Culebras. The use of biochemical and immunological parameters in nutritional screening and assessment. *National Library of Medicine* 594-601. 2011. DOI: 10.1590/S0212-16112011000300024.
128. Tian, C.R.; Qian, L.; Shen, X.Z.; Li, J.J.; Wen, J.T. Distribution of serum total protein in elderly Chinese. *PLoS ONE* 2014, 9, e101242. [CrossRef] [PubMed]
129. Josephine N. Henok, Benjamin I. Okeleye, Elizabeth I. Omodanisi, Seteno K. O. Ntwampe and Yapo G. Aboua. Analysis of Reference Ranges of Total Serum Protein in Namibia: Clinical Implications. *Proteomes* 2020 Lander RL, Enkhjargal Ts, Batjargal

- J, Bailey KB, Diouf S, Green TJ, Skeaff SM, Gibson RS. Multiple micronutrient deficiencies persist during early childhood in Mongolia. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008;17(3):429-440
130. Fischbach F, Dunning MB. *Manual of Laboratory and Diagnostic Tests.* 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2015
131. Calderóna JLM, Caballeroa L, Solanob F, Bustosa F. Reference values for serum folate and vitamin B12 in a Spanish population using an electrochemiluminiscent method. *Revista del Laboratorio Clinico.* 2017;11(3):115-176
132. Galukande M, Jombwe J, Fualal J, Baingana R, Gakwaya A. Reference values for serum levels of folic acid and vitamin B12 in a young adult Ugandan population. *Afr Health Sci.* 2011;11(2):240-3
133. Panton KK, Farup PG, Sagen E, Sirum UF, Asberg A. Vitamin B6 in plasma - sample stability and the reference limits. *Scand J Clin Lab Invest.* 2013;73(6):476-479
134. Rybak ME, Pfeiffer CM. Clinical analysis of vitamin B₆: determination of pyridoxal 5'-phosphate and 4-pyridoxic acid in human serum by reversed-phase high-performance liquid chromatography with chlorite postcolumn derivatization. *Anal Biochem.* 2004;333(2):336-44
135. Hagel AF, Albrecht H, Dauth W, Hagel W, Vitali F, Ganzleben I, Schultis HW, Konturek PC, Stein J, Neurath MF, Raithel M. Plasma concentrations of ascorbic acid in a cross section of the German population. *J Int Med Res.* 2018; 46(1): 168–174
136. Schleicher RL, Carroll MD, Ford ES, Lacher DA. Serum vitamin C and the prevalence of vitamin C deficiency in the United States: 2003-2004 National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES). *Am J Clin Nutr.* 2009;90(5):1252-126

СУДАЛГААНЫ АСУУМЖИЙН КАРТ

<i>I.Хаяг Ерөнхий хэсэг</i>		
		Мэдээлэл
1	Эмнэлгийн нэр	
2	Судлуулагчийн код	
3	Судалгаа авсан огноо	
4	Судлуулагчтай холбоо барих утас	
5	Судлуулагчийн цахим шуудангийн хаяг	
6	Судлуулагчийн гэрийн хаяг	
7	Судлуулагчийн ажлын газар	
8	Судлуулагчийн эрхэлж байгаа ажил	

<i>II. Судлуулагчийн талаар асуумж</i>																					
Д/д	Асуулт	Хариулт																			
1	Овог, нэр ОВОГТОЙ нэр																			
2	Төрсөн огноо	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 15px;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Өдөр</td> <td style="text-align: center;">сар</td> <td colspan="6"></td> <td style="text-align: center;">он</td> </tr> </table>											Өдөр	сар							он
Өдөр	сар							он													
3	Хүйс	1. Эр 2. Эм																			
4	Жирэмсэн эсэх	1. Тийм Тийм бол судалгааг дуусгах 2. Үгүй Үгүй бол судалгааг үргэлжлүүлэх																			
5	Биеийн жин	Өндөр м Жин кг БЖИ тооцох = $\frac{\text{Биеийн жин (кг)}}{\text{Өндөр (м)} \cdot \text{Өндөр (м)}}$ 1. <18.5 туранхай 2. 18.5-24.9 хэвийн жин 3. 25.0-29.9 илүүдэл жинтэй 4. ≥30.0 Таргалалттай БЖИ 18.0-аас бага, 30.0-аас дээш бол судалгааг дуусгах																			
6	Цусны даралт	Дээд..... м.у.б Доодм.у.б																			
7	Та ямар нэгэн эмгэгтэй юу?	1. тийм 2. үгүй Үгүй бол асуулт 11-рүү шилжинэ үү.																			

8	Та ямар өвчнөөр өвдсөн бэ? (Хоол боловсруулах замын эрхтэний өвчлөл, хавдартай бол судалгааг дуусгах)	
9	То одоо эмчлүүлж байна уу?	1. тийм 2. үгүй
10	Та энэ өвчнөөр ямар хугацаанд өвдөж байна юэ?	
11	Та 48 цагийн дотор согтууруулах ундаа хэрэглэсэн үү?	1. тийм Тийм бол судалгааг дуусгах 2. үгүй Үгүй бол судалгааг үргэжлүүлэх
12	Та тамхи татдаг уу?	1. тийм 2. үгүй Үгүй бол асуулт 14-рүү шилжинэ үү.
13	Та өдөрт хэдэн ширхэг тамхи татдаг вэ? (Өдөрт нэг хайрцаг буюу 20 ширхэгээс илүү тамхи татдаг бол судалгааг дуусгах)	
14	Та мацаг барьдаг уу?	1. тийм Тийм бол судалгааг дуусгах 2. үгүй Үгүй бол судалгааг үргэжлүүлэх
15	Та ямар нэгэн хоолны дэглэм барьдаг уу?	1. тийм Тийм бол судалгааг дуусгах 2. үгүй Үгүй бол судалгааг үргэжлүүлэх

III. Зөвшөөрлийн хуудас

Д/д	Асуулт	Хариулт	Тайлбар
1	Зөвшөөрлийн хуудастай танилцсан эсэх	1. Тийм 2. Үгүй	Үгүй бол, та танилцана уу
2	Зөвшөөрлийн хуудастай (амаар эсвэл бичгээр) танилцаад зөвшөөрсөн эсэх	1. Тийм 2. Үгүй	Үгүй бол судалгааг дуусгах

IV. Асуумж

Д/д	Асуулт	Хариулт
1	Та нэмэлтээр ямар нэгэн БНБ хэрэглэж байгаа эсэх	1. Тийм 2. Үгүй Үгүй бол асуулт 4-рүү шилжинэ үү
2	Хэрэглэж байгаа БНБ-ний нэр	
3	БНБ хэрэглэсэн хугацаа	
4	Та нэмэлтээр ямар нэгэн амин дэм болон эрдэс бодис хэрэглэж байгаа эсэх	1. Тийм 2. Үгүй Үгүй бол асуулт 7-рүү шилжинэ үү
5	Хэрэглэж байгаа амин дэм, эрдэс бодисын нэр	
6	Амин дэм, эрдэс бодис хэрэглэсэн хугацаа	
7	Та одоогоор ямар эм, эмийн бэлдмэл хэрэглэж байгаа юу?	1. Тийм 2. Үгүй

		Үгүй бол асуумжийг дуусгах
8	Хэрэглэж байгаа эм, эмийн бэлдмэлийн нэр	
9	Та ажлын байранд ямар нэгэн хортой химийн бодисонд өртдөг үү?	
10	Өртдөг бол ямар?	1. Тийм 2. Үгүй Үгүй бол асуумжийг дуусгах

ЦУСНЫ ДЭЭЖИЙГ КОДЛОХ:

Цусны дээжний код

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ БИОМАРКЕРУУДЫН
ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭГ ТОДОРХОЙЛОХ СУДАЛГААНД ОРОЛЦОГЧИЙН
ТАНИУЛСАН ЗӨВШӨӨРӨЛ**

Танд энэ өдрийн мэнд хүргэе!

Миний нэрийг гэдэг. Би ЭМЯ-ны харьяа НЭМҮТ-ийн ХСШТЛ-д ажилладаг ба “МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ” судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэж байна.

Судалгааны ажлын талаар танд өгөх мэдээлэл:

Өвчний эмчилгээний үр дүнд тухайн өвчтөний хоол тэжээлийн байдал багагүй нөлөөлдөг. Өвчний эдгэрэх явц, эмчилгээ авах боломж зэргийг тооцоход өвчтөний хоол тэжээлийн байдлын үнэлгээ хийх шаардлагатай байдаг. Уг үнэлгээг хийхэд ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багцыг боловсруулж, лавлах хэмжээг тогтоох шаардлагатай байна.

Судалгааны танд өгөх ашиг тус:

Та манай судалгаанд хамрагдсанаар таны цусанд хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркерууд болох уургийн бодисууд (нийт уураг, альбумин, трансферрин, ретинол-холбох уураг, пре-альбумин), витаминууд (А, Д, Е, С, В6, В12, фолийн хүчил), эрдэс бодисууд (Zn, Cu, Fe), цусны эсүүд (улаан эс, цагаан эс, лимфоцитууд, гемоглобин, гематокрит), хурц өрөвслийн үзүүлэлт (Ц-урвалжит уураг)-ийг үнэ төлбөргүйгээр тодорхойлж, хариуг танд өгнө.

Мөн судалгаагаар тодорхойлсон хоол тэжээлийн байдлын үзүүлэлтүүдийг манай орны эмнэлгийн тусламж, үйлчилгээнд нэвтрүүлж, эмчилгээний үр дүнг сайжруулахад хэрэглэнэ.

Та ямар байдлаар оролцох вэ:

Таны эрүүл мэндийн байдлын талаар товч судалгаа авч, Таны цусны дээжийг туршлагатай сувилагч био-аюулгүй байдлыг хангасан стандарт аргаар нэг удаагийн хэрэгсэл ашиглан авна. Таны өгсөн мэдээллийн нууцыг бид бүрэн хариуцана. Мэдээллийг зөвхөн эрдэм шинжилгээний зорилгоор ашиглах бөгөөд судалгаанаас гарсан үр дүнг хэвлэн нийтлүүлэхэд хувь хүний нэрийг нийтлэхгүй.

Та ямар эрхтэй вэ:

Та судалгаанд огт оролцохгүй байх, эсвэл хүссэн үедээ судалгаанаас татгалзах эрхтэй. Таныг судалгаанд оролцохоос татгалзсаны төлөө эмнэлгийн тусламж, үйлчилгээ авахад ямар нэгэн саад бэрхшээл, дарамт, шахалт үзүүлэхгүй болно.

Таныг судалгаанд оролцож бидний ажилд туслана гэдэгт найдаж байна.

Би дээрх мэдээлэлтэй танилцаж судалгааны зорилго, ач холбогдолыг ойлгосон тул судалгаанд оролцохыг зөвшөөрч байна.

Судлуулагчийн: овогнэр /гарын үсэг/

Хэрэв энэ судалгаатай холбоотой биднээс тодруулах асуудал байвал холбогдох албан тушаалтантай холбоо барьж лавлаж болно.

Судалгааны ажлын удирдагч: Ц.Энхжаргал НЭМҮТ, ХСШТЛ-ийн эрхлэгч
(ажлын утас 452774, гар утас 99645746)

Судлаач: П.Гантуяа НЭМҮТ, ХСШТЛ-ийн химич (ажлын утас
452774, гар утас 99299786)

Судлаачийн нэр: **Гарын үсэг:** **Огноо:** 20.... оны сарын
өдөр

Танд баярлалаа



НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ
НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ЛАВЛАГАА ЛАБОРАТОРИ
ХООЛ СУДЛАЛ ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН ЛАБОРАТОРИ

АНГИЛАЛ:САЗ-ША-3-9

ЦУСАНД ЦАЙРЫН АГУУЛАМЖИЙГ АТОМ ШИНГЭЭЛТИЙН
СПЕКТРОМЕТРИЙН АРГААР ТОДОРХОЙЛОХ СТАНДАРТ
АЖИЛЛАГААНЫ ЗААВАР

Баталсан:

НЭМҮТ-ийн ерөнхий захирал: Д.Нарантуяа
Огноо: 20... оны ...сар ... өдөр

Хянасан:

ХСШТ-ийн лабораторийн эрхлэгч:Ц.Энхжаргал
Огноо: 20... оны ...сар ... өдөр

Боловсруулсан:

ХСШТ-ийн лабораторийн химич:Б.Содномцэрэн
Огноо: 20... оны ...сар ... өдөр

УЛААНБААТАР ХОТ
2020 ОН

ӨӨРЧЛӨЛТ ОРУУЛСАН БҮРТГЭЛ

Хуудас №	Бүлэг №	Өөрчлөлтийн утга	Өөрчлөлт оруулсан огноо	Өөрчлөлт оруулсан шалтгаан	Өөрчлөлт оруулсан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/	Хянасан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-9		Хуудас 2/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

АГУУЛГА

№	Бүлэг	Хуудасны дугаар
	Өөрчлөлт оруулсан бүртгэл	2
	Агуулга	3
1.	Нэр	4
2.	Хамрах хүрээ	4
3.	Нэр томъёо, тодорхойлолт	4
4.	Норматив ишлэл	4
5.	Аргын үндэслэл/зарчим	4
6.	Аюулгүйн ажиллагааны заавар	4
7.	Тоног төхөөрөмж	5
8.	Урвалж	5
9.	Урвалж бэлтгэх дараалал	5
10.	Шинжилгээний явц	6
11.	Хоосон туршилт	7
12.	Үр дүнгийн боловсруулалт	7
13.	Сорилт/хэмжилт гүйцэтгэх дарааллын бүдүүвч	8

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-9		Хуудас 3/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

1. Нэр

Цусанд атом шингээлтийн спектрометрээр цайр тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар

2. Хамрах хүрээ

Энэхүү стандарт ажиллагааны заавар нь цусны ийлдсэнд атом шингээлтийн спектрометрын графитан аргаар тодорхойлох үед хамаарна.

3. Нэр томъёо, тодорхойлолт

3.1. Цусны ийлдэс

Цус бүлэгнэхэд цусны эсүүд ба тор үүсгэдэг уураг болох фибринийг агуулсан нөж үүсгэдэг. Үлдэгдэл шингэнийг нь ийлдэс гэнэ.

3.2. Атом шингээлтийн спектрометрын арга

Атомуудын гэрэл шингээлт дээр үндэслэгдсэн багажит анализын арга юм

4. Норматив ишлэл

- Aanalyst 400 HGA-900 атом шингээлтийн спектрометрийн стандарт ажиллагааны заавар-БСТ:БСА3 – 01
- Хоол судлал, шим тэжээлийн лабораторийн багаж, тоног төхөөрөмжийн шалгалт тохируулгын нэгдсэн бүртгэл-БСТ:Б- 8.8
- Тоног төхөөрөмж, хэмжих хэрэгслийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний журам-БСТ: БЖ-8

5. Аргын үндэслэл

Энэхүү арга нь цусны ийлдсэнд цайрын агууламжийг хөндий катодын ламп (HCl) ашиглан 213.86 нм долгионы уртад шинжлэнэ. Ийлдсийг магни нитрат агуулсан матриц засах уусмалаар тогтворжуулж шинжилнэ.

6. Аюулгүй ажиллагааны заавар

- 6.1. Халдвартай байж болзошгүй биологийн дээжтэй ажиллаж байгаа тул халдвар хамгааллын дүрмийг сайтар баримтлана.
- 6.2. Бүх ажилбар шороо тоосноос хамгаалагдсан, цэвэр лабораторийн нөхцөлд хийгдэх ёстой.
- 6.3. Даралтад хийтэй ажиллах тул лабораторид байрлах даралтад хийтэй ажиллах зааврыг дагаж мөрдөнө.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-9		Хуудас 4/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

7. Тоног төхөөрөмж

- 7.1. Milli-Q ус ионгүйжүүлэгч /Задаргааны өрөө/.
Багажийн дэргэд байршуулсан "Ус ионгүйжүүлэгч ажиллуулах заавар"-ын дагуу ажиллуулж хэрэглэнэ.
- 7.2. 50 мкл, 200 мкл, 1000 мкл-н автомат пипетка
- 7.3. Аналитик жин, 0.0001 г нарийвчлалтай /Шим тэжээлийн лаборатори/
Багажийн дэргэд байршуулсан "Электрон жин ажиллуулах заавар"-ын дагуу ажиллуулж хэрэглэнэ.
- 7.4. 50 мл хэмжээст колбо
- 7.5. 1 мл шилэн пипетка
- 7.6. 100 мл хэмжээст колбо

8. Урвалж

- 8.1. Азотын хүчил (HNO_3), $d=1.38 \text{ г/см}^3$
Шаардлага: Өндөр цэвэршилттэй, хүнд металлын агуулга нь $<0.1 \text{ ppb}$ байх.
- 8.2. Азотын хүчил (HNO_3), 0.2%.
200 мл 8.4-т заасан ионгүйжүүлсэн устай 500 мл хэмжээст колбонд 8.1-д заасан азотын хүчлээс 1.5 мл-ийг хийж, хэмжээс хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийнэ.
- 8.3. 1000 мг/л цайрын стандарт уусмал.
- 8.4. Нэрсэн ус (ионгүүжүүлсэн) 18мΩ.
- 8.5. 10 г/л концентрацитай Магни нитрат $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
- 8.6. 99,999% цэвэршилттэй аргон хий.
- 8.7. Автомат дээж авагчийн 2 мл хэмжээтэй бичил аяга .

9. Урвалж бэлтгэх дараалал

Стандарт уусмал болон матриц засах уусмал:

- 9.1. **Матриц засах уусмал:** 10 г/л концентрацитай Магни нитрат $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ стандарт уусмалыг матриц засах уусмал болгож хэрэглэнэ.
- 9.2. **30 мг/л цайрын стандарт уусмал бэлтгэх:** 1000 мг/л-ийн цайрын стандарт уусмалаас 3 мл-ийг 100 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж дээр нь 0.2 мл цэвэршүүлсэн концентрацитай HNO_3 нэмнэ. Дараа нь ионгүйжүүлсэн нэрсэн усаар хэмжээс хүртэл дүүргэнэ.
- 9.3. **Ажлын уусмал бэлтгэх:**

30 мг/л Zn	HNO_3 концентрацитай	Хэмжээст колбо	Бэлтгэсэн ажлын уусмалын концентраци
------------	----------------------------------	-------------------	--

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-9		Хуудас 5/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

0.167 мл	0.2мл	50 мл	100 мкг/л
0.330 мл	0.2мл	50 мл	200 мкг/л
0.500 мл	0.2мл	50 мл	300 мкг/л
0.667 мл	0.2мл	50 мл	400 мкг/л

10. Шинжилгээний явц

Атом шингээлтийн спектрометр багажийн программын аргачлалын дагуу тухайн тодорхойлох элементийн долгионы урт, сорьцийн хэмжээ, стандарт утга зэрэг аргын өгөгдлүүдийг урьдчилан тохируулна. Дараа нь сорьц болон стандартыг багажинд уншуулж үр дүнг гаргана.

10.1. Аргын өгөгдлүүд

Элемент: **Zn**

Долгионы урт: **213.8 нм**

Долгионы өргөн: **2.7 нм (дунд)**

Сигналын төрөл: **AA-BG**

Хэмжилтийн төрөл: **Пикийн талбай**

Калибровкийн төрөл: **Шугаман**

Стандарт уусмалын нэгж: **мкг/л**

Дээжний нэгж: **мкг/л**

Ажлын уусмал: **Strd1 = 10.0 мкг/л**

Strd2 = 20.0 мкг/л

Strd3 = 30.0 мкг/л

Strd4 = 40.0 мкг/л

Давталт : **3.0**

Унших хугацаа: **3 сек**

Давтамж : **2**

Дээж сорох хэмжээ: **15 мкг/л**

10.2. Графит зуух "HGA-900"-ийн температурын өгөгдөл

	Темп. (°C)	Налуу (сек)	Барилт (сек)	Хийн урсгал (мл/мин)	Хийн төрөл
Хатаах 1	110	1	25	250	Аргон хий
Хатаах 2	130	15	15	250	

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори	
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-9	Хуудас 6/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл
Өөрчлөлт оруулсан огноо:	

Тирөлийг	600	10	20	250	
Атомжуулах	1800	0	5	0	
Цэвэрлэх	2600	1	5	250	

10.3. Дээж багажинд уншуулах

- 10.3.1. Автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн бичил аяганд шингэрүүлсэн ажлын уусмал тус бүрээс 100 мкл-ийг авч + 900 мкл матриц засах уусмалаас хийнэ. Энэ нь калибровкийн муруй байгуулах стандарт уусмалууд болно.
- 10.3.2. Дээжийг уншуулахдаа автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн өөр бичил аяганд матриц засах уусмалаас 900 мкл +50 мкл ийлдэс хийж уншуулна.
- 10.3.3. Сорьц шингэрүүлэх: Дээжийн агууламж нь стандарт уусмалуудаар байгуулсан калибровкийн муруйны дээд концентрациас өндөр гарвал сорьцийг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэлнэ.

11. Хоосон туршилт

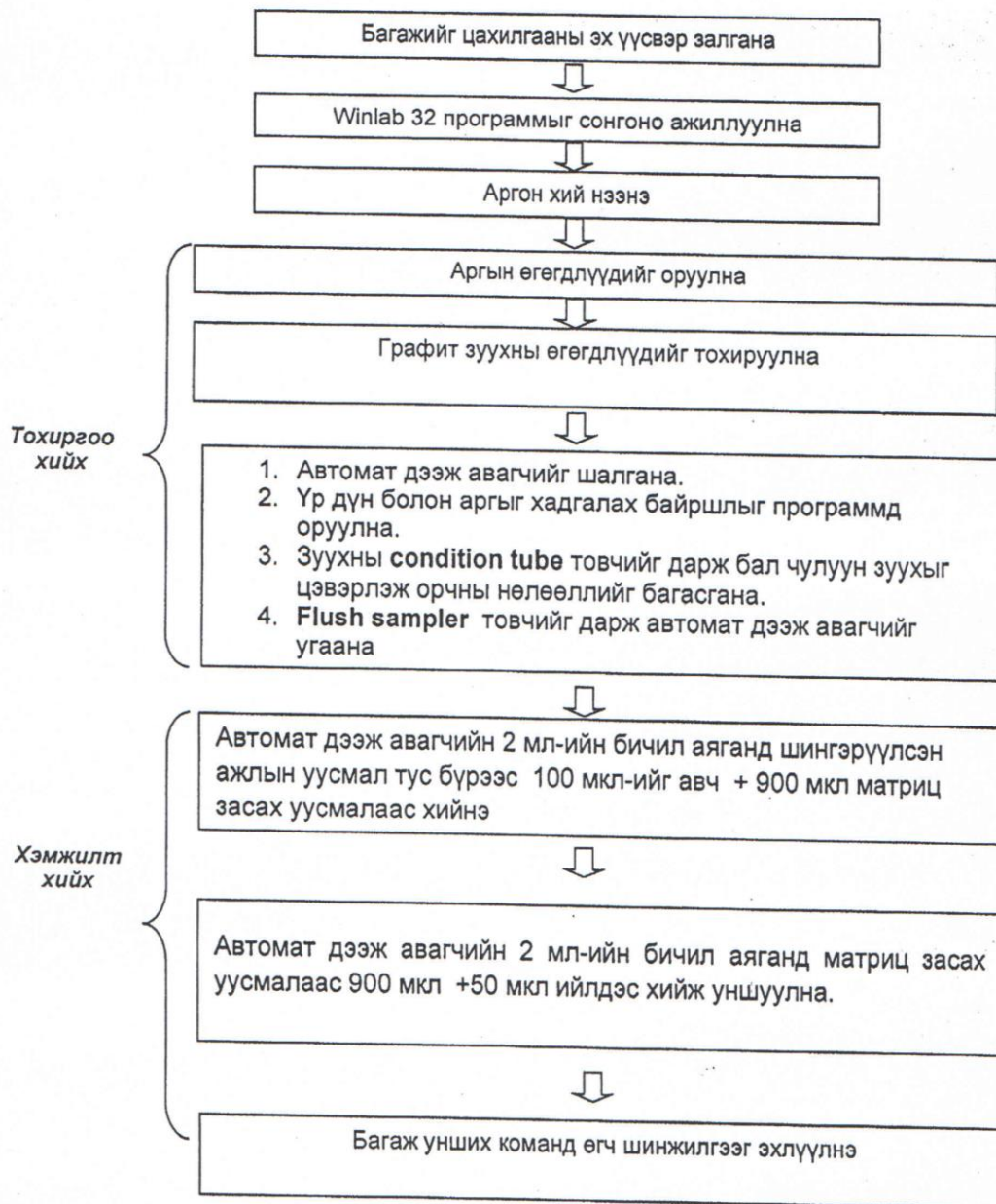
Шинжилгээнд хэрэглэж буй шил сав болон урвалж бодисын цэвэршилтийг хянахын тулд дээжний оронд нэрсэн ус ашиглан 10.3.2 аргачлалын дагуу явуулна.

12. Үр дүнгийн боловсруулалт

Бэлтгэсэн уусмалыг атом шингээлтийн спектрометр багаж дээр хоосон туршилтын хамт уншуулан, тодорхойлох уусмалын хүнд металлын утгаас хоосон туршилтын утгыг хасаж тооцоо хийнэ. Матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлсэн гэж тооцон багажнаас гарсан шингээлтийн утгыг 10-аар үржүүлж мкг/л-ээр илэрхийлнэ. Хэрэв нэгжийг мкг/дл-р илэрхийлэх тохиолдолд утгыг 10-т хуваана.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЭ-ША-3-9		Хуудас 7/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

13. Сорилт хэмжилт гүйцэтгэх дарааллын бүдүүвч



Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-9		Хуудас 8/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:



НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ
НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ЛАВЛАГАА ЛАБОРАТОРИ
ХООЛ СУДЛАЛ ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН ЛАБОРАТОРИ

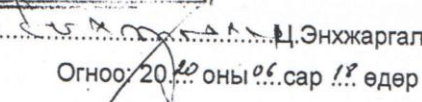
АНГИЛАЛ:САЗ-ША-3-10

ЦУСАНД ЗЭСИЙН АГУУЛАМЖИЙГ АТОМ ШИНГЭЭЛТИЙН
СПЕКТРОМЕТРИЙН АРГААР ТОДОРХОЙЛОХ СТАНДАРТ
АЖИЛЛАГААНЫ ЗААВАР

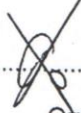
Баталсан:

НЭМҮТ-ийн ерөнхий захирал:  Д.Нарантуяа
Огноо: 20... оны ...сар ... өдөр

Хянасан:

ХСШТ-ийн лабораторийн эрхлэгч:  Д.Энхжаргал
Огноо: 20... оны ...сар ... өдөр

Боловсруулсан:

ХСШТ-ийн лабораторийн химич:  Б.Содномцэрэн
Огноо: 20... оны ...сар ... өдөр

УЛААНБААТАР ХОТ
2020 ОН

ӨӨРЧЛӨЛТ ОРУУЛСАН БҮРТГЭЛ

Хуудас №	Бүлэг №	Өөрчлөлтийн утга	Өөрчлөлт оруулсан огноо	Өөрчлөлт оруулсан шалтгаан	Өөрчлөлт оруулсан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/	Хянасан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-11		Хуудас 2/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

АГУУЛГА

№	Бүлэг	Хуудасны дугаар
	Өөрчлөлт оруулсан бүртгэл	2
	Агуулга	3
1.	Нэр	4
2.	Хамрах хүрээ	4
3.	Нэр томъёо, тодорхойлолт	4
4.	Норматив ишлэл	4
5.	Аргын үндэслэл/зарчим	4
6.	Аюулгүйн ажиллагааны заавар	4
7.	Тоног төхөөрөмж	5
8.	Урвалж	5
9.	Урвалж бэлдэх дараалал	5
10.	Шинжилгээний явц	6
11.	Хоосон туршилт	7
12.	Үр дүнгийн боловсруулалт	7
13.	Сорилт/хэмжилт гүйцэтгэх дарааллын бүдүүвч	8

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-11		Хуудас 3/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

1. Нэр

Цусанд атом шингээлтийн спектрометрээр зэс тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар

2. Хамрах хүрээ

Энэхүү стандарт ажиллагааны заавар нь цусны ийлдсэнд атом шингээлтийн спектрометрын графитан аргаар тодорхойлох үед хамаарна.

3. Нэр томьёо, тодорхойлолт

3.1. Цусны ийлдэс

Цус бүлэгнэхэд цусны эсүүд ба тор үүсгэдэг уураг болох фибринийг агуулсан нөж үүсгэдэг. Үлдэгдэл шингэнийг нь ийлдэс гэнэ.

3.2. Атом шингээлтийн спектрометрын арга

Атомуудын гэрэл шингээлт дээр үндэслэгдсэн багажит анализын арга юм

4. Норматив ишлэл

- Aanalyst 400 HGA-900 атом шингээлтийн спектрометрийн стандарт ажиллагааны заавар-БСТ:БСА3 – 01
- Хоол судлал, шим тэжээлийн лабораторийн багаж, тоног төхөөрөмжийн шалгалт тохируулгын нэгдсэн бүртгэл-БСТ:Б- 8.8
- Тоног төхөөрөмж, хэмжих хэрэгслийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний журам-БСТ: БЖ-8

5. Аргын үндэслэл

Энэхүү арга нь цусны ийлдсэнд зэсийн агууламжийг хөндий катодын гэрэл (НСI) ашиглан 327.4 нм долгионы уртад шинжлэнэ. Зэс тодорхойлоход матриц засах уусмал ашиглахгүйгээр шууд ийлдсэнд үзнэ.

6. Аюулгүй ажиллагааны заавар

- 6.1. Халдвартай байж болзошгүй биологийн дээжтэй ажиллаж байгаа тул халдвар хамгааллын дүрмийг сайтар баримтлах
- 6.2. Бүх ажилбар шороо тоосноос хамгаалагдсан, цэвэр лабораторийн нөхцөлд хийгдэх ёстой.
- 6.3. Даралтад хийтэй ажиллах тул лабораторид байрлах даралтад хийтэй ажиллах зааврыг дагаж мөрдөнө.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори	
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-11	Хуудас 4/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл
	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

7. Тоног төхөөрөмж

- 7.1. Milli-Q ус ионгүйжүүлэгч /Задаргааны өрөө/.
Багажийн дэргэд байршуулсан "Ус ионгүйжүүлэгч ажиллуулах заавар"-ын дагуу ажиллуулж хэрэглэнэ.
- 7.2. 50 мкл, 200 мкл, 1000 мкл-н автомат пипетка
- 7.3. Аналитик жин, 0.0001 г нарийвчлалтай /Шим тэжээлийн лаборатори/
Багажийн дэргэд байршуулсан "Электрон жин ажиллуулах заавар"-ын дагуу ажиллуулж хэрэглэнэ.
- 7.4. 50 мл хэмжээст колбо
- 7.5. 1 мл шилэн пипетка
- 7.6. 100 мл хэмжээст колбо

8. Урвалж

- 8.1. Азотын хүчил (HNO₃), d=1.38 г/см³
Шаардлага: Өндөр цэвэршилттэй, хүнд металлын агуулга нь <0.1 ppb байх.
- 8.2. Азотын хүчил (HNO₃), 0.2%.
200 мл 8.4-т заасан ионгүйжүүлсэн устай 500 мл хэмжээст колбонд 8.1-д заасан азотын хүчлээс 1.5 мл-ийг хийж, хэмжээс хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийнэ.
- 8.3. 1000мг/л зэсийн стандарт уусмал.
- 8.4. Нэрсэн ус (ионгүүжүүлсэн) 18мΩ.
- 8.5. 99,999% цэвэршилттэй аргон хий.
- 8.6. Автомат дээж авагчийн 2 мл хэмжээтэй бичил аяга .

9. Урвалж бэлтгэх дараалал

Стандарт уусмал болон матриц засах уусмал:

- 9.1.1.1. 1 мг/л зэсийн стандарт уусмал бэлдэх: 1000 мг/л-ийн зэсийн стандарт уусмалаас 0.1 мл-ийг 100 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж дээр нь 0.2 мл цэвэршүүлсэн концентрацитай HNO₃ нэмнэ. Дараа нь ионгүйжүүлсэн нэрсэн усаар хэмжээс хүртэл дүүргэнэ.

- 9.1.1.2. Ажлын уусмал бэлдэх:

1 мг/л Cu	HNO ₃ концентрацитай	Хэмжээст колбо	Бэлтгэсэн ажлын уусмалын концентраци
0.025 мл	0.2мл	50 мл	0.5 мкг/л

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-11		Хуудас 5/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

Цусанд зэсийн агууламжийг атом шингээлтийн спектрометрийн аргаар тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар | 2020 он

0.05 мл	0.2мл	50 мл	1 мкг/л
0.150 мл	0.2мл	50 мл	3 мкг/л
0.250 мл	0.2мл	50 мл	5 мкг/л
0.5 мл	0.2мл	50 мл	10 мкг/л

10. Шинжилгээний явц

Атом шингээлтийн спектрометр багажын программын аргачлалын дагуу тухайн тодорхойлох элементийн долгионы урт, сорьцийн хэмжээ, стандарт утга зэрэг аргын өгөгдлүүдийг урьдчилан тохируулна. Дараа нь сорьц болон стандартыг багажинд уншуулж үр дүнг гаргана.

10.1. Аргын өгөгдлүүд

Элемент: **Сu**

Долгионы урт: **327.4 нм**

Долгионы өргөн: **0.7 нм (дунд)**

Сигналын төрөл: **АА-ВG**

Хэмжилтийн төрөл: **Пикийн талбай**

Калибровкийн төрөл: **Шугаман**

Стандарт уусмалын нэгж: **мкг/л**

Дээжний нэгж: **мкг/л**

Ажлын уусмал: **Strd1 = 0.05 мкг/л**

Strd2 = 1 мкг/л

Strd3 = 3 мкг/л

Strd4 = 5 мкг/л

Strd5 = 10 мкг/л

Давталт : **3.0**

Унших хугацаа: **3 сек**

Давтамж : **2**

Дээж сорох хэмжээ: **15 мкг/л**

10.2. Графит зуух "HGA-900"-ийн температурын өгөгдөл

	Темп. (°C)	Налуу (сек)	Барилт (сек)	Хийн Урсгал (мл/мин)	Хийн төрөл
Хатаах 1	110	1	25	250	Аргон хий

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори	
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-11	Хуудас 6/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл
	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

Хатаах 2	130	15	15	250
Пиролиз	600	10	20	250
Атомжуулах	1800	0	5	0
Цэвэрлэх	2600	1	5	250

10.3. Дээж багажинд уншуулах

10.3.1. Автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн бичил аяганд шингэрүүлсэн ажлын уусмал тус бүрээс 1000 мкл хийнэ. Энэ нь калибровкийн муруй байгуулах стандарт уусмалууд болно.

10.3.2. Дээжийг уншуулахдаа автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн өөр бичил аяганд ионгүйжүүлсэн уснаас 900 мкл +100 мкл ийлдэс хийж уншуулна.

10.3.3. Сорьц шингэрүүлэх

Дээжийн агууламж нь стандарт уусмалуудаар байгуулсан калибровкийн муруйны дээд концентрациас өндөр гарвал сорьцийг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэлнэ.

11. Хоосон туршилт

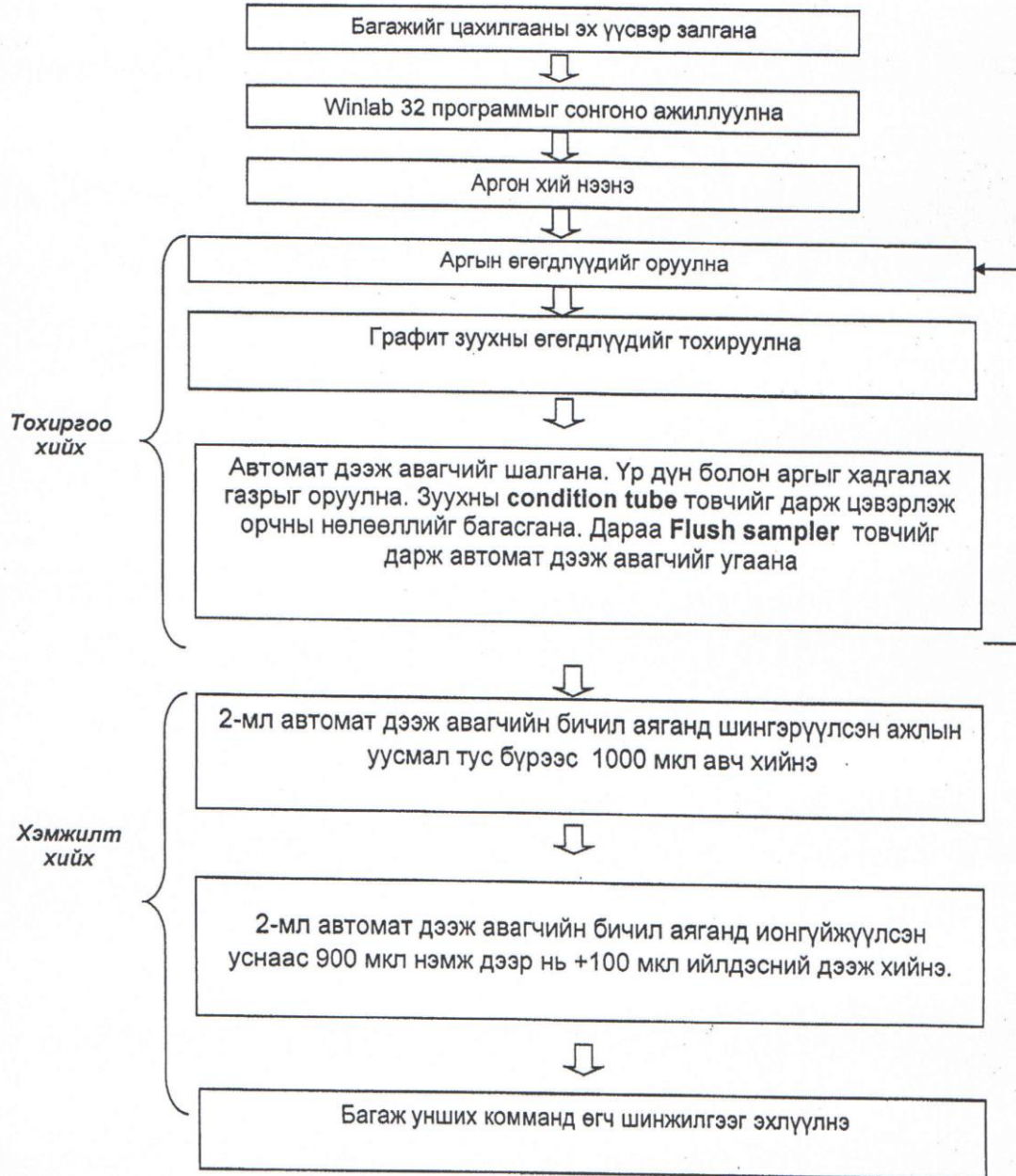
Шинжилгээнд хэрэглэж буй шил сав болон урвалж бодисын цэвэршилтийг хянахын тулд дээжний оронд нэрсэн ус ашиглан 10.3.2 аргачлалын дагуу явуулна.

12. Үр дүнгийн боловсруулалт

Бэлтгэсэн уусмалыг атом шингээлтийн спектрометр багаж дээр хоосон туршилтын хамт уншуулан, тодорхойлох уусмалын хүнд металлын утгаас хоосон туршилтын утгыг хасаж тооцоо хийнэ. Матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлсэн гэж тооцон багажнаас гарсан шингээлтийн утгыг 10-аар үржүүлж мкг/л-ээр илэрхийлнэ. Хэрэв нэгжийг мкг/дл-р илэрхийлэх тохиолдолд утгыг 10-т хуваана.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-11		Хуудас 7/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

11. Сорилт хэмжилт гүйцэтгэх дарааллын бүдүүвч



Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-11		Хуудас 8/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:



НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ
НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ЛАВЛАГАА ЛАБОРАТОРИ
ХООЛ СУДЛАЛ ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН ЛАБОРАТОРИ

АНГИЛАЛ:САЗ-ША-3-11

ЦУСАНД ТӨМРИЙН АГУУЛАМЖИЙГ АТОМ ШИНГЭЭЛТИЙН
СПЕКТРОМЕТРИЙН АРГААР ТОДОРХОЙЛОХ СТАНДАРТ
АЖИЛЛАГААНЫ ЗААВАР

Баталсан:

НЭМҮТ-ийн ерөнхий захирал:  Д.Нарантуяа

Огноо: 20²⁰ оны ...сар ... өдөр

Хянасан:

ХСШТ-ийн лабораторийн эрхлэгч:  Ц.Энхжаргал

Огноо: 20²⁰ оны ⁰⁶сар ¹⁸ өдөр

Боловсруулсан:

ХСШТ-ийн лабораторийн химич:  Б.Содномцэрэн

Огноо: 20²⁰ оны ⁰⁶сар ¹⁸ өдөр

УЛААНБААТАР ХОТ
2020 ОН

ӨӨРЧЛӨЛТ ОРУУЛСАН БҮРТГЭЛ

Хуудас №	Бүлэг №	Өөрчлөлтийн утга	Өөрчлөлт оруулсан огноо	Өөрчлөлт оруулсан шалтгаан	Өөрчлөлт оруулсан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/	Хянасан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-11		Хуудас 2/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

АГУУЛГА

№	Бүлэг	Хуудасны дугаар
	Өөрчлөлт оруулсан бүртгэл	2
	Агуулга	3
1.	Нэр	4
2.	Хамрах хүрээ	4
3.	Нэр томьёо, тодорхойлолт	4
4.	Норматив ишлэл	4
5.	Аргын үндэслэл/зарчим	4
6.	Аюулгүйн ажиллагааны заавар	4
7.	Тоног төхөөрөмж	5
8.	Урвалж	5
9.	Урвалж бэлдэх дараалал	5
10.	Шинжилгээний явц	6
11.	Хоосон туршилт	7
12.	Үр дүнгийн боловсруулалт	7
13.	Сорилт/хэмжилт гүйцэтгэх дарааллын бүдүүвч	8

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-11		Хуудас 3/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

1. Нэр

Цусанд атом шингээлтийн спектрометрээр төмөр тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар

2. Хамрах хүрээ

Энэхүү стандарт ажиллагааны заавар нь цусны ийлдсэнд атом шингээлтийн спектрометрын графитан аргаар тодорхойлох үед хамаарна.

3. Нэр томьёо, тодорхойлолт

3.1. Бүхэл цус

Ийлдэс болон сийвэн ялгараагүй бүхэл цус.

3.2. Атом шингээлтийн спектрометрын арга

Атомуудын гэрэл шингээлт дээр үндэслэгдсэн багажит анализын арга юм

4. Норматив ишлэл

- Aanalyst 400 HGA-900 атом шингээлтийн спектрометрийн стандарт ажиллагааны заавар-БСТ:БСА3 – 01
- Хоол судлал, шим тэжээлийн лабораторийн багаж, тоног төхөөрөмжийн шалгалт тохируулгын нэгдсэн бүртгэл-БСТ:Б- 8.8
- Тоног төхөөрөмж, хэмжих хэрэгслийн ашиглалт, засвар үйлчилгээний журам-БСТ: БЖ-8

5. Аргын үндэслэл

Энэхүү арга нь бүхэл цусанд хөндий катодын гэрэл (HCl) ашиглан 248.3 нм долгионы уртад шинжлэнэ. Бүхэл цусан дээр магни нитрат агуулсан матриц засах уусмал нэмж тогтворжуулж шинжилнэ.

6. Аюулгүй ажиллагааны заавар

- 6.1. Халдвартай байж болзошгүй биологийн дээжтэй ажиллаж байгаа тул халдвар хамгааллын дүрмийг сайтар баримтлах
- 6.2. Бүх ажилбар шороо тоосноос хамгаалагдсан, цэвэр лабораторийн нөхцөлд хийгдэх ёстой.
- 6.3. Даралтад хийтэй ажиллах тул лабораторид байрлах даралтад хийтэй ажиллах зааврыг дагаж мөрдөнө.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-11		Хуудас 4/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

7. Тоног төхөөрөмж

- 7.1. Milli-Q ус ионгүйжүүлэгч /Задаргааны өрөө/.
Багажийн дэргэд байршуулсан "Ус ионгүйжүүлэгч ажиллуулах заавар"-ын дагуу ажиллуулж хэрэглэнэ.
- 7.2. 50 мкл, 200 мкл, 1000 мкл-н автомат пипетка
- 7.3. Аналитик жин, 0.0001 г нарийвчлалтай /Шим тэжээлийн лаборатори/
Багажийн дэргэд байршуулсан "Электрон жин ажиллуулах заавар"-ын дагуу ажиллуулж хэрэглэнэ.
- 7.4. 50 мл хэмжээст колбо
- 7.5. 1 мл шилэн пипетка
- 7.6. 100 мл хэмжээст колбо

8. Урвалж

- 8.1. Азотын хүчил (HNO_3), $d=1.38 \text{ г/см}^3$
Шаардлага: Өндөр цэвэршилттэй, хүнд металлын агуулга нь $<0.1 \text{ ppb}$ байх.
- 8.2. Азотын хүчил (HNO_3), 0.2%.
200 мл 8.4-т заасан ионгүйжүүлсэн устай 500 мл хэмжээст колбонд 8.1-д заасан азотын хүчлээс 1.5 мл-ийг хийж, хэмжээс хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийнэ.
- 8.3. 1000мг/л төмрийн стандарт уусмал.
- 8.4. Нэрсэн ус (ионгүүжүүлсэн) 18мΩ.
- 8.5. 10г/л концентрацитай Магни нитрат $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.
- 8.6. 99,999% цэвэршилттэй аргон хий.
- 8.7. Автомат дээж авагчийн 2 мл хэмжээтэй бичил аяга .

9. Урвалж бэлтгэх дараалал

Стандарт уусмал болон матриц засах уусмал:

- 9.1.1.1. **Матриц засах уусмал:** 10г/л концентрацитай Магни нитрат $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ стандарт уусмалыг матриц засах уусмал болгож хэрэглэнэ.
- 9.1.1.2. **10 мг/л цайрын стандарт уусмал бэлдэх:** 1000 мг/л-ийн төмрийн стандарт уусмалаас 1 мл-ийг 100 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж дээр нь 0.2 мл цэвэршүүлсэн концентрацитай HNO_3 нэмнэ. Дараа нь ионгүйжүүлсэн нэрсэн усаар хэмжээс хүртэл дүүргэнэ.
- 9.1.1.3. **Ажлын уусмал бэлдэх:**

10 мг/л Fe	HNO_3 концентрацитай	Хэмжээст колбо	Төмрийн ажлын уусмал
------------	----------------------------------	-------------------	-------------------------

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-11		Хуудас 5/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

0.05 мл	0.2мл	50 мл	10 мкг/л
0.25 мл	0.2мл	50 мл	50 мкг/л
0.5 мл	0.2мл	50 мл	100 мкг/л
1 мл	0.2мл	50 мл	200 мкг/л
1.5 мл	0.2мл	50 мл	300 мкг/л

10. Шинжилгээний явц

Атом шингээлтийн спектрометр багажын программын аргачлалын дагуу тухайн тодорхойлох элементийн долгионы урт, сорьцийн хэмжээ, стандарт утга зэрэг аргын өгөгдлүүдийг урьдчилан тохируулна. Дараа нь сорьц болон стандартыг багажинд уншуулж үр дүнг гаргана.

10.1. Аргын өгөгдлүүд

Элемент: Fe

Долгионы урт: 248.3 нм

Долгионы өргөн: 0.2 нм (дунд)

Сигналын төрөл: AA-BG

Хэмжилтийн төрөл: Пикийн талбай

Калибровкийн төрөл: Шугаман

Стандарт уусмалын нэгж: мкг/л

Дээжний нэгж: мкг/л

Ажлын уусмал: Strd1 = 10.0 мкг/л

Strd2 = 50.0 мкг/л

Strd3 = 100.0 мкг/л

Strd4 = 200.0 мкг/л

Strd4 = 300.0 мкг/л

Давталт : 3.0

Унших хугацаа: 3 сек

Давтамж : 2

Дээж сорох хэмжээ: 15 мкг/л

10.2. Графит зуух "HGA-900"-ийн температурын өгөгдөл

	Темп. (°C)	Налуу (сек)	Барилт (сек)	Хийн урсгал (мл/мин)	хийн төрөл
Хатаах 1	120	5	25	250	Аргон хий

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-11		Хуудас 6/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

Хатаах 2	140	15	15	250
Пиролиз	1400	10	20	250
Атомжуулах	2400	0	5	0
Цэвэрлэх	2500	1	5	250

10.3. Дээж багажинд уншуулах

10.3.0. Автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн бичил аяганд шингэрүүлсэн ажлын уусмал тус бүрээс 100 мкл-ийг авч + 900 мкл матриц засах уусмалаас хийнэ. Энэ нь калибровкийн муруй байгуулах стандарт уусмалууд болно.

10.3.1. Дээжийг уншуулахдаа автомат дээж авагчийн 2 мл-ийн өөр бичил аяганд матриц засах уусмалаас 900 мкл +100 мкл цусны дээж хийж уншуулна.

10.3.2. Сорьц шингэрүүлэх

Дээжийн агууламж нь стандарт уусмалуудаар байгуулсан калибровкийн муруйны дээд концентрациас өндөр гарвал сорьцийг матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэлнэ.

11. Хоосон туршилт

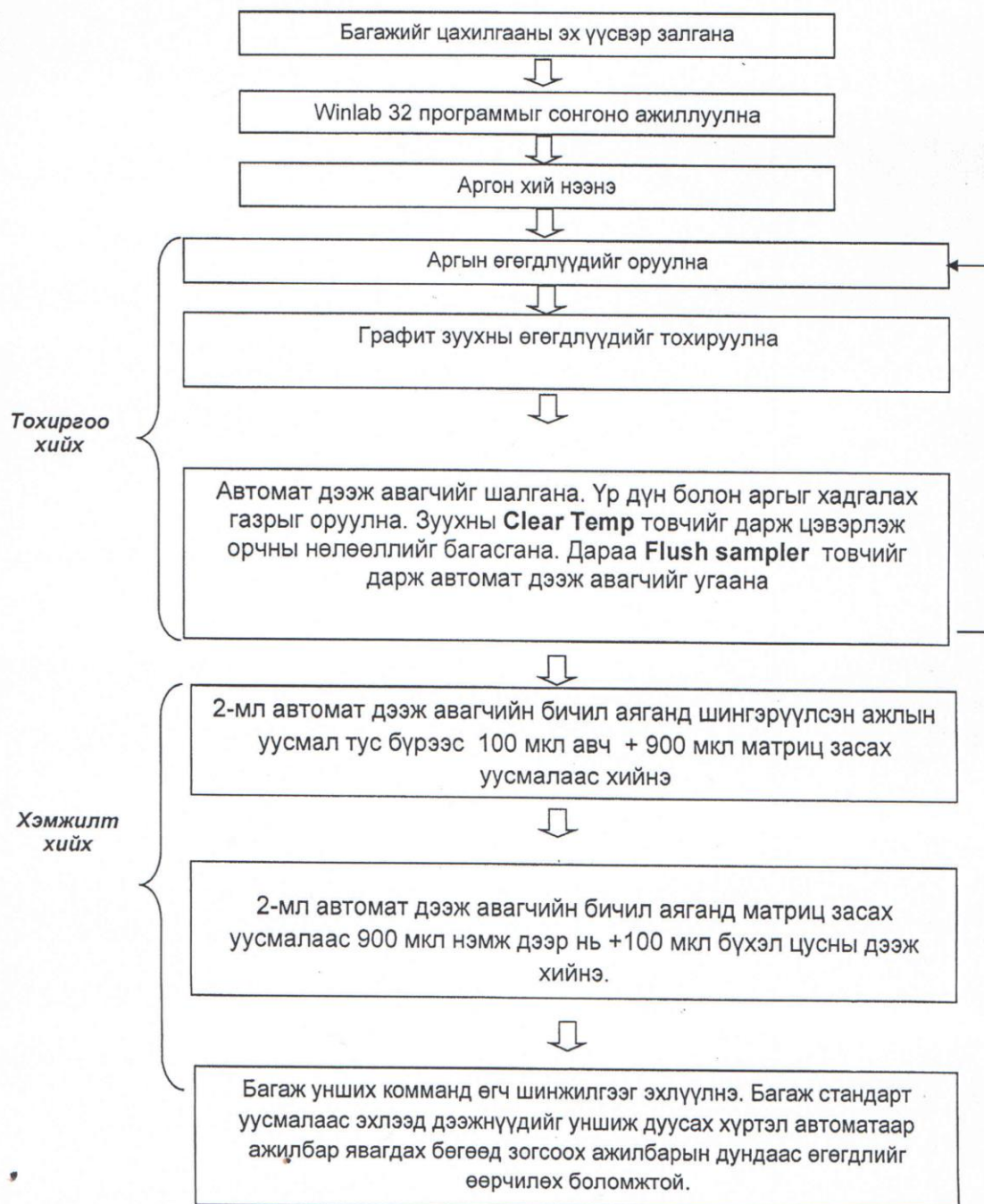
Шинжилгээнд хэрэглэж буй шил сав болон урвалж бодисын цэвэршилтийг хянахын тулд дээжний оронд нэрсэн ус ашиглан 10.3.2 аргачлалын дагуу явуулна.

12. Үр дүнгийн боловсруулалт

Бэлтгэсэн уусмалыг атом шингээлтийн спектрометр багаж дээр хоосон туршилтын хамт уншуулан, тодорхойлох уусмалын хүнд металлын утгаас хоосон туршилтын утгыг хасаж тооцоо хийнэ. Матриц засах уусмалаар 10 дахин шингэрүүлсэн гэж тооцон багажнаас гарсан шингээлтийн утгыг 10-аар үржүүлж мкг/л-ээр илэрхийлнэ. Хэрэв нэгжийг мкг/дл-р илэрхийлэх тохиолдолд утгыг 10-т хуваана.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ-ША-3-11		Хуудас 7/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

13. Сорилт хэмжилт гүйцэтгэх дарааллын бүдүүвч



Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-ША-3-11		Хуудас 8/8
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:



НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ
НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ЛАВЛАГАА ЛАБОРАТОРИЙН АЛБА
ХООЛ СУДЛАЛ ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН ЛАБОРАТОРИ

АНГИЛАЛ: САЗ:ША-3.12

ӨНДӨР ҮЗҮҮЛЭЛТЭД ШИНГЭНИЙ ХРОМАТОГРАФИЙН
БАГАЖААР ЦУСНЫ ИЙЛДСЭНД АМИНДЭМ (В₆, В₉, В₁₂)-
ҮҮДИЙН АГУУЛАМЖИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ СТАНДАРТ
АЖИЛЛАГААНЫ ЗААВАР

Баталсан:

НЭМҮТ-ийн ерөнхий захирал:

Д.Нарантуяа *DN*

Огноо: 2022 оны 02 сар 07 өдөр

Хянасан:

НЭМЛЛА, ХСШТЛ-ийн эрхлэгч:

Д.Хишигбуян

Огноо: 2022 оны 01 сар 05 өдөр

Боловсруулсан:

НЭМЛЛА, ХСШТЛ-ийн химич:

П.Гантуяа

НЭМЛЛА, ХСШТЛ-ийн биохимич:

О.Анужин

Огноо: 2022 оны 01 сар 05 өдөр

УЛААНБААТАР ХОТ
2022 ОН

ӨӨРЧЛӨЛТ ОРУУЛСАН БҮРТГЭЛ

Хуудас №	Бүлэг №	Өөрчлөлтийн утга	Өөрчлөлт оруулсан огноо	Өөрчлөлт оруулсан шалтгаан	Өөрчлөлт оруулсан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/	Хянасан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 2/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

АГУУЛГА

1. Нэр:	4
2. Хамрах хүрээ:	4
3. Нэр томьёо, тодорхойлолт:	4
4. Норматив иш таталт:	4
5. Аргын зарчим, үндэслэл:	4
6. Аюулгүй ажиллагааны заавар:	4
7. Тоног төхөөрөмж:	5
8. Хэрэглэх шил сав:	5
9. Урвалж:	5
10. Урвалж бэлтгэх дараалал:	6
10.1 0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) бэлтгэх:	6
10.2 1М-ийн натрийн корбанат бэлтгэх:	6
10.3 Ажлын уусмал бэлтгэх:	6
10.4 Стандарт уусмал бэлтгэх:	6
11. Сорьц цуглуулах:	6
12. Дээж бэлтгэх:	7
13. ӨҮШХ-ийн багажийг шинжилгээнд бэлтгэх:	8
14. Хроматографийн нөхцөл:	8
15. Үр дүнгийн боловсруулалт хийх:	10
15.1 Үр дүн тооцох:	10
15.2 Нэгж:	10
15.3 Таарц:	10
15.4 Тохирц:	11
ДЭЭЖ БЭЛТГЭХ ДАРААЛЛЫН БҮДҮҮВЧ	12

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 3/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

1. Нэр:

ӨҮШХ-ийн багажаар цусны ийлдсэнд аминдэм (В6, В9, В12)-үүдийн агууламжийг тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар.

2. Хамрах хүрээ:

Энэхүү стандарт ажиллагааны заавар нь цусны ийлдсэнд усанд уусдаг аминдэм (В6, В9, В12)-ын агууламжийг ӨҮШХ-ийн багажаар тодорхойлох үед хамаарна.

3. Нэр томъёо, тодорхойлолт:

- **Цусны ийлдэс**

Цусны ийлдсийг цусны сийвэнгээс фибриногенийг ялгаснаар гарган авдаг.

- **Элюент**

Үл хөдлөх фазын дундуур нэвтэрч буй хөдөлгөөнт фазыг элюент гэдэг.

- **Хроматограмм**

Ялгаж буй нэгдлээ агуулаад баганаас гарч буй хөдөлгөөнт фаз дахь нэгдлийн агууламжийг илэрхийлж буй дүрсийг хроматограмм гэнэ.

4. Норматив иш таталт:

- НЭМЛЛА-ны аюулгүй ажиллагааны журам (БСТ:БЖ-16)

- ¹ Kevin Howland,² Colin Martin,³ and Adrian B. Bonner¹. A Novel HPLC Method for the Concurrent Analysis and Quantitation of Seven Water-Soluble Vitamins in Biological Fluids (Plasma and Urine): A Validation Study and Application. *The Scientific Word Journal*. 2012/359721

5. Аргын зарчим, үндэслэл:

Шингэний хроматографи гэдэг нь шингэн төлөвт орших хөдөлгөөнт фазын тусламжтайгаар (хөдөлгөөнт ба үл хөдлөх фазуудын хооронд бодисын бүрэлдэхүүн хэсгүүд харилцан адилгүй тархан түгэж үйлчлэлцэх зарчим дээр үндэслэн) олон бодисуудын холимгийг хооронд нь ялган салгах буюу шинжилгээ хийх арга юм. Энэхүү арга нь цусны ийлдсэнд Өндөр үзүүлэлт шингэний хроматографийн багаж ашиглан UV/VIS тодорхойлогч дээр В9, В6 аминдэмүүдийг 280 нм, В12 аминдэмийг 230 нм долгионы уртад шинжилнэ.

6. Аюулгүй ажиллагааны заавар:

- Халдвартай байж болзошгүй биологийн дээжтэй ажиллаж байгаа тул халдвар хамгааллын дүрмийг сайтар баримтлана.
- Бүх ажилбар шороо тоосноос хамгаалагдсан, цэвэр лабораторийн нөхцөлд хийгдэх ёстой.
- НЭМ-н лавлагаа лабораторийн аюулгүй ажиллагааны журам (БСТ:БЖ-16)-тай танилцаж, мөрдөж ажиллана.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 4/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

7. Тоног төхөөрөмж:

- Өндөр үзүүлэлт шингэний хроматографи (Perkin Elmer, Flexar LC)
 - Хэт ягаан туяа-үзэгдэх гэрлийн детектор (UV /VIS detector)
 - Багана C18, 3.0x150мм, 3.5 мкм
 - Хамгаалагч колонк (Guard Column)
- Хэт авиан усан банн
- Аналитик жин, 0.0001 г-ын нарийвчлалтай
- Хөргөлттэй центрфуг, 15000 эрг/мин
- 2 толгойтой насос
- рН метр,
- Хуруу шил сэгсрэгч (vortex)
- Вакуум ууршуулагчтай центрфуг

8. Хэрэглэх шил сав:

- Стакан, 50 мл, 100 мл, 2000 мл
- Хэмжээст колбо, 2000 мл, 50 мл
- Нэг удаагийн мембран фильтр, 0.2 мкм
- Автомат пипетка, 100 мкл, 1000 мкл
- Нэг удаагийн тариур, 1 мл
- Шүүлтүүр, 0.45 мкм, 0.22 мкм
- Бичил хуруу шил, 1 мл

Анхаарах зүйл: Шинжилгээнд хэрэглэгдэх шил савнууд маш цэвэр байх шаардлагатай. Шил савыг шинжилгээнд ашиглахын өмнө ионгүйжүүлсэн усаар сайтар зайлсны дараа хэрэглэнэ.

9. Урвалж:

Хүснэгт 1. Хэрэглэгдэх урвалж, бодисын жагсаалт

№	Урвалж бодисын нэр	Олон улсын нэршил	Цэвэршилт
1	Метилийн спирт	Methanol	HPLC, ≥99.5%
2	Гурван фторт цууны хүчил	Trifluoroacetic acid (TFA)	HPLC, ≥99.0%
3	н-Гексан	n-Hexane	HPLC, ≥99.0%
4	Этилийн спирт	Ethanol	HPLC, ≥99.0%
5	Фолийн хүчил (В9)	Folic acid	HPLC, ≥99.5%
6	Пиридоксин (В6)	Pyridoxine	HPLC, ≥99.5%
7	Цианокобаламин (В12)	Cyanocobalamin	HPLC, ≥99.5%

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 5/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

Жич: Шинжилгээнд хэрэглэж байгаа бодис урвалжууд нь ӨҮШХ-ийн шинжилгээнд зориулсан цэвэршилттэй бодис, урвалжууд ашиглана.

10. Урвалж бэлтгэх дараалал:

10.1 0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) бэлтгэх:

1000 мл-ийн хэмжээст колбонд ойролцоогоор 2/3 хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийж, дээрээс нь концентрацитай гурван фторт цууны хүчлээс 100 мкл-ийг хэмжин авч ионгүйжүүлсэн устай 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд хийн, сайтар уусгаад хэмжээс хүртэл нь ионгүйжүүлсэн усаар дүүргэнэ. Бэлтгэсэн уусмалыг вакуум шүүгч багажны 0.45 микроны мембран шүлтүүрээр шүүнэ. Шүүсэн уусмалаа хроматографийн багажны хөдөлгөөнт фазны тусгай шилэн саванд юулж, хэт авиан усан банд 120 минут тавьж хийн бөмбөлгийг арилгаж шинжилгээнд хэрэглэнэ.

10.2 1М-ийн натрийн корбанат бэлтгэх:

Натрийн корбанатын давснаас 16.4 г-ыг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай жинлэн авч 200 мл-ийн хэмжээст колбонд хийж ионгүйжүүлсэн ус (хэрэв натрийн корбанат уусахгүй бол бага зэрэг халааж өгнө) хийн сайтар уусгана.

10.3 Ажлын уусмал бэлтгэх:

В₆ болон В₁₂ аминдэмийн стандартаас тус бүр 0.01 г-ыг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай жинлэн авч 50 мл-ийн хэмжээст колбонд хийнэ. Гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) уусмал нэмж сайтар уусгаад, хэмжээс хүртэл дүүргэнэ. Энэ нь В₆ болон В₁₂ аминдэмийн 200 нг/мкл-ийн агууламжтай стандарт уусмал болно.

В₉ аминдэмийн стандартаас 0.005 г-ыг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай жигнэн авч 50 мл-ийн хэмжээст колбонд хийнэ. 1М-ийн натрийн корбанатын уусмал нэмж сайтар уусгаад, хэмжээс хүртэл дүүргэнэ. Энэ нь В₉ аминдэмийн 100 нг/мкл-ийн агууламжтай стандарт уусмал болно.

10.4 Стандарт уусмал бэлтгэх:

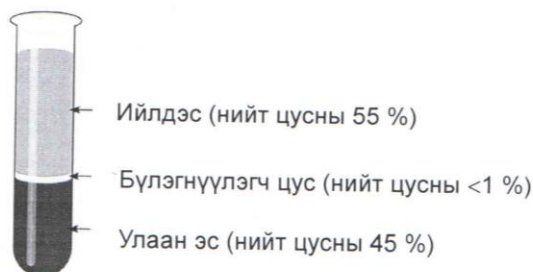
В₆ болон В₁₂ аминдэмүүдийн стандарт холимог уусмалаас 200, 100, 50, 25, 12.5, 0 нг/мкл концентрацитай байхаар, харин В₉ аминдэмийн стандарт уусмалыг 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 0 нг/мкл концентрацитай байхаар гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) уусмалаар шингэрүүлнэ. Бэлтгэсэн стандарт уусмалуудыг 0.22 микроны шүүлтүүрээр шүүж шинжилгээнд хэрэглэнэ. Хадгалах шаардлагатай бол -40°C-т нэг сар хадгална.

11. Сорьц цуглуулах:

Хураагуур судсыг хатгаж, шинжилгээнд цусны дээж авахдаа “Эмчилгээ, оношлогооны түгээмэл үйлдлүүд MNS 4621:2008” стандартыг баримтлан ажиллана. Хураагуур судаснаас цус авахдаа ямар нэгэн нэмэлтгүй вакум хуруу шил ашиглана.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 6/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

Цусны ийлдэс ялгахдаа цусны хуруу шилний зориулалтын тавиурт хийж бүлэгнэх хугацаа буюу 30-40 минутын турш тасалгааны хэмд байлгасны дараа 1500 эрг/мин хурдтайгаар 10-15 минут центрифугдэж ийлдсийг ялган авна. Ийлдсийг -40°C -д хадгална (Зураг 1).



Зураг 1. Цусны дээжийг центрифугдсэний дараах фазын ялгарал

12. Дээж бэлтгэх:

Хөлдөөж хадгалсан дээжийг тасалгааны температурт гэсгээж, бичил хуруу шилэнд 400 мкл таслан авч, 600 мкл н-гексан нэмэн, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрнэ. Дараа нь хөргөлттэй центрифуг ашиглан 4°C -д, 5000 эрг/мин хурдтайгаар 5 минут центрифугдэж, дууссаны дараа 95:5 харьцаатай этанол, метанолын холимог уусмалаас 150 мкл нэмж, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрч, хөргөлттэй центрифугээр 4°C -т 15000 эрг/мин хурдтайгаар 20 минут центрифугдэнэ. Хөргөлттэй центрифугээс гарган аваад супернатант (органик фаз) хэсгийг ялган авна. Дундах хэсгийг (усан фаз) шинэ бичил хуруу шил рүү шилжүүлнэ (Зураг 2). Бичил хуруу шилтэй усан фазыг 30°C -т, 1500 эрг/мин хурдтайгаар 2 цаг 30 минут Speed Vac concentrator багажаар хатаана. Бичил хуруу шилтэй бүрэн хатсан дээжийг 1000 мкл буфер уусмалд уусгаад, 0.45 микроны филтрээр шүүж ӨҮШХ-ийн багажинд тарина.



Зураг 2. Цусны ийлдсийг центрифугдсэний дараах фазын ялгарал

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 7/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

13. ӨҮШХ-ийн багажийг шинжилгээнд бэлтгэх:

ӨҮШХ-ийн багажаар шинжилгээг хийхийн өмнө колонкийг метанол, ионгүйжүүлсэн ус (80:20)-аар угааж, багажийн даралтыг тогтворжуулж, багажийн хэвийн ажиллагааг шалган суурь шугамыг тогтворжуулна.

14. Хроматографийн нөхцөл:

- А фаз: 10.1-д заасны дагуу бэлтгэсэн 0.01 %-ийн гурван фторт цууны хүчил (рН=2.9)
- В фаз: Метанол

Дээрх уусмалуудыг бэлтгэсний дараа шинжилгээнд ашиглахын өмнө вакуум шүүгч ашиглан 0.45 микроны мембран филтрээр шүүж хэт авианы усан баннанд 120 минутын турш хийгүйжүүлнэ. Урсгалын хурд болон элюент уусмалын харьцааг хүснэгт 2-ын дагуу программчилна.

Хүснэгт 2. "В"-ийн төрлийн аминдэмүүдийг салгах элюент уусмал болон урсгалын хурдны өгөгдөл

Хугацааны алхам (мин)	Урсгалын хурд (мл/мин)	А фаз (%)	В фаз (%)
А	Б	В	Г
1.5	0.48	70	30
3.5	0.45	70	30

- Дээжний хэмжээ: 100 мкл
- Температур: 30°C

Хүснэгт 3. "В"-ийн төрлийн аминдэмүүдийг тодорхойлох долгионы уртын өгөгдөл

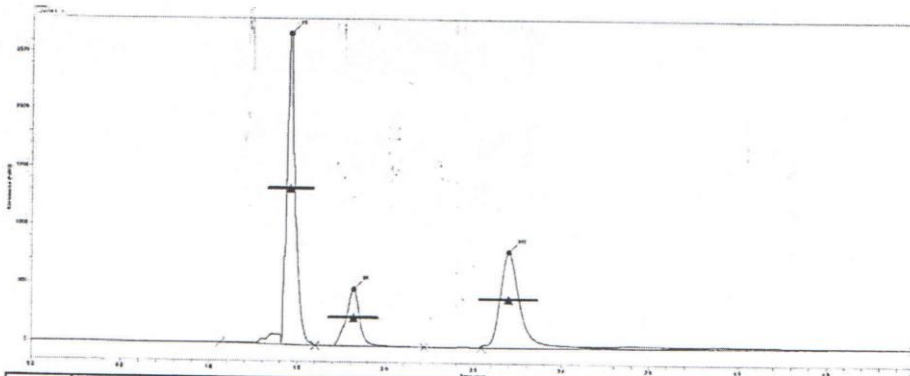
Амин дэм	Хугацааны алхам (мин)	Долгионы урт (нм)
А	Б	В
Фолийн хүчил (В9)	1.5	280
Пиридоксин (В6)	1.0	257
Цианокобаламин (В12)	2.5	230

- Шинжилгээний үргэжлэх хугацаа: 5 мин

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 8/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

Хүснэгт 4. "В"-ийн төрлийн аминдэмүүдийн баригдах хугацаа

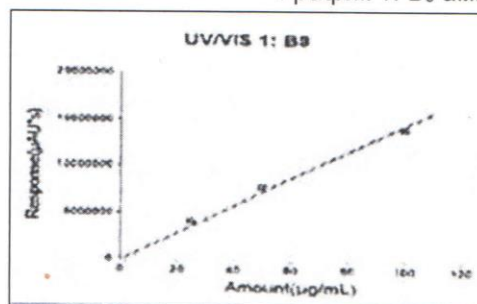
Амин дэм	Баригдах хугацаа (мин)	Эхлэх хугацаа (мин)	Дуусах хугацаа (мин)
А	Б	В	Г
Фолийн хүчил (В9)	1.492	1.364	1.620
Пиридоксин (В6)	1.910	1.621	2.051
Цианокобаламин (В12)	2.595	2.787	3.131



Peak #	RT (min)	Component Name	Area	Height	BL	Final Amount	Units
1	1.459	B9	9,427,368.6	2,690,604.1	BB		
2	1.817	B6	2,543,265.7	479,273.3	BB		
3	2.696	B12	6,821,620.8	813,378.6	BE		
Total			18,792,255.0				

Зураг 3. В9, В6, В12 аминдэмүүдийн стандарт хроматограмм

График 1. В9 аминдэмийн жиших муруй



Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 9/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

График 2. В6 аминдэмийн жиших муруй

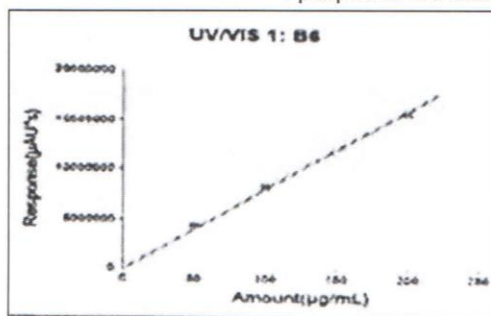
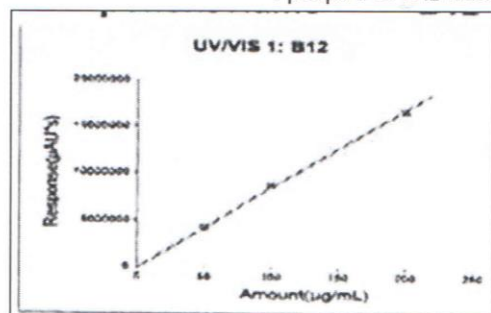


График 3. В12 аминдэмийн жиших муруй



15. Үр дүнгийн боловсруулалт хийх:

15.1 Үр дүн тооцох:

Шинжилгээний үр дүнг С аминдэмийн дэс дараалсан гэрэл шингээлт, стандарт уусмалуудын шугаман хамаарлыг ашиглан багажны программаар тооцно. Дээж задаргааны дараах хатаасан дээжийг 1000 мкл буферт уусгасан тул эцсийн үр дүн дээр шингэрүүлэлтийг тооцно.

15.2 Нэгж:

Шинжилж байгаа сорьцонд агуулагдах аминдэмүүдийн агууламжийг нг/мл-ээр илэрхийлнэ.

15.3 Таарц:

Нэг шинжээчийн дараалсан буюу зэрэгцээ хийсэн шинжилгээний хоёр тодорхойлолтын хоорондын зөрүү тухайн нөхцөл байдлаас хамаарахгүйгээр $\pm 0.5\%$ -аас хэтрэхгүй байна. Хэрвээ гарсан зөрүү нь энэхүү хязгаарт орж ирэхгүй бол шинжилгээг давтан шинээр 2-3 тодорхойлолтыг гүйцэтгэнэ.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 10/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

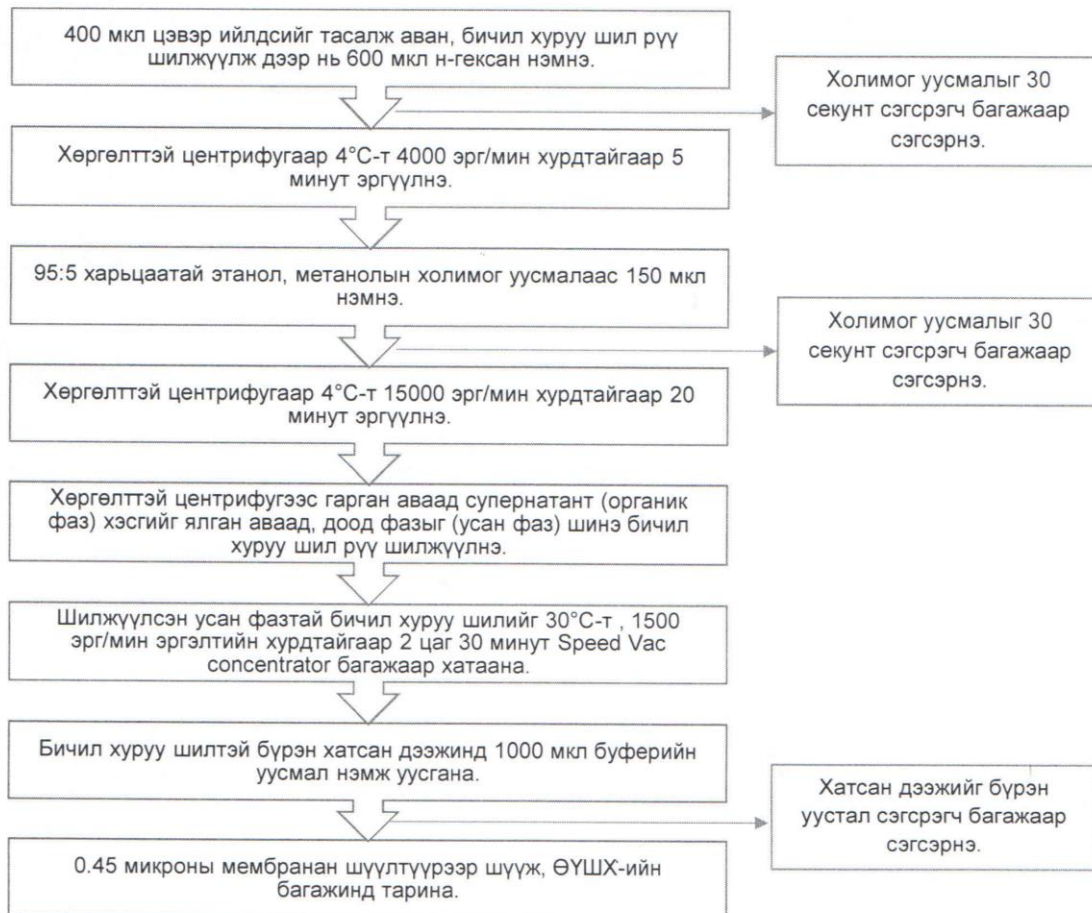
15.4 Тохирц:

2 өөр лабораторийн тодорхойлолтын хоорондын зөрүү тухайн нөхцөл байдлаас хамаарахгүйгээр $\pm 5\%$ -иас хэтрэхгүй байна.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 11/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

ДЭЭЖ БЭЛТГЭХ ДАРААЛЛЫН БҮДҮҮВЧ

Бүдүүвч 1.



Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3-3-12		Хуудас 12/12
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:



НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ҮНДЭСНИЙ ТӨВ
НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН ЛАВЛАГАА ЛАБОРАТОРИЙН АЛБА
ХООЛ СУДЛАЛ ШИМ ТЭЖЭЭЛИЙН ЛАБОРАТОРИ

АНГИЛАЛ: САЗ:ША-3.13

ӨНДӨР ҮЗҮҮЛЭЛТЭТ ШИНГЭНИЙ ХРОМАТОГРАФИЙН
БАГАЖААР ЦУСНЫ ИЙЛДСЭНД С АМИНДЭМИЙН
АГУУЛАМЖИЙГ ТОДОРХОЙЛОХ СТАНДАРТ
АЖИЛЛАГААНЫ ЗААВАР

Баталсан:

НЭМҮТ-ийн ерөнхий захирал: Д.Нарантуяа *bn*



Хянасан:

НЭМЛЛА, ХСШТЛ-ийн эрхлэгч: Д.Хишигбуян

Огноо: 2022 оны 01 сар 10 өдөр

Боловсруулсан:

НЭМЛЛА, ХСШТЛ-ийн химич: П.Гантуяа

НЭМЛЛА, ХСШТЛ-ийн биохимич: О.Анужин

Огноо: 2022 оны 01 сар 05 өдөр

УЛААНБААТАР ХОТ
2022 ОН

ӨӨРЧЛӨЛТ ОРУУЛСАН БҮРТГЭЛ

Хуудас №	Бүлэг №	Өөрчлөлтийн утга	Өөрчлөлт оруулсан огноо	Өөрчлөлт оруулсан шалтгаан	Өөрчлөлт оруулсан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/	Хянасан хүний нэр /гарын үсэг, огноо/

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 2/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

АГУУЛГА

1. Нэр:.....	4
2. Хамрах хүрээ:.....	4
3. Нэр томъёо, тодорхойлолт:.....	4
4. Норматив иш таталт:.....	4
5. Аргын зарчим, үндэслэл:.....	4
6. Аюулгүй ажиллагааны заавар:.....	4
7. Тонг төхөөрөмж:.....	5
8. Хэрэглэх шил сав:.....	5
9. Урвалж:.....	5
10. Урвалж бэлтгэх дараалал:.....	6
10.1 0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) бэлтгэх:.....	6
10.2 Ажлын уусмал бэлтгэх:.....	6
10.3 Стандарт уусмал бэлтгэх:.....	6
11. Сорьц цуглуулах:.....	6
12. Дээж бэлтгэх:.....	7
13. ӨҮШХ-ийн багажийг шинжилгээнд бэлтгэх:.....	7
14. Хроматографийн нөхцөл:.....	8
15. Үр дүнгийн боловсруулалт хийх.....	9
15.1 Үр дүн тооцох:.....	9
15.2 Нэгж:.....	9
15.3 Таарц:.....	10
15.4 Тохирц:.....	10
ДЭЭЖ БЭЛТГЭХ ДАРААЛЛЫН БҮДҮҮВЧ.....	11

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 3/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

1. Нэр:

ӨҮШХ-ийн багажаар цусны ийлдсэнд С аминдэмийн агууламжийг тодорхойлох стандарт ажиллагааны заавар.

2. Хамрах хүрээ:

Энэхүү стандарт ажиллагааны заавар нь цусны ийлдсэнд С аминдэмийн агууламжийг ӨҮШХ-ийн багажаар тодорхойлох үед хамаарна.

3. Нэр томъёо, тодорхойлолт:

- **Цусны ийлдэс**

Цусны ийлдсийг цусны сийвэнгээс фибриногенийг ялгаснаар гарган авдаг.

- **Элюент**

Үл хөдлөх фазын дундуур нэвтэрч буй хөдөлгөөнт фазыг элюент гэдэг.

- **Хроматограмм**

Ялгаж буй нэгдлээ агуулаад баганаас гарч буй хөдөлгөөнт фаз дахь нэгдлийн агууламжийг илэрхийлж буй дүрсийг хроматограмм гэнэ.

4. Норматив иш таталт:

- НЭМЛЛА-ны аюулгүй ажиллагааны журам (БСТ:БЖ-16)

- ¹ Kevin Howland,² Colin Martin,³ and Adrian B. Bonner¹. A Novel HPLC Method for the Concurrent Analysis and Quantitation of Seven Water-Soluble Vitamins in Biological Fluids (Plasma and Urine): A Validation Study and Application. *The Scientific Word Journal*. 2012/359721

5. Аргын зарчим, үндэслэл:

Шингэний хроматографи гэдэг нь шингэн төлөвт орших хөдөлгөөнт фазын тусламжтайгаар (хөдөлгөөнт ба үл хөдлөх фазуудын хооронд бодисын бүрэлдэхүүн хэсгүүд харилцан адилгүй тархан түгэж үйлчлэлцэх зарчим дээр үндэслэн) олон бодисуудын холимгийг хооронд нь ялган салгах буюу шинжилгээ хийх арга юм. Энэхүү арга нь цусны ийлдсэнд Өндөр үзүүлэлт шингэний хроматографийн багаж ашиглан UV/VIS тодорхойлогч дээр С аминдэмийг 230 нм долгионы уртад шинжилнэ.

6. Аюулгүй ажиллагааны заавар:

- Халдвартай байж болзошгүй биологийн дээжтэй ажиллаж байгаа тул халдвар хамгааллын дүрмийг сайтар баримтлана.
- Бүх ажилбар шороо тоосноос хамгаалагдсан, цэвэр лабораторийн нөхцөлд хийгдэх ёстой.
- НЭМЛЛА-ны аюулгүй ажиллагааны журам (БСТ:БЖ-16)-тай танилцаж, мөрдөж ажиллана.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 4/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

7. Тоног төхөөрөмж:

- Өндөр үзүүлэлт шингэний хроматографи (Perkin Elmer, Flexar LC)
 - Хэт ягаан туяа-үзэгдэх гэрлийн детектор (UV/VIS detector)
 - Багана C18, 3.0x150мм, 3.5мкм
 - Хамгаалагч колонк (Guard Column)
- Хэт авиан усан банн
- Аналитик жин, 0.0001 г нарийвчлалтай
- Хөргөлттэй центрфуг, 15000 эрг/мин
- 2 толгойтой насос
- рН метр,
- Хуруу шил сэгсрэгч
- Вакуум ууршуулагчтай центрфуг

8. Хэрэглэх шил сав:

- Стакан, 50 мл, 100 мл, 2000 мл
- Хэмжээст колбо, 2000 мл, 50 мл
- Нэг удаагийн мембран фильтр, 0.45 мкм
- Автомат пипетка, 100 мкл, 1000 мкл
- Нэг удаагийн тариур, 1 мл
- Шүүлтүүр, 0.45 мкм, 0.22 мкм
- Бичил хуруу шил

Анхаарах зүйл: Шинжилгээнд хэрэглэгдэх шил савнууд маш цэвэр байх шаардлагатай. Шил савыг шинжилгээнд ашиглахын өмнө ионгуйжүүлсэн усаар сайтар зайлсны дараа хэрэглэнэ.

9. Урвалж:

Хүснэгт 1. Хэрэглэгдэх урвалж, бодисын жагсаалт

№	Урвалж бодисын нэр	Олон улсын нэршил	Цэвэршилт
1	Метилийн спирт	Methanol	HPLC, ≥99.5%
2	Гурван фторт цууны хүчил	Trifluoroacetic acid (TFA)	HPLC, ≥99.0%
3	н-Гексан	n-Hexane	HPLC, ≥99.0%
4	Этилийн спирт	Ethanol	HPLC, ≥99.0%
5	Аксорбиний хүчил (C)	Ascorbic acid	HPLC, ≥99.0%

Жич: Шинжилгээнд хэрэглэж байгаа бодис урвалжууд нь ӨҮШХ-ийн шинжилгээнд зориулсан цэвэршилттэй бодис, урвалжууд ашиглана.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 5/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

10. Урвалж бэлтгэх дараалал:

10.1 0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) бэлтгэх:

1000 мл-ийн хэмжээст колбонд ойролцоогоор 2/3 хүртэл ионгүйжүүлсэн ус хийж, дээрээс нь концентрацитай гурван фторт цууны хүчлээс 100 мкл-ийг хэмжин авч ионгүйжүүлсэн устай 1000 мл-ийн хэмжээст колбонд хийн, сайтар уусгаад хэмжээс хүртэл нь ионгүйжүүлсэн усаар дүүргэнэ. Бэлтгэсэн уусмалыг вакуум шүүгч багажны 0.45 микроны мембран шүлтүүрээр шүүнэ. Шүүсэн уусмалаа хроматографийн багажны хөдөлгөөнт фазны тусгай шилэн саванд юлж, хэт авиан усан баннд 120 минут тавьж хийн бөмбөлгийг арилгаж шинжилгээнд хэрэглэнэ.

10.2 Ажлын уусмал бэлтгэх:

С аминдэмийн стандартаас 0.01 г-ыг 0.0001 г-ын нарийвчлалтай жинлэн авч 50 мл-ийн хэмжээст колбонд хийнэ. Гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) уусмал нэмж сайтар уусгаад, хэмжээс хүртэл дүүргэнэ. Энэ нь С аминдэмийн 200 нг/мкл агууламжтай ажлын уусмал болно.

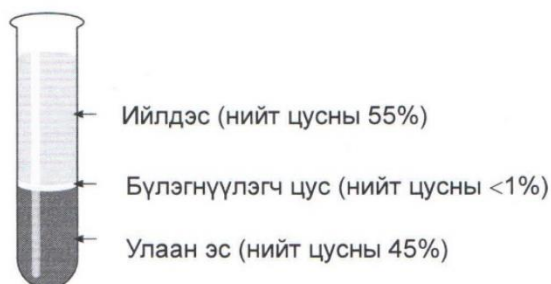
10.3 Стандарт уусмал бэлтгэх:

С аминдэмийн ажлын уусмалаас 200, 100, 50, 25, 12.5, 0 нг/мкл концентрацитай байхаар, гурван фторт цууны хүчлийн буфер (pH=2.9) уусмалаар шингэрүүлнэ. Бэлтгэсэн стандарт уусмалуудыг 0.22 микроны шүүлтүүрээр шүүж шинжилгээнд хэрэглэнэ. Хадгалах шаардлагатай бол -40°C-т нэг сар хадгална.

11. Сорьц цуглуулах:

Хураагуур судсыг хатгаж, шинжилгээнд цусны дээж авахдаа “Эмчилгээ, оношлогооны түгээмэл үйлдлүүд MNS 4621:2008” стандартыг баримтлан ажиллана. Хураагуур судаснаас цус авахдаа ямар нэгэн нэмэлтгүй вакуум хуруу шил ашиглана. Цусны ийлдэс ялгахдаа цустай хуруу шилийг зориулалтын тавиурт буюу 30-40 минутын турш тасалгааны хэмд байлгаж 1500 эрг/мин хурдтайгаар 10-15 минут центрифугдэж ийлдсийг ялган авна. Ийлдсийг -40°C-д хадгална (Зураг 1).

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 6/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:



Зураг 1. Цусны дээжийг центрифугдсэний дараах фазын ялгарал

12. Дээж бэлтгэх:

Хөлдөөж хадгалсан дээжийг тасалгааны температурт гэсгээж, бичил хуруу шилэнд 400 мкл таслан авч, 600 мкл н-гексан нэмэн, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрнэ. Дараа нь хөргөлттэй центрифуг ашиглан 4°C-д, 5000 эрг/мин хурдтайгаар 5 минут центрифугдэж, дууссаны дараа 95:5 харьцаатай этанол, метанолын холимог уусмалаас 150 мкл нэмж, 30 секунд сэгсрэгчээр (vortex) сэгсэрч, хөргөлттэй центрифугээр 4°C-т 15000 эрг/мин хурдтайгаар 20 минут центрифугдэнэ. Хөргөлттэй центрифугээс гарган аваад супернатант (органик фаз) хэсгийг ялган авна. Дундах хэсгийг (усан фаз) шинэ бичил хуруу шил рүү шилжүүлнэ (Зураг 2). Бичил хуруу шилтэй усан фазыг 30°C-т, 1500 эрг/мин хурдтайгаар 2 цаг 30 минут Speed Vac concentrator багажаар хатаана. Бичил хуруу шилтэй бүрэн хатсан дээжийг 1000 мкл буфер уусмалд уусгаад, 0.45 микроны филтрээр шүүж ӨҮШХ-ийн багажинд тарина.



Зураг 2. Цусны ийлдсийг центрифугдсэний дараах фазын ялгарал

13. ӨҮШХ-ийн багажийг шинжилгээнд бэлтгэх:

ӨҮШХ-ийн багажаар шинжилгээг хийхийн өмнө колонкийг метанол, ионгүйжүүлсэн ус (80:20)-аар угааж, багажийн даралтыг тогтворжуулж, багажийн хэвийн ажиллагааг шалган суурь шугамыг тогтворжуулна.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: СА3:ША-3.13		Хуудас 7/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

14. Хроматографийн нөхцөл:

- А фаз: 10.1-д заасны дагуу бэлтгэсэн 0.01%-ийн гурван фторт цууны хүчил (pH=2.9)
- В фаз: Метанол

Дээрх уусмалуудыг бэлтгэсний дараа шинжилгээнд ашиглахын өмнө вакуум шүүгч ашиглан 0.45 микроны мембран филтрээр шүүж хэт авианы усан баннанд 120 минутын турш хийгүйжүүлнэ. Урсгалын хурд болон элюент уусмалын харьцааг хүснэгт 2-ын дагуу программчилна.

Хүснэгт 2. С аминдэмийг салгах элюент уусмал болон урсгалын хурдны өгөгдөл

Хугацааны алхам (мин)	Урсгалын хурд (мл/мин)	А фаз (%)	В фаз (%)
А	Б	В	Г
1.44	0.5	95	5
2.99	0.5	95	5

- Дээжийн хэмжээ: 100 мкл
- Температур: 30°C

Хүснэгт 3. С аминдэмийг тодорхойлох долгионы уртын өгөгдөл

Амин дэм	Хугацааны алхам (мин)	Долгионы урт (нм)
А	Б	В
С аминдэм	5.0	230

- Шинжилгээний үргэжлэх хугацаа: 5 мин

Хүснэгт 4. С аминдэмийн баригдах хугацаа

Баригдах хугацаа (мин)	Эхлэх хугацаа (мин)	Дуусах хугацаа (мин)
А	Б	В
1.862	1.440	2.994

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 8/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

Зураг 3. С амин дэмийн стандарт уусмалын хроматограмм

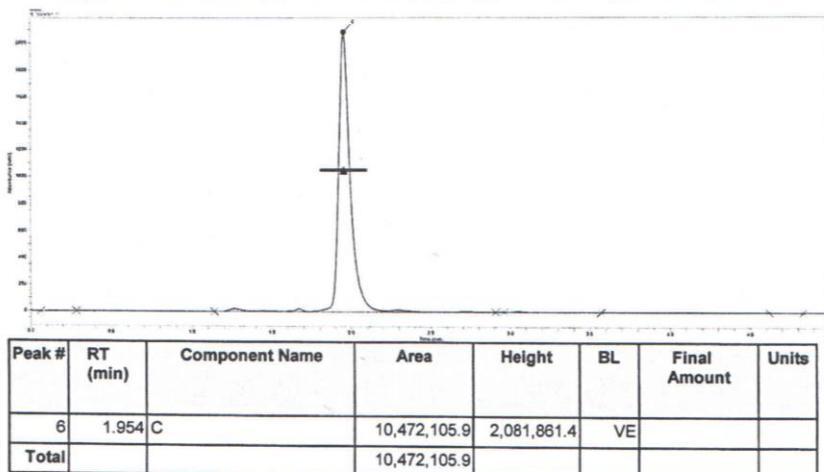
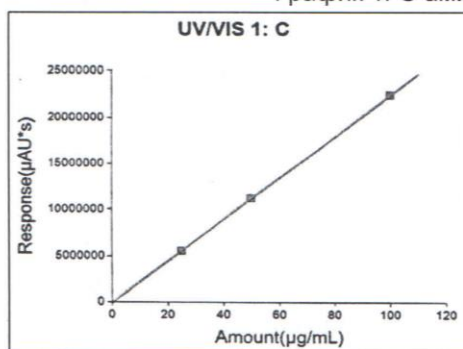


График 1. С аминдэмийн жиших муруй



15. Үр дүнгийн боловсруулалт хийх

15.1 Үр дүн тооцох:

Шинжилгээний үр дүнг С аминдэмийн дэс дараалсан гэрэл шингээлт, стандарт уусмалуудын шугаман хамаарлыг ашиглан багажны программаар тооцно. Дээж задаргааны дараах хатаасан дээжийг 1000 мкл буферт уусгасан тул эцсийн үр дүн дээр шингэрүүлэлтийг тооцно.

15.2 Нэгж:

Шинжилж байгаа сорьцонд агуулагдах аминдэмүүдийн агууламжийг нг/мл-ээр илэрхийлнэ.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 9/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

15.3 Таарц:

Нэг шинжээчийн дараалсан буюу зэрэгцээ хийсэн шинжилгээний хоёр тодорхойлолтын хоорондын зөрүү тухайн нөхцөл байдлаас хамаарахгүйгээр $\pm 0.5\%$ -аас хэтрэхгүй байна. Хэрвээ гарсан зөрүү нь энэхүү хязгаарт орж ирэхгүй бол шинжилгээг давтан шинээр 2-3 тодорхойлолтыг гүйцэтгэнэ.

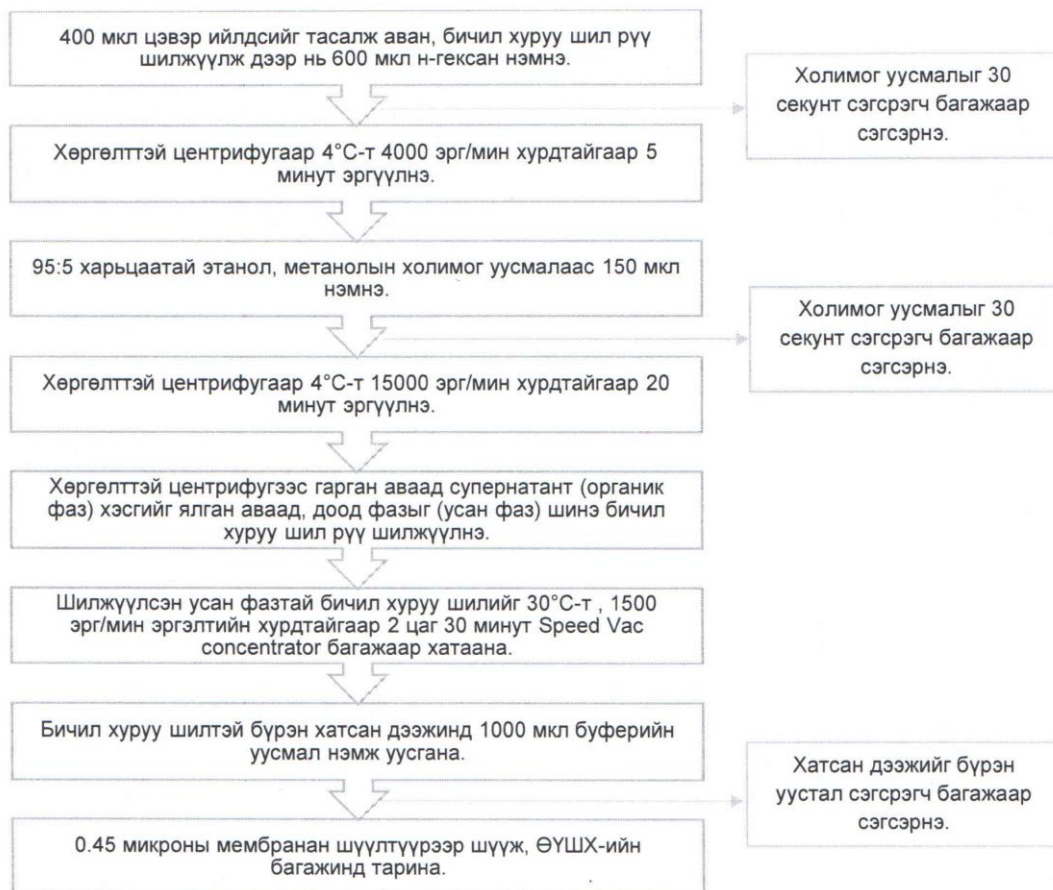
15.4 Тохирц:

2 өөр лабораторийн тодорхойлолтын хоорондын зөрүү тухайн нөхцөл байдлаас хамаарахгүйгээр $\pm 5\%$ -иас хэтрэхгүй байна.

Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 10/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:

ДЭЭЖ БЭЛТГЭХ ДАРААЛЛЫН БҮДҮҮВЧ

Бүдүүвч 1.



Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори		
Баримт бичгийн дугаар: САЗ:ША-3.13		Хуудас 11/11
Хувилбар -1	Хүчин төгөлдөр хугацаа: Багаж ашиглалтаас гаргах хүртэл	Өөрчлөлт оруулсан огноо:



МОНГОЛ УЛС
МОНГОЛ УЛСЫН ИХ СУРГУУЛЬ
МАГИСТРЫН ДИПЛОМ

Дугаар E20206175

Монгол улсын иргэн Ням Оригын АЛШАГЧИМЭЭ нь

2020 онд "Монгол хүний хоол нэгжлийн байдлыг үзүүлэлтүүд" сэдвэр дийлэмтэй ажил бийж тамаалсан шүү магистрын ажил тамаалуулах Зөвлөлийн шийдвэрийн үндсэн дээр

2021 оны 04 дүгээр сарын 12-ны өдрийн А/02 тоот тушаалаар

БИОНИХЭХЮЮЛЮУЧИЙН МАГИСТРЫН

Зэрэг олгог.

О.Уугаа
Д-р С.Нарангоя
Эрхлэх Зөвлөлийн дарга




prof. B. Olyertsy
Проф, Д-р Б.Оливертс
Анхлан туршигч сургуулийн захирал

St. Oly
Дэд проф, Д-р Б.Оливертс
Хамгаалуулах Зөвлөлийн дарга



Урьтгалын дугаар 09594





Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх лабораторийн үзүүлэлтүүд

Удирдагч: Проф. Ц.Энхжаргал, Sc.D.
Дэд проф. Д.Түмэнжаргал, Ph.D.
Магистрант: Н.Алтанчимэг



Агуулга

- Оршил
- Судалгааны ажлын үндэслэл
- Судалгааны ажлын зорилго, зорилт
- Судалгааны материал, аргазүй
- Судалгааны үр дүн
- Хэлцэмж
- Дүгнэлт

Оршил

- Хоол тэжээл судлалын ухаан нь амьд организмын эрүүл мэнд, өсөлт хөгжилтэй нягт уялдаа холбоотой бөгөөд хүнсний найрлага, тэжээллэг бодисын амьд биед хэрхэн нөлөөлдгийг судалдаг шинжлэх ухаан юм. Үүнд: боловсруулах, ялгаруулах, шингээх, нийлэгжүүлэх, катаболизмын болон биосинтезийн процесс хамаарна.
- Хоол тэжээлийн бодит судалгаа нь 18-р зууны эхэн үеэс эхлэн Францын химич Antoine Lavoisier хоол тэжээлийн бодисын солилцоо, амьсгалын үйл явцын хоорондын холбоог илрүүлсэнээр эхэлсэн. 20-р зууны эхэн үеэс эрдэмтэд зарим нэг өвчний эмчилгээнд тодорхой төрлийн хоол хүнсийг хэрэглэж байжээ.
- Эмнэлзүйн хоол тэжээлийн ухаан нь өвчнөөс урьдчилан сэргийлэх, өвчний эмчилгээнд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Хоол тэжээлийн байдалд нөлөөлөх хүчин зүйлийг судлан үнэлгээ хийж, 4 үндсэн хэмжигдэхүүний багцыг боловсруулсаны нэг нь клиник химийн үзүүлэлт юм.

Судалгааны ажлын үндэслэл

- Монгол улсад хувь хүнд чиглэсэн хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх судалгаа одоогоор хийгдээгүй байгаа тул хувь хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээг тодорхойлох шаардлагатай байна.
- Өвчтөний шинжилгээний үр дүнг бодитоор тайлбарлаж, оношилгоо, эмчилгээнд зөв ашиглахын тулд тохирсон лавлах хязгаарыг баримтлах хэрэгтэй. Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлдэг клиник химийн үзүүлэлтийн лавлах хязгаарыг судалгаагаар тогтоох шаардлага байгаа нь энэхүү судалгааны ажлын үндэслэл болно.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт

- **Зорилго:** Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах биомаркеруудын дундаж хэмжээ, лавлах хязгаарыг тогтоох.
- **Зорилт:**
 1. Насанд хүрсэн монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн дундаж хэмжээ, лавлах хязгаарыг тогтоох
 2. Насанд хүрсэн монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусны эсийн дундаж хэмжээ, лавлах хязгаарыг тогтоох
 3. Насанд хүрсэн монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь эрдэс бодисын дундаж хэмжээ, лавлах хязгаарыг тогтоох

Судалгааг гүйцэтгэсэн газар

- Энэхүү судалгааг "Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ" сэдэвт ШУТС-гийн суурь судалгааны хүрээнд Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төвийн - Хоол судлал, шим тэжээлийн лабораторид хийж гүйцэтгэв.
- Шинжилгээний сорьц цуглуулах ажлыг УХТЭ болон Гялс анагаах ухааны төв лабораторитой хамтран хийв.

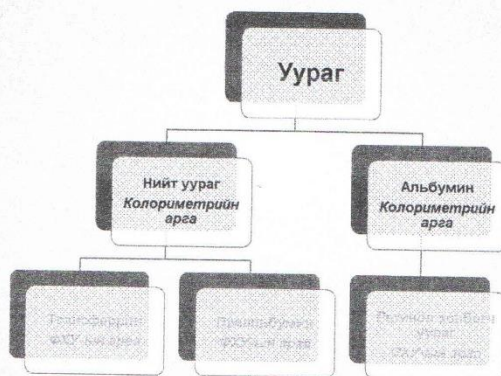
Судалгааны материал аргазүй

- Шинжилгээний сорьц цуглуулах
- Цусан дахь уураг тодорхойлох аргазүй
- Цусны гематологийн үзүүлэлт тодорхойлох аргазүй
- Цусанд эрдэс бодис тодорхойлох аргазүй
- Судалгааны үр дүнгийн өгөгдөлд статистик боловсруулалт хийх
- Лавлах хязгаар тогтоох

Шинжилгээний сорьц цуглуулах

- Судалгаанд эмнэлэгт урьдчилан сэргийлэх үзлэгт хамрагдахаар ирсэн 19-69 насны хүмүүсийг урьдчилан боловсруулж батлуулсан асуумжийн дагуу шалгуур хангаж буй эсэхийг тодорхойлж, шалгуур хангасан хүмүүсээс таниулсан зөвшөөрлийн хуудсаар судалгаанд оролцох зөвшөөрлийг авсан болно.
- Цусны сорьц авах стандарт аргыг баримтлан цусны дээж авсан.
- Судлуулагчийн хураагуур судаснаас ЭДТА-тай болон нэмэлт тогтворжуулагчгүй вакум хуруу шилэнд авч, боловсруулсан.

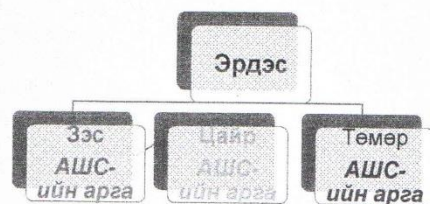
Цусны уураг тодорхойлох шинжилгээ хийх



Цусны гематологийн үзүүлэлт тодорхойлох шинжилгээ хийх

- Цусны гематологийн үзүүлэлтийг Улсын Хоёрдугаар Төв эмнэлгийн лабораторид Sysmex автомат анализатор ашиглан шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн.

Цусанд эрдэс бодис тодорхойлох шинжилгээ хийх



Судалгааны үр дүнгийн өгөгдөлд статистик боловсруулалт хийх, лавлах хязгаар тогтоох

- Судалгааны үр дүнг MS Excel 2016 болон SPSS19 программ ашиглан боловсруулалт хийв.
- Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг тогтооходоо Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн (CLSI) болон Олон улсын клиник хими ба лабораторийн анагаах ухааны холбоо (IFCC&LM)-ноос боловсруулсан "Эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хязгаар тогтоох, баталгаажуулах" стандартыг баримталсан.
- Тодорхойлсон үзүүлэлтүүдийн лавлах хэмжээний доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 персентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргав.

Судалгааны үр дүн

1. Цусан дахь уургийн дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүн
2. Цусны зарим гематологийн үзүүлэлтийн дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүн
3. Цусан дахь эрдэс бодисын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүн

Нийт уураг болон Альбумины дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар.

Хүснэгт 1. Цусны ийлдсийн нийт уургийн дундаж, лавлах хязгаар г/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Уургийн хэмжээ	Дундаж	с утга	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Нийт уураг	Эрэгтэй	170	74.54	0.40	55.26	95.79
	Эмэгтэй	170	73.59		58.38	84.72
	Нийт	340	74.06			

Хүснэгт 2. Цусны ийлдсийн альбумины дундаж, лавлах хязгаар г/л

Үзүүлэлт	Хүйс	Уургийн хэмжээ	Дундаж	с утга	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Альбумин	Эрэгтэй	170	48.20	0.012	37.14	60.01
	Эмэгтэй	170	46.28		34.97	57.60
	Нийт	340	47.23			

Преальбумин болон Трансферрины дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар

Хүснэгт 3. Цусны ийлдсийн преальбумины дундаж, лавлах хязгаар мг/л

Хүлээлт	Хүйс	Дундаж	Дундаж	С.Д.Г.Г	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Преальбумин	Эрэгтэй	170	332.43	0.0012	171.3	485.0
	Эмэгтэй	170	381.67		215.5	535.5
	Нийт	340	358.79			

Хүснэгт 4. Цусны ийлдсийн трансферрины дундаж, лавлах хязгаар г/л

Хүлээлт	Хүйс	Дундаж	Дундаж	С.Д.Г.Г	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Трансферрин	Эрэгтэй	170	4.01	0.017	2.20	6.92
	Эмэгтэй	170	4.43		2.58	7.05
	Нийт	340	4.24			

Ретинол холбогч уургийн дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар

Хүснэгт 5. Цусны ийлдсийн ретинол холбогч уургийн дундаж, лавлах хязгаар мкмоль/л

Хүлээлт	Хүйс	Дундаж	Дундаж	С.Д.Г.Г	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Ретинол холбогч уураг	Эрэгтэй	170	1.73	0.0017	0.73	3.08
	Эмэгтэй	170	2.01		1.16	3.49
	Нийт	340	1.87			

Цусны цагаан болон улаан эсийн дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар

Хүснэгт 6. Цусны цагаан эсийн дундаж, лавлах хязгаар $10^9/l$

Түүхэлт	Хүйс	Түүхрийн хэмжээ	Дундаж	Дутга	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Цусны цагаан эс	Эрэгтэй	170	6.20	0.0964	3.98	9.11
	Эмэгтэй	170	5.89		3.50	9.08
	Нийт	340				

Хүснэгт 7. Цусны улаан эсийн дундаж, лавлах хязгаар $10^{12}/l$

Түүхэлт	Хүйс	Түүхрийн хэмжээ	Дундаж	Дутга	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Цусны улаан эс	Эрэгтэй	170	5.43	0.0000	4.69	6.04
	Эмэгтэй	170	4.62		4.10	5.20
	Нийт	340				

Гемоглобин болон гематокритын дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар

Хүснэгт 7. Гемоглобины дундаж, лавлах хязгаар $г/л$

Түүхэлт	Хүйс	Түүхрийн хэмжээ	Дундаж	Дутга	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Гемоглобин	Эрэгтэй	170	161.20	0.0000	145	176
	Эмэгтэй	170	136.30		121.80	148.20
	Нийт	340				

Хүснэгт 8. Гематокритын дундаж, лавлах хязгаар %

Түүхэлт	Хүйс	Түүхрийн хэмжээ	Дундаж	Дутга	Лавлах хязгаар, %	
					доод	дээд
Гематокрит	Эрэгтэй	170	48.31	0.0000	42.66	52.89
	Эмэгтэй	170	40.44		36.08	44.74
	Нийт	340				

Цусан дахь зэс болон цайрын дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар

Хүснэгт 9. Цусан дахь зэсийн дундаж, лавлах хязгаар мкмоль/л

Хүснэгт	Төрөл	Тоо	Дундаж, мкмоль/л	Сайт	Лавлах хязгаар, мкмоль/л	
					доод	дээд
Зэс	Эрэгтэй	120	15.28	0.00	9.72	22.34
	Эмэгтэй	120	18.08		11.18	27.27
	Нийт	240	16.68			

Хүснэгт 10. Цусан дахь цайрын дундаж, лавлах хязгаар мкмоль/л

Хүснэгт	Төрөл	Тоо	Дундаж, мкмоль/л	Сайт	Лавлах хязгаар, мкмоль/л	
					доод	дээд
Цайр	Эрэгтэй	120	11.00	0.002	8.20	14.92
	Эмэгтэй	120	11.79		8.52	16.67
	Нийт	240	11.40			

Цусан төмрийн дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар

Хүснэгт 11. Цусан дахь төмрийн дундаж, лавлах хязгаар мкмоль/л

Хүснэгт	Төрөл	Тоо	Дундаж	Сайт	Лавлах хязгаар	
					доод	дээд
Төмөр	Эрэгтэй	120	30.50	0.49	21.39	37.72
	Эмэгтэй	120	30.91		19.87	39.67
	Нийт	240	30.71			

Хэлцэмж

- Бидний судалгаагаар тогтоосон нийт уургийн лавлах хязгаар олон улсын нийт уургийн лавлах хязгаар (60 - 80 г/л) -тай харьцуулахад (55.26 - 95.79 г/л), харин альбумины хэмжээ олон улсын лавлах хязгаар (32-50 г/л) -тай харьцуулахад (34 - 60 г/л), преальбумины хэмжээ олон улсын лавлах хязгаар (150 - 360 мг/л) -тай харьцуулахад (171 - 535 мг/л), трансферрины хэмжээ олон улсын лавлах хязгаар (1.8 - 3.6 г/л) -тай харьцуулахад (2.20 - 7.05 мг/л), ретинол холбогч уургийн олон улсын лавлах хязгаар (12 - 73 мг/л) -тай харьцуулахад (0.73 - 3.49 мкмоль/л) тус тус байна [44]. Энэ нь манай орны цаг уур, газарзүйн онцлог, эрс тэс уур амьсгалаас шалтгаалан махны хэрэглээ их байдагтай холбоотой байх магадлалтай.

Хэлцэмж

- Цусны гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүнгээр монгол эрэгтэй хүний цусны улаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утга $4.6 - 6.2 \times 10^{12}/л$ харьцуулахад ойролцоо буюу $4.69 - 6.04 \times 10^{12}/л$, гемоглобины хэмжээ олон улсын дундаж утга 140 - 180 г/л байхад бидний судалгаагаар 145 - 176 г/л, гематкритын хэмжээ олон улсын дундаж утга 40 - 54% байхад бидний судалгаагаар 42.6 - 52.9% тус тус гарсан бол цагаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утга $3.5 - 12 \times 10^9/л$ харьцуулахад дээд хязгаар нь бага буюу $3.98 - 9.11 \times 10^9/л$ байна [48].
- Харин Монгол эмэгтэй хүний цусны улаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утга $4.2 - 5.4 \times 10^{12}/л$ харьцуулахад ойролцоо буюу $4.1 - 5.2 \times 10^{12}/л$, гемоглобины хэмжээ олон улсын дундаж утга 120 - 160 г/л харьцуулахад 121 - 148 г/л дээд хязгаар нь бага, гематкритын хэмжээ олон улсын дундаж утга 37 - 47% харьцуулахад бага буюу 36-44.7%, цагаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утга $3.5 - 12 \times 10^9/л$ харьцуулахад дээд хязгаар нь бага буюу $3.5 - 9.08 \times 10^9/л$ тус тус байна

Хэлцэмж

- Б.Батболд нар элэгний эмгэгтэй 50 өвчтөний төмрийн хэмжээг биохимийн автомат анализатор дээр колориметрийн аргаар тодорхойлоход 189.84 мг/дл (34.00 ммоль/л) гарсан ба уг үзүүлэлтийг ммоль/л -ээр бус мкмоль/л -ээр илэрхийлвэл тодорхойлсон дундаж хэмжээнүүдийн хооронд бараг ялгаагүй байна. Олон улсын эрүүл мэндийн мэргэжлийн мэдээллийн хэрэгслүүдэд заасан төмрийн лавлах хэмжээ эрэгтэйчүүдийн хувьд 14 - 34 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 10 - 31 мкмоль/л байгаа нь бидний судалгаагаар тогтоосон лавлах хэмжээнээс бага байгаа боловч уг ялгаа ач холбогдол бүхий бус юм.
- Манай оронд цусны цайрын түвшний судалгаа 6 - 36 сартай хүүхдүүдийн дунд хийгдсэн байдаг ба уг судалгаагаар тогтоосон цайрын дундаж хэмжээ 8.9 мкмоль/л байсан нь бидний судалгааны дүн энэхүү ажлын үр дүнгээс бага зэрэг их гарсан байна. Бага насны хүүхдийн цайрын хэмжээ насанд хүрсэн хүнийхээс бага байдгийг гадаадын судлаачид тогтоосон байна. Бидний судалгаагаар тодорхойлсон насанд хүрэгсдийн цайрын дундаж хэмжээ, лавлах хязгаар гадаадын судлаачдын тогтоосон дүнтэй (дундаж хэмжээ 10.78 мкмоль/л ба лавлах хязгаар 9 - 19 мкмоль/л) ойролцоо байна.
- Монгол малын цусанд зэсийн хэмжээг тогтоосон судалгаа байдаг боловч хүний цусанд уг минералын түвшинг тогтоосон судалгаа байхгүй байна.

Дүгнэлт

- Монгол хүний тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркерийн багц үзүүлэлтийн лавлах хязгаарыг тогтоох судалгааг хийж гүйцэтгээд дараах үр дүн гарав:
- 1. Цусан дахь уургийн лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүнгээр нийт уургийн лавлах хязгаар эрэгтэйчүүдэд 55.26 - 95.79 г/л, эмэгтэйчүүдэд 58.38 - 84.72 г/л; цусны ийлдсийн альбумины лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 37.14 - 60.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 34.97 - 57.60 г/л; цусны ийлдсийн преальбумины лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 171.3 - 485.0 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 215.5 - 535.0 мг/л; трансферрины лавлах хязгаар эрэгтэйчүүдэд 2.20 - 6.92 г/л, эмэгтэйчүүдэд 2.58 - 7.05 г/л; цусны ийлдсийн ретинол холбогч уургийн лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 0.73 - 3.08 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 1.16 - 3.49 мкмоль/л байгааг тодорхойлов.

Дүгнэлт

- 2. Гематологийн зарим үзүүлэлтийн лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүнгээр цусны цагаан эсийн лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд $3.98 - 9.11 \times 10^9/\text{л}$, эмэгтэйчүүдэд $3.50 - 9.08 \times 10^9/\text{л}$; цусны улаан эсийн лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд $4.69 - 6.04 \times 10^{12}/\text{л}$, эмэгтэйчүүдэд $4.10 - 5.20 \times 10^{12}/\text{л}$; гемоглобины лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд $145 - 176 \text{ г/л}$, эмэгтэйчүүдэд $121.80 - 148.20 \text{ г/л}$; гематокритын лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд $42.66 - 52.89\%$, эмэгтэйчүүдэд $36.08 - 44.74\%$ байна.
- 3. Цусан дахь эрдсийн лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүнгээр зэсийн лавлах хязгаар эрэгтэйчүүдэд $9.72 - 22.34 \text{ мкмоль/л}$, эмэгтэйчүүдэд $11.18 - 27.27 \text{ мкмоль/л}$; цусан дахь төмрийн лавлах хязгаар эрэгтэйчүүдэд $21.39 - 37.72 \text{ мкмоль/л}$, эмэгтэйчүүдэд $19.87 - 39.67 \text{ мкмоль/л}$; цайрын лавлах хязгаар эрэгтэйчүүдэд $8.20 - 14.92 \text{ мкмоль/л}$, эмэгтэйчүүдэд $8.52 - 16.67 \text{ мкмоль/л}$ тус тус тодорхойлогдов.

Дүгнэлт

- Уг судалгаанд клиник химийн үзүүлэлтүүдийн лавлах хязгаарыг тогтоохдоо Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн (CLSI) болон Олон улсын клиник хими ба лабораторийн анагаах ухааны холбоо (IFCC&LM) -ноос боловсруулж батлуулсан стандартыг ашигласан ба сүүлийн үеийн өндөр нарийвчлал бүхий аргаар хийж гүйцэтгэсэн тул тодорхойлсон лавлах хязгаарыг монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд манай орны эмнэлгийн практикт ашиглах боломжтой.

**“МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ
БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ” СЭДЭВТ СУДАЛГААНЫ
АЖЛЫН ҮР ДҮНГИЙН ТАЙЛАНД ӨГӨХ САНАЛ**

Орчин үед хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд клиник химийн үзүүлэлтүүдийг ашиглаж тухайн хүний өвчинд өртөх эрсдлийг тандах, эмчилгээний явцыг хянаж байна. Манай оронд монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх багц үзүүлэлтүүдийг тодорхойлсон судалгааны ажил хийгдээгүй байсан ба энэхүү судалгааг олон улсын лавламж хэмжээ тооцох аргачлалын дагуу багц үзүүлэлтийг боловсруулж, үзүүлэлтүүдийн лавлах хязгаарыг тогтоосон нь энэхүү судалгааны ажлын шинэлэг тал оршиж байна.

БШУ-ны доктор, профессор Ц.Энхжаргалын удирдсан судалгааны баг 2018-2021 онуудад “Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ” сэдэвт суурь судалгааг гүйцэтгэхдээ олон улсын стандарт аргачлалын дагуу хувь хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркер болох уургийн бодис (нийт уураг, альбумин, преальбумин, ретинол холбогч уураг, трансферрин)-ууд, эрдэс бодис (зэс, цайр, төмөр)-ууд, витаминуудын түвшинг өндөр үзүүлэлтэд шингэний хроматографи, ELISA, атом шингээлийн спектрометрийн арга зэрэг өндөр үзүүлэлттэй, мэдрэг болон өвөрмөц чанар сайтай аргуудыг боловсруулан, уг аргуудыг туршиж өөрийн лабораторид ашиглан шинжилгээг хийж гүйцэтгэсэн байна.

Клиник лабораторид хийж гүйцэтгэсэн өвчтөний шинжилгээний үр дүнг бодитоор тайлбарлаж, оношилгоо, эмчилгээнд ашиглахын тулд тухайн улсын хүнд амд тохирсон лавлах хязгаарыг баримтлах шаардлагатай байдаг. Монгол улсад клиник лабораторийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулж дүгнэлт гаргахад мэргэжлийн хэвлэлээс авсан эсвэл тухайн шинжилгээний оношлуурын үйлдвэрлэгчийн зааварт тусгасан лавлах хязгаарыг баримталдаг нь учир дутагдалтай юм. Тиймээс монгол хүний клиник химийн үзүүлэлтүүдийн лавлах хязгаарыг тогтоосон нь эмч болон эмнэлгийн мэргэжилтнүүдэд шийдвэр гаргахад чухал ач холбогдолтой судалгааны ажил болсон байна.

Иймээс энэхүү судалгааны ажил нь дэвшүүлсэн зорилгоо бүрэн биелүүлсэн тул шинжлэх ухаан, технологийн сангийн төслийн үр дүнг эмнэлгийн практикт өргөн ашиглагдах чухал ач холбогдолтой ажил болохыг тэмдэглээд суурь судалгааны үр дүнг хүлээн авах нь зүйтэй гэсэн санал дэвшүүлж байна.

Санал өгсөн:  И.Туяажаргал, ХУ-ны доктор
НЭМҮТ, НЭМЛЛА-ны дарга

2022 оны 01. сар 11. өдөр

**“МОНГОЛ ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ
БИОМАРКЕРУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ” СЭДЭВТ СУУРЬ СУДАЛГААНЫ
АЖЛЫН ТАЙЛАНД ӨГӨХ САНАЛ**

Монгол улсын хүн амын хоол тэжээлийн байдлыг үнэлсэн судалгааг Монгол улсын хэмжээнд 5 удаа хийж гүйцэтгэсэн байдаг ч тухайн өвчтөнд үзүүлэх эмнэлгийн тусламж үйчилгээнд олон улсад ашигладаг багц үзүүлэлтийг боловсруулж эмнэлзүйн хэрэглээнд оруулаагүй байгаа юм.

Судалгааны тайлангаас үзэхэд хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх лабораторийн багц буюу биохимийн үзүүлэлтүүдийг цогцоор нь судалж тогтоосон нь шинэлэг ач холбогдолтой судалгаа болсон байна.


“Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ” сэдэвт суурь судалгааг гүйцэтгэхдээ Улсын нэгдсэн хоёрдугаар эмнэлэгт урьдчилан сэргийлэх үзлэгт хамрагдахаар ирсэн 19-69 насны судалгааны шаардлага хангасан 340 хүнээс зөвшөөрөл авсны үндсэн дээр цусны дээжийг цуглуулан биомаркеруудын түвшин тогтоох шинжилгээнүүдийг өөрийн лабораторид хийж гүйцэтгэсэн байна.

Олон улсын хэмжээнд баталгаажсан нэгдсэн арга зүйг өөрийн орны нөхцөлд тохируулан нэвтрүүлснээр эрүүл мэндийн судалгааны хөгжил дэвшилд үнэтэй хувь нэмэр оруулсан төдийгүй бодит тоо баримтыг бусад орныхтой харьцуулах боломжийг олгож байгаад энэхүү судалгааны онцлог оршиж байна.

Судалгаанд орчин үеийн лабораторийн болон статистик дүн шинжилгээний аргуудыг ашиглан клиник химийн үзүүлэлтүүдийн дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлж, шинжлэх ухааны үндэстэй бодит тоо баримтыг гаргаснаар эмнэлгийн практикт нэвтрүүлэх чухал ач холбогдолтой судалгаа болсон байна.

Иймд “Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ” сэдэвт суурь судалгааны үр дүнг эмнэлгийн практикт хэрэглэх чухал ач холбогдолтой ажил болсон тул судалгааны үр дүнг хүлээж авах саналтай байна.

Санал өгсөн:



Ж.Баясгалан, АУ-ны доктор,
НЭМҮТ, ХСА-ны дарга

2022 оны 01 сар 10 өдөр

**“Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх
биомаркеруудын дундаж хэмжээ”сэдэвт суурь судалгааны
төсөл эрдэм шинжилгээний ажлын тайланд хийсэн
шинжээчийн дүгнэлт**

НЭМҮТ, Нийгмийн эрүүл мэндийн лавлагаа лаборатори, Хоол судлал, шим тэжээлийн лабораторийн эрхлэгч БШУ-ны доктор, профессор Ц.Энхжаргал удирдагчтай баг ШУТС-ын санхүүжилтээр 2018-2021 онд хэрэгжүүлсэн суурь судалгааны төсөлт эрдэм шинжилгээний ажлын дэлгэрэнгүй тайланг уншиж энэхүү дүгнэлт, саналыг бичлээ.

Төслийн баг “Монгол хүний тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах биомаркеруудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох ” зорилго тавьж, дараах 6 үр дүнгийн даалгавартай биелүүлэх зорилт тавьжээ.

Үүнд:

1. Монгол хүний тэжээлийн байдлыг үнэлэх био маркеруудын дундаж хэмжээ” суурь судалгааны тайлан
2. Ёс зүйн зөвшөөрөл
Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх:
 3. Гематологийн зарим(гемоглобин, улаан цагаан эс),
 4. Микро болон макро элементүүдийн(Fe Cu, Zn)
 5. Уургийн бодисын (нийт уураг, альбумин преальбумин,, трансферрин, ретинол холбогч уураг,Ц ур/ уураг),
 6. Аминдэмүүдийн (Вит В₆, В₁₂, В₉, С) дундаж хэмжээ зэрэг байна.

Судалгааны ажлын тайланг уншихад: Үндсэн 4 бүлэгтэй, нийт 70 хуудастай, 136 эх сурвалж бүхий ном зүй, Хавсралттай байна.

1. Монгол хүний тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд гематологийн зарим үзүүлэлт, зарим элементүүд, уургийн бодис болон амин дэмүүдийн талаар 98 эх сурвалжаас авсан тоймыг 20 хуудсанд бичжээ.
2. Судалгааны хэрэглэгдэхүүн арга зүйн хэсэгт “Эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох” (CLSI) удирдамжийн дагуу 19-69 насны нийт 340 хүний цусанд дээрх үзүүлэлтүүдийг “Humalyzer 2000” хагас автомат анализатор, “ELX 880” маркийн бичил самбар уншигч, шингэний хроматографиийн багаж, атом шингээлтийн спектрометр, гематологийн анализатор зэрэг орчин үеийн багажуудаар хийсэн тухай бичсэн байна.

3. Судалгааны ажлын үр дүн, дүгнэлтээ 34 хуудсанд бичсэн бөгөөд төсөлт ажлын шалгуур болох 4 үр дүн гарсан байна. Үүнд:

Ёс зүйн зөвшөөрлийн дагуу эрүүл хүний цусны гематологийн үзүүлэлтүүд(цагаан эс, улаан эс, гемоглобин, гематокрит), Fe Cu, Zn, нийт уураг, альбумин, преальбумин, трансферрин, ретинол холбогч уураг,Ц урвалжит уураг, Вит В₆, В₁₂, В₉, С дундаж болон лавлагаа хэмжээг тодорхойлж гаргажээ. Насанд хүрсэн монгол хүний цусны эсүүд, гемоглобин, гематокрит, амин дэмүүд, ихэнх уургийн дээх дундаж хэмжээ болон лавлах хэмжээ нь Олон улсын стандарт хэмжээтэй харьцуулахад ойролцоо байгаа тул

стандартчилсан аргаар тогтоосон монгол хүний лавлагаа хэмжээ болохоор байна. Хүний хоол тэжээлийн байдлыг олон улсын жишгээр уураг, эрдэс бодисууд, витаминууд, цусны зарим элементүүд зэрэг биомаркеруудаар үнэлэх, эмнэлзүйн шийдвэр гаргахад энэхүү суурь судалгааны ажлын ач холбогдол оршиж байна.

Тиймээс энэхүү судалгааны ажил нь дэвшүүлсэн зорилгоо бүрэн биелүүлсэн гэж дүгнэн төслийн үр дүнгийн тайланг хүлээн авахыг дэмжиж байна.

а. Төсөлт ЭША-ын Үр дүнгээр хэвлүүлсэн бүтээл /онолын/:
Магистр-1.Өгүүлэл-2. Илтгэл /гадаад -4, Дотоод -7/

Энэхүү эрдэм шинжилгээ судалгааны төслийн үр дүнгийн даалгаварын биелэлт /практикийн/:

1. Монгол хүний тэжээлийн байдлыг үнэлэх био маркеруудын дундаж хэмжээ" суурь судалгааны тайлан – Биелэлт 100%
2. Ёс зүйн зөвшөөрөл - Биелэлт 100%
3. Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх гематологтын зарим үзүүлэлтийн дундаж хэмжээ- Биелэлт 100%
4. Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь микро болон макро элементүүдийн дундаж хэмжээ- Биелэлт 100%
5. Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь уургийн бодисын дундаж хэмжээ- Биелэлт 100%
6. Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусан дахь аминдэмүүдийн дундаж хэмжээ- Биелэлт 100%

Төсөлт ажлын үр дүнг НЭМҮТ-ийн Эрдмийн Зөвлөлийн 2022 оны 01-р сарын 11-ны хурлаар хэлэлцэж Төслийн үр дүнгийн даалгаварыг 100% биелүүлжээ хэмээн тус тус 100%-ийн саналаар амжилттай хэрэгжсэн төсөлт эрдэм шинжилгээний ажил хэмээн үзсэн байна.

Шинжээчээр ажилласан

АШУ-ны доктор, профессор



Г.Отгон

Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төвийн Хоол судлал, шим тэжээлийн лабораторит гүйцэтгэсэн “Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ” сэдэвт суурь судалгааны үр дүнгийн нэгдсэн тайланд өгөх санал

Төслийн баг, монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах биомаркеруудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоох зорилго тавьсан нь; хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх лабораторийн шинжилгээний багцыг манай орны эрүүл мэндийн салбарт шинэчлэн тодорхойлох, ингэсэнээр энэ чиглэлийн эмгэгүүдийн оношилгооны нотолгоонд тулгуурласан баримтлал буй болгох, улмаар эмчилгээний үр дүнг хянах, эдгэрэлтийн хугацааг богиносгох, эмчилгээний зардал хэмнэх зэрэг чухал шийдлүүдийг агуулсан байна.

Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын багцад захын цусны 4 үндсэн үзүүлэлт (улаан эс, цагаан эс, гемоглобин, гематогрит), 5 нэр төрлийн өвөрмөц уураг (нийт уураг, альбумин, трансферрин, преальбумин, ретинол холбогч уураг), 4 төрлийн амин дэм (С, В9, В12, В6), 3 төрлийн нэн чухал хүнсний эрдэсийг (зэс, цайр төмөр) сонгосон байна. Багцын сонголт оновчтой, олон улсын хэмжээний баримтлалтай дүйцсэн бөгөөд манай орны хэмжээнд шинэ тутам хандлага гэж үзэж байна.

Багцад сонгосон биомаркеруудын дундаж болон лавлах хэмжээг тогтоохдоо олон улсын Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн (ЭЛСХ, CLSI)-гээс боловсруулан баталсан “Эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох” аргачлалыг ягштал баримтлан гүйцэтгэжээ. Шинжилгээнүүдийг орчин үеийн мэдрэг чанар өндөртэй анализаторууд ашиглан, цэвэршлийн зэрэг өндөр химийн урвалж бодис, үйлдвэрлэгчийн баталгаатай иж бүрдэл оношлуур ашиглан хийжээ. Лавлах хэмжээ тогтоох хангалттай тооны хүн амын бүлэг сонгосон, нэг бүрчлэн таниулсан зөвшөөрөл авсан, эмнэл зүйн судалгааны ёс зүйн зарчмыг сайтар хангасан, шинжилгээнүүдийн арга, аргачиллын найдвартай байдал, баталгаажилт өндөр түвшинд хийгдсэнийг тайланд бүрэн тусгасан байна.

Судалгааны дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS болон Excel программ ашиглан, дундаж хэмжээний итгэлцлийн мужийг 95%, лавлах завсарын доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 персентиль байхаар тооцоолжээ.

Судалгааны ажлын үр дүнг гадаадын болон монгол хэлээр нийтлэгдсэн энэ чиглэлийн 136 иж бүрэн судалгааны ажилтай харьцуулан үнэлсэн бөгөөд

судалгааны багийнхны гаргасан шинжилгээний үр дүнгүүд нь олон улсын судлаачдын гаргасан үр дүнгүүдтэй дүйж байгаа нь энэхүү судалгааны ажлын үр дүнг цаашид практикт хэрэглэх боломжтойг харуулж байна.

Судлаачид Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ сэдэвт суурь судалгааны ажлын хүрээнд шинжилгээний 10 аргачлал нэвтрүүлж, 5 стандарт аргын заавар боловсруулж, судалгааны ажлын үр дүнгүүдээрээ эрдэм шинжилгээний сэтгүүлд 4 өгүүлэл нийтлүүлж, гадаад дотоодын эрдэм шинжилгээний бага хуралд 12 илтгэл тавьж хэлэлцүүлсэн байна. Түүнчлэн энэ төслийн хүрээнд нэг судлаач магистрийн зэрэг хамгаалсан эрдэм шинжилгээний ажил гүйцэтгэжээ. Энэ нь судалгааны ажлын үр дүнг олон нийт болон эрүүл мэндийн шинжлэх ухааны хүрээнд хангалттай танилцуулж, хүлээн зөвшөөрүүлснийг илтгэнэ.

Энэхүү суурь судалгааны ажил нь төслийн гэрээний үр дүнгүүдийн даалгаварт тусгасан үр дүнгээ бүрэн биелүүлсэн тул Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркеруудын дундаж хэмжээ сэдэвт суурь судалгааны ажлын үр дүн, нэгдсэн тайланг хүлээж авахыг дэмжиж байна.



АУ-ны доктор, дэд профессор В.ХАДХҮҮ

2022.03.24

ҮР ДҮН 2. ЁС ЗҮЙН ХОРООНЫ ЗӨВШӨӨРӨЛ

АНАГААХ УХААНЫ ЁС ЗҮЙН ХЯНАЛТЫН ХОРООНЫ ТОГТООЛ

2018 оны 10 дугаар сарын 05 өдөр

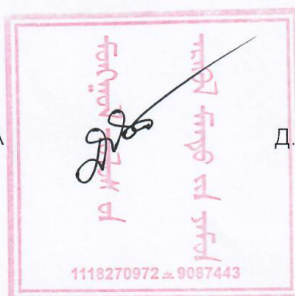
№76

210648 Улаанбаатар хот
Сүхбаатар дүүрэг,
Олимпийн гудамж-2,
Засгийн газрын VIII байр,
Эрүүл мэндийн яам
Утас: 261845, Факс:323541

Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2018 оны 10 дугаар сарын 05-ний өдрийн 09 дүгээр хурлын тэмдэглэлийг үндэслэн ТОГТООХ нь:

1. “Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх биомаркерийн дундаж хэмжээ” сэдэвт судалгааны ажлыг судлаач БШУ-ны доктор Ц.Энхжаргал нарын удирдлаган дор 2018-2020 онд багтаан хэрэгжүүлэхийг зөвшөөрсүгэй.
2. Судалгааны явцад тодорхой шалтгааны улмаас арга аргачлалд өөрчлөгдөх, гадаад орон луу сорьц тээвэрлэх, Хельсинкийн тунхаглалд туссан ёс зүйн асуудал хөндөгдсөн тохиолдолд анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хороонд мэдэгдэж, дахин хэлэлцүүлэхийг судалгааны багийнханд үүрэг болгосугай.
3. Судалгааны явцын болон төгсгөлийн тайланг эрдмийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлэн анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хороонд ирүүлэхийг төслийн удирдагчид үүрэг болгосугай.
4. Судалгааны төгсгөлийн тайланг судалгаа дууссан хугацаанаас хойш 2 сарын дотор багтаан анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хороонд ирүүлэхийг төслийн удирдагчид үүрэг болгосугай.

ДАРГА



Д.ОЮУНЧИМЭГ

ҮР ДҮН 3. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ГЕМАТОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат, Насанд хүрсэн Монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хэмжээ, Эрүүл мэндийн лаборатори, 2020, №11, ху 24-27.

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-1, дотоодод-3

2. Altanchimeg N, Enkhjargal Ts, Khishigbuyan D, Gantuya P, Sodnomtseren B, Ganbileg D, Ankhtuya S, Naranbat N” Average Values and Reference Ranges for Some Hematology Analytes of Mongolian Adults” Recent Advances in Immunology 2020 International Online Conference, October 16, 2020, S34
3. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, П.Гантуяа, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Насанд хүрсэн монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтүүдийн дундаж агууламж ба лавлах хэмжээ”, Эрүүл дэлхийн төлөө цусаа бэлэглэцгээе-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 10 дугаар сарын 28, ЭШХ-ын эмхтгэл, 35-36 хуудас
4. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд оролцох цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хэмжээ”, Хүрэл тогоот-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 11 дугаар сарын 14, ЭШХ-ын эмхтгэл, 46-50
5. Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг” Гематологийн зарим үзүүлэлтийн лавлах хэмжээ тогтоосон дүн”, Мэдлэгээ тэлэхүй ЭШ-ний хурал, 2021он, 133-134 хуудас

ҮР ДҮН 4. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ МИКРО-БОЛОН МАКРО-ЭЛЕМЕНТҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, П.Гантуяа, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат, Зарим минералын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар, Эрүүл мэндийн лаборатори, 2020, №11, ху 14-17.

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-3, дотоодод-2

2. Enkhjargal Tserennadmid, Khishigbuyan Davaakhuu, Sodnomtseren Batbayar, Gantuya Purevdorj, Altanchimeg Nyam-Orgil, Ganbileg Dashnyam, “Reference Intervals for Some Minerals in the Mongolian Adults Population”, ANNALS OF LABORATORY MEDICINE, volume 40, Supplement 1, Published on 23 September 2020, S46
3. Sodnomtseren B, Enkhjargal Ts, Khishigbuyan D, Gantuya P, Altanchimeg N, Ganbileg D, Ankhtuya S, Naranbat N” Mean Value and Reference Intervals for Blood zinc of Mongolian Adults” Recent Advances in Immunology 2020 International Online Conference, October 16, 2020, S61

4. Ts. Enkhjargal, D. Khishigbuyan, B. Sodnomtseren, P. Gantuya, N. Altanchimeg, D. Ganbileg. Reference Intervals for Some Minerals of the Adult Population in Mongolia. AACCC Annual Scientific Meeting 2021, Atlanta, USA, September 26-30, 2021, B-230-E.
5. Б.Содномцэрэн, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Хүний цусан дахь минералын дундаж ба лавлах хязгаар”, Эрүүл дэлхийн төлөө цусаа бэлэглэцгээе-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 10 дугаар сарын 28, ЭШХ-ын эмхтгэл, 65-67 хуудас
6. Ц.Энхжаргал, Б.Содномцэрэн, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Насанд хүрсэн Монголчуудын цусан дахь зарим минералын дундаж ба лавлах хэмжээ”, Хүрэл тогоот-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 11 дугаар сарын 14, ЭШХ-ын эмхтгэл, 32-36 хуудас

ҮР ДҮН 5. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ УУРГИЙН БОДИСУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат, Монгол хүний цусны сийвэнгийн зарим уургийн дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар, Эрүүл мэндийн лаборатори, 2020, №11, ху 28-32.

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-1, дотоодод- 2

2. Gantuya P, Enkhjargal Ts, Khishigbuyan D, Sodnomtseren B, Altanchimeg N, Ganbileg D, Ankhtuya S, Naranbat N” Average Values and Reference Intervals for Blood Proteins of Mongolian Adults” Recent Advances in Immunology 2020 International Online Conference, October 16, 2020, S32
3. П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Цусны сийвэнгийн зарим уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар”, Эрүүл дэлхийн төлөө цусаа бэлэглэцгээе-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 10 дугаар сарын 28, ЭШХ-ын эмхэтгэл, 102-104
4. П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчимэг, Д.Ганбилэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбаатар “Цусны сийвэнгийн зарим уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар”, Хүрэл тогоот-2020, ЭШ-ний хурал, 2020 оны 11 дугаар сарын 14, ЭШХ-ын эмхэтгэл, 37-41

ҮР ДҮН 6. ХҮНИЙ ХООЛ ТЭЖЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХ ЦУСАН ДАХЬ АМИНДЭМҮҮДИЙН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл дотоодод-1

1. Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, О.Анужин, Б.Содномцэрэн, Д.Ганбилэг, Н.Алтанчимэг, С.Анхтуяа, Н.Наранбат. Зарим витамин дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлсон дүн. Монголын анагаах ухаан, 2022 он

Эрдэм шинжилгээний илтгэл олон улсад-1, дотоодод- 2

2. Enkhjargal Tserennadmid, Khishigbuyan Davaakhuu, Gantuya Purevdorj, Anujin Otgonbaatar, Sodnomtseren Batbayar, Ganbileg Dashnyam, Altanchimeg Nyam-Orgil. Reference Intervals for Some Vitamins in Mongolian Adults. AACC Scientific Conference 2022, Chicago, USA, July 24-28

ГАРЧИГ

Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл

- 1 Эрүүл мэндийн лабораторийн мэдээллийн тогтолцооны судалгааны зарим дүнгээс *Ц.Энхжаргал, А.Баярзана* 5
- 2 Шээсний гууцисыг бүрэн автомат аналлизатор болон Штеркхеймер-Малбины будаагаар будааж гэрлийн микроскопоор шинжилсэн дүнгийн харьцуулалт *М.Цагаарзүрэг, Э.Сүндэргынэ, Л.Мөнхтүвшин, Д.Гантулга, Н.Батчицэг* 8
- 3 Зарим минералын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар *Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, П.Гантуяа, Н.Алтанчицэг, Д.Ганболд, С.Ахтүвшин, Н.Наранбат* 14
- 4 Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээний үзүүлэлтэд хаалгах нөхцөл нөлөөлөх нь *Н.Батчицэг, Л.Оюунжан, Э.Алтанжигж, Э.Уртайсайхаль, Д.Гантулга, Л.Мөнхтүвшин* 18
- 5 Насанд хүрсэн Монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар *Н.Алтанчицэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганболд, С.Ахтүвшин, Н.Наранбат* 24
- 6 Монгол хүний цусны сийвэнгийн зарим уургийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар *П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчицэг, Д.Ганболд, С.Ахтүвшин, Н.Наранбат* 28

Тойм, лекц

- 1 Биеийн шингэмүүд: Перикюрийн болон хэвлийн шингэн *С.Надин-Эрдэнэ, В.Хайдуу* 33

Мэргэжлийн булан

- Лабораторийн ажилтан бид мэргэжилдээ үнэнч байдаг
С.Пүрэвсүрэн 46

Технологийн булан

- 1 COVID-19 халдварын лабораторийн шинжилгээ *С.Энхжаргал, Ш.Масларсүрэн, Н.Амарбаясхалан, Т.Хасбаяр* 52

Мэдээ, мэдээлэл

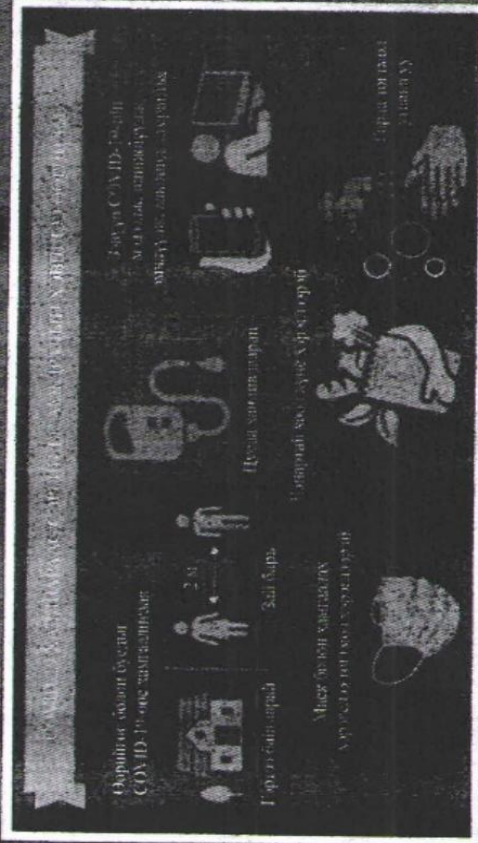
- 1 Цусны эсийн морфологи төслийн сургалт 60
- 2 Цусны түрххийн шинжилгээ ба цусны эсийн морфологи 60
- 3 MEQAS – ийн тайлан семинар 61
- 4 “Сайн үйлсийн аян”-д нэгдэв 62
- 5 Эрүүл мэндийн лабораторийг хөгжүүлэх боллогын баримт бичгийн төсөл боловсруулша 63

Эрүүл мэндийн лаборатори

Health laboratory

www.healthlab.mn

2020. №11



Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх цусны улаан болон цагаан эсийн агууламж, гемоглобин болон гематокритын үзүүлэлт нь чухал бөгөөд Монгол хүний хувьд длгэр үзүүлэлтийг дундаж агууламж болон давлах хялгарыг тодорхойлох судалгааг хийх шаардлагатай байна.

Судалгааны арга

Давлах бүлгийг сонгохдоо Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг, Гялс ангаах ухааны төвд урьдчилан сэргийлэх үзлэгт хамрагдахаар ирэн 18-аас 70 насны судалгааны шаардлага хангасан эрэгтэй 170, эмэгтэй 170 нийт 340 хүнийг судалганд хамруулав.

1. Давлах бүлгийг сонгох

1.1. Давлах шалгуурыг тогтоох. Тухайн хүнийг давлах бүлэгт оруулах эсэхийг сонгохдоо асууламжид үндэслэн дархаж эрүүд мэндийн байдал харгалзан сонгосон. Үүнд:

- Зорилгот бодисуудын хэмжээнд ноовдох эмгэгүүд байгаа эсэх (асуумжанд тодорхой тусгасан байна)
- Эсийн болон биологийн идэвхт тодорхой болосууд хэрэглэсэн эсэх
- Жирэмсэн эмэгтэйдүүд

Хүснэгт 1. Цусны давх зарим үзүүлэлтийн дундаж, давлах хялгар

№	Эрэгтэй			Эмэгтэй									
	Үзүүлэлт	Ниж	Дундаж	CL	Давлах хялгар	р-үзлэг							
1	RBC	10 ¹² /L	170	5.43	0.663	4.69	6.04	170	4.02	0.024	4.10	5.20	0.000
2	WBC	10 ⁹ /L	170	6.70	0.260	3.98	9.11	170	5.80	0.270	3.50	9.08	0.0964
3	HGB	g/L	170	161.30	0.088	145	176	170	156.30	0.094	121.80	148.20	0.0000
4	HCT	%	170	48.11	0.480	42.66	53.50	170	40.44	0.429	36.08	44.74	0.0000

WBC - цусны улаан эс
HGB - цусны цагаан эс
HCT - гематокрит
CL - стандарт хамрагдах хүний тоо
N - судалгаанд хамрагдах хүний тоо
р - статистик ач холбогдол (р<0.05 байгаа тохиолдолд статистик ач холбогдол бүхий гэж үзнэ)

Хэлэлцэх

Давлах хялгарыг тодорхойлсон дүнгээр Монгол эрэгтэй хүний цусны улаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утгатай (4.6-6.2x10¹²/L) харьцуулахад ойролцоо утгатай буюу (4.69-6.04x10¹²/L), гемоглобины хэмжээ олон улсын дундаж утга (140-180 g/L) байхад бодийн

Насанд хүрсэн Монгол хүний цусан давх зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба давлах хялгар

И.Алтанчимэг*, Ц.Эквээржав*, Д.Хашивбуян*, П.Ганзориг*, Б.Совдонзориг*, Д.Ганбатзэ*, С.Ахмаржав*, Н.Наранцаг*

Нийслэлийн эрүүл мэндийн үндэсний төв
Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг
*Гялс ангаах ухааны төв

Ориул

Клиник лаборатори нь өвчний цусны шинжилгээний үр дүнг болгоор тайлбарлах, олоохоос тусгай тохирсон давлах хялгарыг баримдах хүртэй. Үүнийг тусгай эрүүл Монгол хүний цусны үндсэн үзүүлэлтийг судалгаар тогтоох шаардлага үүсэж байна. Цусны биологийн үзүүлэлтийн давлах хялгар нь хүн амын тархал үүсэл, хэмжээний арваншадас хамардаг [2]. Дэлхийн хүн ам, улс үндэстнүүд газаруудын байрлал, генетик тархал, нийгмийн байдал, эрүүл мэндийн байдал, хоол, шим тэжээлийн хэрэглээ зэрэг нь харилцан адилгүй байдаг учраас хүн амаар дээр суурицсан өрвийн орны иргэдийн гемоглобины үзүүлэлтийн давлах хялгарыг тогтоох нь чухал болно [4].

Цус нь төрөл бүрийн эс (ялтсан, цагаан, улаан эс), түнийн хэсгүүд, дүрст элементийн цөл шигшэн бөгөөд зөөвөрлөх, жижигуулах, хамгаалах зэрэг олон үйл ажиллагааны үүрэгтэй гүйцэтгэнэ [5].

Цусны эсийн үүсэл хөгжил, ялгаран хөгжих явдал шим тэжээлийн болосууд чухал үүрэгтэй. Тухайлбал: Дүрст элементийн нийлэгжилт, улаан эсийн бэлтгэл, процесс, ялгаран хөгжих явдал, цусны эс, томьр, витамин А, В, В12 зэрэг эрдэс, витаминүүд оролцох ба улаан эсийн эсийн нийлэгжилт (морфологи, физиологийн

хэвнэг үйл ажиллагаа) явуулахад голлон хүчил, В12 витамин тодорхой хэмжээнд шаардлагатай. Үүндээ гадна эс, витамин Е, фолиор болон бусад шигш болосууд нь ДНХ, РНХ-ийн нийлэгжилт оролцохоор гадна гемоглобины нийлэгжилт мөн оролцдог байна [6].

Цусны эсийн үүсэл хөгжилд их хэмжээний энерги шаардлагад бөгөөд хүн хангалттай хэмжээний нийлэгтийг гаднаас авч байж бодисын солилцооны үйл ажиллагаа хэвийн явагдах нөхцөлийг бүрдүүлдэг [8].

Гемоглобины хэвийн процесс нь шаардлагатай хэмжээний шим тэжээлийн болос байгаа үед хэвийн явагдах бөгөөд шим тэжээлийн дутагдал оролц хэд хэдэн төрлийн нус баялаг, бусад өвчнөөд хүргэнэ. Түгээмэл тохиолдолд өвчнөөдийн хэлбэр нь томьр дутлаас үүдсэн цус баялаггүй юм. Төмөр нь ДНХ-ийн нийлэгжилт, эсийн бодисын солилцоонд оролцохоос гадна, улаан эсийн үүсэл хөгжилд оролцдог учраас томьрийн дутагдлаас болж улаан эсийн ялгаран хөгжих процесс сөрөг нөлөө үзүүлдэг байна. Нэгжтэр гемоглобины нийлэгжилт гэмтлэг учруулж улаан эсийн хэмжээний өөрчлөлт (микрочитив), өнгөний өөрчлөлт (похромик) – өвчнөөд үүсэх нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Улаан эсийн тоо бага байхад гемоглобины хэмжээ ч мөн адил бага байх бөгөөд энэ нь эсийн түвшинд хүчилтөрөгч хангалтгүй байна гэсэн үг юм [7].

Хүний хооллолтын байдал – шим тэжээлийн бодисын хэрэглээгээс хамарч цусны гемоглобины үзүүлэлтэд нөлөөлдөг бөгөөд энэ үзүүлэлтийг харгалзан өвчтөний эмчилгээний үеийн хооллолтыг зохицуулахад бодисын солилцоог эхнэвэржүүлэх боломжийг олгож буй хэрэг юм.

Average values and reference ranges for some haematological parameters of Mongolian adults

Altanchimeg N., Euljiargal T¹, Hishighuyun D,
 Sochoomsuren B¹, Ganbold D², Ankhaya S³, Narantsetyep
¹National Center for Public Health
²State Second Central Hospital
³Civils medical center

Background: Reference values are very important for the clinical decisions in laboratory diagnosis and clinical management of patients.
Method: A total of 340 adults (apparently healthy individuals) between 18 to 70 years resident in the Ulaanbaatar city were randomly selected and enrolled in this survey. 340 adults made up of 170 males, 170 females were assessed by a clinician to be healthy. About 5 ml of blood was collected with EDTA test tube and analyzed using automated analyser to enumerate the hematological parameters (red blood cell, white blood cell, hemoglobin and haematocrit). Reference values were determined at 2.5th and 97.5th percentiles.

Results: Reference values established include: red blood cell $4.69-6.04 \times 10^{12}/L$, white blood cell $3.98-9.11 \times 10^9/L$, haemoglobin $145-176$ g/L, haematocrit $42.6-52.9\%$ for males and red blood cell $4.10-5.20 \times 10^{12}/L$, white blood cell $3.50-9.08 \times 10^9/L$, haemoglobin $121.8-148.2$ g/L, haematocrit $36-44.7\%$ for females.
Conclusion: We were determined mean and reference range of haematological parameters (red blood cell, white blood cell, haemoglobin, haematocrit) which are important for assessing the nutritional status of adults according to the international standard methodology. The international reference range shows that white blood cells counts do not indicate gender and our data ($p=0.0964$) are statistically insignificant) also offers no significant difference was found between samples for male and female subjects.

Төлөгөлж танил өгсөн
 БЭ-на докторм Ж. БИРЭМДЭ

Харин Монгол эмэгтэй хүний цусны уламжлалт агууламж олон улсын дундаж утгаар (4.2-5.4x10¹²/L) харьцуулахад ойролцоо утгаар буюу (4.1-5.2x10¹²/L) төлөв байгааг хэмжээ олон улсын дундаж утгаар (120-160 g/L) харьцуулахад (121-148 g/L) тэдгээрийн багас, төлөв байгааг хэмжээ олон улсын дундаж утгаар (37-47%) харьцуулахад бага утгаар буюу (36-44.7%) гэдгийг олон улсын дундаж олон улсын дундаж утгаар (3.5-128.10⁹/L) харьцуулахад тэдгээрийн багас утгаар буюу (3.5-9.08x10⁹/L) тус тус гарсан байна [9,10].

Дээрх үр дүнгээс харвал олон улсад мөргөлдөж буй лаллах хялгарч өрсөн мужийн утгаар бөгөөд бэлдлийн судалгааны үр дүн нь тухайн мужид хялгарч хэдий ч зарим үзүүлэлтийн дээд хялгарч утга нь бага байгаа нь өөрийн орны үр дүний цусны үзүүлэлтийн лаллах хялгарч төлөв байж, шингэлэх нь үүснэ төлөв байгааг харуулж байна. Үр дүн бэлдлийн үзүүлэлтийн шингэлэлтийн хэрэггүй харуулж байна.

Энэ чиглэлийн судалгааг өргөжүүлэн хийж, шаардлагатай бөгөөд судалгааг хялгарч хурдныг Монгол орны бүх талар нутгийн хэмжээнд хийж үзүүлэлтийн өөрчлөлт, шалгуур үзүүлэлтийн өөрчлөлт судалгааны үр дүн харьцуулж, бодьсронгоүй бөгөөд шаардлага бий болгох.

Бусад улс орны хувьд ч мөн өөрийн бүс нутгийн хэмжээнд мөргөлдөж буй цусны үзүүлэлтийн лаллах хялгарч төлөв судалгаа хийгдсээр байгаа бөгөөд судалгааны дүнд нэгдсэн ерөнхий олон улсын стандартыг харуулахад тухайн бүс нутгийн орлогчийн хялгарч лаллах хялгарч шингэлэх нь үүргийг гүйцэтгэж гарсан байна [1].

Дүгнэлт

Энэхүү судалгаагаар олон улсын стандарт арга аргачлалын дагуу лаллах хялгарчид хооо тэжээлийн бэлдлийг үнэмлэхүйгээр шаардлагатай төлөв байгааг үзүүлж болох (цусны уламжлалт) нь хэ, төлөв байгаа, төлөв байгаа (цусны уламжлалт) нь лаллах хэмжээ болон лаллах хялгарч төлөв байгаа.

Олон улсад мөргөлдөж буй лаллах хялгарч шалгах эрэгтэй, эмэгтэй хүмүүс лаллах лаллах хялгарч утгаар буюу (4.1-5.2x10¹²/L) төлөв байгааг хэмжээ олон улсын дундаж утгаар (120-160 g/L) харьцуулахад (121-148 g/L) тэдгээрийн багас, төлөв байгааг хэмжээ олон улсын дундаж утгаар (37-47%) харьцуулахад бага утгаар буюу (36-44.7%) гэдгийг олон улсын дундаж олон улсын дундаж утгаар (3.5-128.10⁹/L) харьцуулахад тэдгээрийн багас утгаар буюу (3.5-9.08x10⁹/L) тус тус гарсан байна [9,10].

Новчлал

1. Angel Ambayua, Anselm Ting Su, Nadia Parayni Osman (2014) Haematological Reference Intervals in a Multicentric Population *PLoS ONE* - www.plosone.org

2. Arunda Arbol-Roca, Claudia Fitzbech Imperiali, Magdalena Macia Monserrat et al (2010) Reference intervals for a complete blood count on an automated haematology analyser Sysmex XN in healthy adults from the southern metropolitan area of Barcelona *JTCC* p.48-54

3. CLSI Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory: Approved Guideline—Third Edition

4. Othmane Addai-Mensah, Daniel Gyamfi, Richard Vikepebi Dumeah, Kwabena O. Boateng, Max E. Amant-Akollor, Lilian A. Agyemang, Eddie-Williams Owredu, Francis A. Agyemang, Edward Y. Afraye, Renate Decker and David Niamoh Obosu (2019) Reference Intervals of Haematological Parameters in Healthy Adults in Three Regions in Ghana. *Indian Biomed Resour*

5. Jarrah Abulghath (2017). The physiology of nutrition in haematology *LAB 5 (11)* p 142-143

6. Elliott S (2008). Erythropoiesis-stimulating agents and other methods to enhance oxygen transport *British Journal of Pharmacology* 154, p.529-541.

7. Totton, G. & Derrick, B (2008). *Principles of anatomy and physiology*. New Jersey, NJ: John Wiley & Sons Inc.

8. Gan, B., Hu, J., Jiang, S., Lin, Y., Sakin, E., Zhuang, L., DeFuria, R.A. (2010). *Nature* 468 (7324): p 701-704

9. <https://www.royalwolverhampton.nhs.uk/services/service-directory/a-z/pathology-haematology-normal-adult-reference-ranges>, RBC, WBC, HGB, HCT normal adult reference range

10. <http://www.royalcollege.ca/ressite/documents/credentialed-exams/clinical-lab-tests-reference-values-e.pdf>, RBC, WBC, HGB, HCT normal adult reference range

Насанд хүрсэн Монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба давлах хязгаар

И.Алтанчимс, С.Цэвэржав, Д.Хийсгэрэл, П.Гагарица,
Б.Совмонсүрэн, Д.Гайбазар, С.Алхтүвшин, Н.Наранбаян

Нийслэлийн эрүүл мэндийн үндэсний төв
Улсын төвдөрвөдөөр төв эмгэлэг
"Гялс" андгадх ухааны төв

– Арми, согтууруулах ундаа хэрэглэсэн эхэч
– Идт гаршлагатай гуравдугай
1.2. Бүлэглэл
– Хүйсээр

Хуралдуур сулданы олон үеийн цусны дэвжний эмнэлгийн лабораторид мэргэслэн авчигдан авч боловсруулсан болно.

Гематологийн автомат анализатор ашиглан цусны улаан эсийн агууламж (RBC), багдан эсийн агууламж (WBC), гемоглобин (HGB), гематокрит (HCT) зэрэг үзүүлэлтийг тодорхойлсон. Шинжилгээний үр дүнг EXCEL 2016, SPSS Version 19 програм ашиглан боловсруулагдт хийсэн.

Толорхойлсон үзүүлэлтүүдийн давлах хэмжээний дээд хязгаарыг гаргалтын 2.5, зээд хязгаарыг 97.5 перцентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргав [3].

Үр дүн

Шинжилгээний үр дүнд боловсруулагдсан цусны улаан эс, гемоглобин, гематокрит үзүүлэлт нь эрэгтэй, эмэгтэй хүсийн хамарлын хувьд статистик ач холбогдол хүчтэй байсан бол цагаан эсийн агууламж статистик ач холбогдолгүй хамаралтай гарсан (хүснэгт 1).

Хүний хоол тэжээлийн байдлыг үндэхэд цусны улаан болон цагаан эсийн агууламж, гемоглобин болон гематокритын үзүүлэлт нь чухал бөгөөд Монгол хүний хувьд элгэр үзүүлэлтийн дундаж агууламж болон давлах хязгаарыг тодорхойлох судалгаат хийх шаардлагатай байна.

Судалгааны арга

Давлах бүлгийг сонгохдоо Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг, Гялс андгадх ухааны төвд урьдчилан сэрвийлж үзэгт хамрагдахаар ирсэн 18-аас 70 насны судалгааны шаардлага хангасан эрэгтэй 170, эмэгтэй 170 нийт 340 хүнийг судалгаанд хамруулав.

1. Давлах бүлгийг сонгох

1.1. Халх шалгуурыг тогтоох. Тухайн хүнийг давлах бүлэгт оруулах эсхийг сонгохдоо асуумжанд үндэслэн даргах эрүүл мэндийн байдлыг харгалзан сонгосон. Үүнд:

- Зорилготой болсноор хэмжээнд нөлөөлөх эмгэгүүд байгаа эхэч (асууржигдал тодорхой түгссэн байна)
- Эмийн болон биологийн идэвхт тодорхой болсноор хэрэглэсэн эхэч
- Жирэмсэн эмэгтэйнүүд

Хүснэгт 1. Цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж, давлах хязгаар

№	Ууртгал	Нэгж	Эрэгтэй		Эмэгтэй		p-урт
			CL	N	CL	N	
1	RBC	10 ¹² /L	4.63	170	4.62	170	0.994
2	WBC	10 ⁹ /L	6.20	170	6.20	170	0.994
3	HGB	g/L	161.20	170	161.20	170	0.994
4	HCT	%	48.31	170	48.31	170	0.994

RBC – цусны улаан эс
WBC – цусны цагаан эс
HGB – гемоглобин

CL – сонголттой хамаралын хүсний тоо
N – судалгаанд хамрагдсан хүний тоо
CL 95% – Итгэлхийн хязгаар

p – статистик ач холбогдол (p < 0.05 байхад тооцоолна статистик ач холбогдол бүхий гэж үздэг)

Хэлэлцэх

Давлах хязгаарыг тодорхойлсон дүнгээр Монгол эрэгтэй хүний цусны улаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утгатай (4.6-6.2x10¹²/L) харьцуулахад ойролцоо утгатай буюу (4.69-6.04x10¹²/L), гемоглобин хэмжээ олон улсын дундаж утга (140-180 g/L) байхад бидний

Цусны эсийн үүсэл хөгжилд их хэмжээний энерги шаардагдах бөгөөд хүн хангалттай хэмжээний илчлэгийг галнаас авч байж бодисын солилцооны үндэс ажиллагаа хэвийн явагдах нөхцөлийг бүрдүүлдэг [8].

Гематологийн хэвийн процесс нь шаардлагатай хэмжээний шин тэжээлийн бодис байгаа үед хэвийн явагдах бөгөөд шин тэжээлийн дутагдал явдал хэд хэдэн төрлийн цус багдалт, бусад өвчлөлд хүргэнэ. Түгээмэл тохиолддог өвчлөлийн хэлбэр нь томьор дутаваас үүдсэн цус багдалт юм. Томьор нь ДНХ-ийн нийлэгжилт, кэлин бодисын солилцоонд оролцохоос гадна, улаан эсийн үүсэл хөгжилд оролцдог ууршаас томьорин дутагдлаас болж улаан эсийн ялгаран хөгжих процесс сөрөг нөлөө үзүүлдэг байна. Иш кэнгэр гемоглобиний нийлэгжилд гэмтэл учруулж улаан эсийн хэмжээний өөрчлөлт (анкиротит), өнгөний өөрчлөлт (гипохромик) – өвчлөл үүсэх нөхцөлийг бүрдүүлдэг. Улаан эсийн тоо бага байхад гемоглобины хэмжээ ч мөн адил бага байх бөгөөд энэ нь эсийн түвшинд хүчлэлтэйг хангалтгүй байгаа гэсэн үг юм [7].

Хүний мөхлөлийн байдал, шин тэжээлийн бодисын хэрэглээгээс хамраар цусны гематологийн үзүүлэлтэд нөлөөлдөг бөгөөд энэ үзүүлэлтийг харгалзан өвчлөлийн эмчилгээний үеийн мөхлөлийг зохицуулснаар бодисын солилцоо тэнцвэртүүлэх боломжинг олгож буй хэрэг юм.

Оршил

Клиник лаборатори нь өвчтөний цусны шинжилгээний үр дүнг бэлтгээр тайлбарлаж, оношлогоо тухал яг тохирсон лавлах хязгаарыг баримтлах хэрэгтэй. Үүний тулд эрүүл Монгол хүний цусны үндсэн үзүүлэлтийг судалгаанаар тогтоох шаардлага үүсэж байна. Цусны биеологийн үзүүлэлтийн давлах хязгаар нь хүн амын гарал үүсэл, хэмжээний аргачлалаас хамардаг [2].

Дэлхийн хүн ам, үе үе өсөжүүлж галаргүй байдлаар генетик өөрчлөлт, нийгмийн байдал, эрүүл мэндийн байдал, хоол, шин тэжээлийн хэрэглээ зэрэг нь харьцангуй ашиггүй байдаг ууршаас хүн амын дээр суурилсан өөрчлөлт орны иргэдийн гематологийн үзүүлэлтийн давлах хязгаарыг тогтоох нь чухал болно [4].

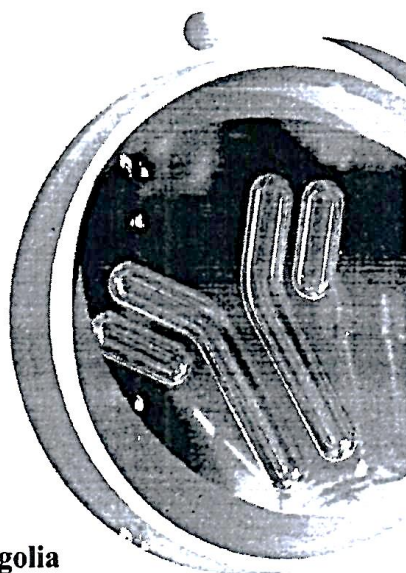
Цус нь гэрэл бүрийн эх (ялтсын, цагаан, ногоо) шингэн бөгөөд зоонолох, янжуулах, хамгаалах зэрэг олон үйл ажиллагааны үүргийг гүйцэтгэнэ [5].

Цусны эсийн үүсэл хөгжил, ялгаран мөхөх явдал шин тэжээлийн бодисууд чухал үүрэгтэй. Тухайлбал, дүрт элсчлэлийн нийлэгжилт, улаан эс бий болгох процесс, ялгаран хөгжих явдал кобальт, тус, томьор, витамин А, В, В12 зэрэг зэргэс, витаминууд оролцох ба улаан эсийн хэвийн нийлэгжилт (морфологи, физиологийн хэвийн үйл ажиллагаа) явуулахад фоллийн хүчил, В12 витамин тодорхой хэмжээнд шаардлагатай. Үүдээс гадна зэс, витамин Е, фосфор болон бусад шингт бодисууд нь ДНХ, РНХ-ийн нийлэгжилт оролцохоос гадна гемоглобины нийлэгжилд мөн оролцдог байна [6].



**Recent Advances in Immunology 2020
International Online Conference
Abstract Book**

October 16, 2020



Ulaanbaatar, Mongolia

**AVERAGE VALUES AND REFERENCE RANGES FOR SOME HEMATOLOGY
ANALYTES OF MONGOLIAN ADULTS**

*Altanchimeg..N¹, Enkhjargal..Ts¹, Hishighbuyan..D¹, Gantuya..P¹, Sodnomtseren..B¹, Tumenjargal..D², Ganbileg..D¹,
Ankhtuya..S³, Naranbat..N⁴*

¹National Center for Public Health

²National University of Mongolia

³National second central hospital

⁴Gyals medical center


altanchimegn6@gmail.com

Background. White blood cells are an important part of the body's immune system response. The red blood cell's major function associated with these cell's respiratory gas exchange however other functions including interaction with the immune system have been attributed to these cells. Many viral, prokaryotic and eukaryotic pathogens directly target red cells and a significant number of related pathologies have been reported. Hemoglobin is an important source of bioactive peptides that have been shown to participate in the innate immune response. These respiratory protein-derived peptides exhibit antimicrobial activity against Gram-positive, Gram-negative bacteria and yeast. Reference values are very important for disease diagnosis. Population-based reference ranges for hematology parameters of Mongolians have not been established so far. The aim of this study was to determine the average values and reference ranges for some hematological parameters of Mongolian adults.

Methods. A total of 340 adults (relatively healthy individuals) between 18 to 70 years of age were randomly selected and enrolled in this survey. 340 adults made up of 170 males, 170 females were assessed by a clinician to be relatively healthy. About 5 ml of blood was collected in EDTA test tubes and analyzed using automated analyser to determine the hematological parameters (red blood cell, white blood cell, hemoglobin and hematocrit). Reference values were determined at 2.5th and 97.5th percentiles.

Results. The average volume of white blood cells was $6.20 \times 10^9/L$ for males and $5.89 \times 10^9/L$ for females. The calculated reference range for males was $3.98-9.11 \times 10^9/L$ and $3.50-9.08 \times 10^9/L$ for females. The average volume of red blood cells was $5.43 \times 10^{12}/L$ for men and $4.62 \times 10^{12}/L$ for women. The reference range for red blood cells was $4.69-6.04 \times 10^{12}/L$ in men and $4.10-5.20 \times 10^{12}/L$ in women. The mean level of hemoglobin was 161.20 g/L for males and 136.30 g/L for females. The mean level of hematocrit was 48.31% for men and 40.44% for women. The established reference values include: hemoglobin 145-176 g/L, hematocrit 42.6-52.9% for males and hemoglobin 121.8-148.2 g/L, hematocrit 36-44.7% for females.

Conclusion. The calculated reference ranges can be used for making clinical decisions




ЭРҮҮЛ
МЭНДИЙН ЯАМ

ЦУС СЭЛБЭЛТ СУДЛАЛЫН САЛБАРЫН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ XVII БАГА ХУРАЛ

Илтгэлийн хураангуй

ХОРОМ БҮРД ЦУС СЭЛБЭЛТ ХИЙГДЭЖ БАЙНА



ЦАРТАХЛИЙН ҮЕД Ч
ЦУСНЫ ХАРАЛТЭЭ
БУУРАЛТИ

Улаанбаатар хот
2020.10.28

Цус сэлбэлт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний XVII бага хурал

Агуулга

Балануур ЭМТ-ийн цус, цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээ, эмчилгээнд хийсэн үр дүнгээр Мягсгах О., Дэлгэрдалай О.	7
Донорын цусанд халдвар илрүүлэх шинжилгээний үр дүнг судлах нь Лхагваа М., Пурэвдүүлэм Б., Ч.Оюужаргал Ч.	16
Зурхний нээлттэй хагалгааны цус сэлбэлтийн онцлог Баярмаа Н.	20
Коронавирус халдвар (COVID-19)-ын дархлаажсан сийвэнг (ийдрэг) эфферент эмчилгээний туршлага, боломж Юнбан С., Далайдорж Р., Өлзийсайхан Т., Оч Г., Чимгээ Л.	24
Насанд хүрсэн монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хагавар Алтанчимэг Н., Энхжаргал Ц., Хишгэбуян Д., Гантуяа П., Содномцэрэн Б., Ганбилэг Д., Анхтуяа С., Наранбал Н.	35
Резус системийн эсрэгтэргэгчдийг судалсан дүн Цэрэнсэлэг М., Завьбилэг А., Ганчимэг С.	37
Төрөлтийг эмээр сэргээх нь төрсний дараах цус алдалтанд нөлөөлөх нь Освэрэл Д., Бямбацэрэн Д., Лхагваа М.	42
Хиймэл үе суулгах мэс заслын дараах цус цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээг трансусамын хүчил тариа хэрэглэж бууруулсан үр дүнгээр Дашцогт С., Басбол Ч., Оюундэвэ Г., Тулжаржав Б., Өнөрцогт Г., Отгонбаяр М.	45
Хөвсгөл аймгийн Нэгдсэн эмнэлгийн цус, цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээг зарим аймгуудтай харьцуулан судалсан нь Бэлсайхан И.	50
Хүн амын цусны донорын талаарх мэдлэг, хандлага, дадлын судалгаа Оюунцэцэг Д., Энхжаргал А., Эрдэнэбаяр Н., Сүрб Б.	55
Хүндэт доноруудад олгогддог тэтгэмж, хөнгөлөлт, шалнал, урамшууллыг үнэлэх нь Дулмаа Д., Балболз Ч.	62
Хүний цусан дахь минералын дундаж ба лавлах хэмжээ Содномцэрэн Б., Энхжаргал Ц., Х.Шилбуур-А., Гантуяа Д., Алтанчимэг Н., Ганцлэгз Д., Анхтуяа С., Наранбал Н.	65
Цус сэлбэлтээр дамжих халдвар илрүүлэх шинжилгээгээр хасагдсан цусны байнгын доноруудыг судалсан дүн Энхжаргал Д., Цэндбаяр Г., Ойваа Д., Тэрбишпалтох Н., Баяртоглох Н., Соёлоо Б.	68
Цус сэлбэлт судлалын салбарын үндсэн үйл ажиллагааны зарим статистик үзүүлэлт, цаашдын чиг хандлага Мөнхсэлэг Г., Өнөрбаяр Л., Балболз Ч., Эрдэнэбаяр Н.	72
Цус, цусан бүтээгдэхүүний хангамж болон хэрэглээг цусны бүлгээр харьцуулан судалсан нь	78

[5] Аюулгүй цус, шартгалын үед ч амьдрах балгалзана.

Цус сэлбэлт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний ХVII бага хурал

Насанд хүрсэн монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар

Н.Алтанчимэг¹, Ц.Энхжаргал¹, Д.Хишигбуян¹, П.Гантуяа¹,
Б.Содномцэцэгэн¹, Д.Ганбилэг¹, С.Аюулбаяр², Н.Наранбал³,
¹Нийслэлийн Эрүүл Мэндийн Урьдчилсан төв
²Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг
³"Гилс" эмгэгч ухааны төв

Hematological some parameters average volume and reference interval for healthy adults in Mongolia

Alanchimeg.N¹, Enkhjargal.T¹, Hishigbuayan.D¹, Gantuya.P,
Sodnomtsereg.B¹, Ganbileg.D¹, Ankhuyaa.S², Narantbal.N³
¹National Center for Public Health
²National second central hospital
³Gyls medical center

Abstract

Background: Reference values are very important for the clinical decisions in laboratory diagnosis and clinical management of patients.

Purpose: Determine the average volume and reference interval of some blood parameters to be used to assess the nutritional status Mongolian adults.

Method: A total of 340 adults (apparently healthy individuals) between 18 to 70 years resident in the Ulaanbaatar city were randomly selected and enrolled in this survey. 340 adults made up of 170 males, 170 females were assessed by a clinician to be healthy. About 5 ml of blood was collected with EDTA test tube and analyzed using automated analyser to enumerate the hematological parameters (red blood cell, white blood cell, hemoglobin and hematocrit). Reference values were determined at 2.5th and 97.5th percentiles.

Results: The average volume of white blood cells was 6.20×10⁹/L for males and 5.89×10⁹/L for female. The calculated reference range for males was 3.98-11.1×10⁹/L and 3.50-9.08×10⁹/L for females. The average volume of red blood cells was 5.43×10¹²/L for men and 4.62×10¹²/L for women. The reference range for red blood cells was 4.69-6.04×10¹²/L in men and 4.10-5.20×10¹²/L in women. The mean level of hemoglobin was 161.20 g/L for males and 136.30 g/L for females. The mean level of hematocrit was 48.31% for men and 40.44% for women. Reference values established include: hemoglobin 145-176 g/L, hematocrit 42.6-52.9% for males and hemoglobin 121.8-148.2 g/L, hematocrit 36-44.7% for females.

[35] Аюулгүй цус царгахлын үед ч амьдрагч болгогч.

Цус сэлбэлт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний ХVII бага хурал

Conclusion: In our study, red blood cells, hemoglobin and hematocrit reference intervals were statistically significant found between samples for male and female subjects. The calculated reference intervals can be used for making clinical decisions.

Үндэслэл

Гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хязгаар нь лабораторийн оношилгоо хийх, өвчтөний эмчилгээний явцыг янхарахад чухал ач холбогдолтой.

Зорилго

Насанд хүрсэн Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд оролцох цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тогтоох

Судалгааны материал, арга зүй

Харьцангуй эрүүл (асуумжинд үндэслэн эрүүл мэндийн байдлын хувьд шаардлага хангасан) эрэгтэй 170, эмэгтэй 170 хүний нийт 340 хүний цусны дээжинд улаан эс, цагаан эсийн нийт агууламж, гемоглобин болон гематокритын зэрэг үзүүлэлтийг тодорхойлохоор гематологийн автомат анализатор ашиглан шинжилгээг хийж гүйцэтгэв. Тодорхойлсон үзүүлэлтүүдийн лавлах хэмжээний дээд хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 перцентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргасан.

Судалгааны үр дүн

Эрэгтэй хүний цусны цагаан эсийн дундаж агууламж 6.20×10⁹/L, лавлах хязгаар 3.98-9.11×10⁹/L, харин эмэгтэй хүний хувьд 5.89×10⁹/L, лавлах хязгаар 3.50-9.08×10⁹/L, эрэгтэй хүний цусны улаан эсийн дундаж агууламж 5.43×10¹²/L, лавлах хязгаар 4.69-6.04×10¹²/L, эмэгтэй хүний цусны улаан эсийн дундаж агууламж 4.62×10¹²/L, лавлах хязгаар 4.10-5.20×10¹²/L, гемоглобины дундаж хэмжээ эрэгтэй хүний хувьд 161.20 g/L, эмэгтэй хүнийх 136.30 g/L, лавлах хязгаар нь эрэгтэй хүнийх 145-176 g/L, эмэгтэй хүнийх 121.8-148.2 g/L гарсан бол гематокритын дундаж хэмжээ эрэгтэй хүнд 48.31%, эмэгтэй хүнд 40.44%, гематокритын лавлах хязгаар тогтоосон дүнгээр эрэгтэй хүнийх 42.6-52.9%, эмэгтэй хүнийх 36-44.7%. Тус тус тогтоогдсон.

Дүгнэлт

Бидний хийсэн судалгаагаар цусны улаан эс, гемоглобин, гематокритын лавлах хязгаарын утга хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байсан. Судалгааны үр дүнг эмнэлгийн оношилгоонд ашиглах боломжтой юм.

[36] Аюулгүй цус царгахлын үед ч амьдрагч болгогч.

ХООЛ ТЭХЭЭЛИЙН БАЙДЛЫГ ҮНЭЛЭХЭД ОРОЛЦОХ ЦУСАН ДАХЬ ЗАРИМ ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН ДУНДАЖ АГУУЛАМЖ БА ЛАВЛАХ ХЯЗГААР

Н.Алтаншамсгай, Ц.Энхсэрэл, Д.Хишигбуян, Л.Гантулга,
Б.Содномцэрэн, Д.Ганболд, С.Анхлуяа, Н.Нерамбага,
Н.Цыгмидорж, С.Анхлуяа, С.Анхлуяа, Н.Нерамбага,
Хуульч хөбөрчүүдэд тус тус эмнэлэг
"Глас" ангаах ухааны төв

ОРШИЛ

Клиник лаборатори нь өвчлөлийг цусны шинжилгээний үр дүнг бодитоор тайлбарлаж, оношлохын тулд яг тохирсон лавлах хязгаарыг баримтлах хэрэгтэй. Үүний тулд эрүүл Монгол хүний цусны үндсэн үзүүлэлтийг судалгаагаар тогтоох шаардлага үүсэж байна.

Цусны биологийн үзүүлэлтийн лавлах хязгаар нь хүн амын гарал үүсэл, хэмжээний аргаачлалаас хамаарадаг [2]. Дэлхийн хүн ам, улс үндэстнүүд газарзүйн байрлал, генетик вариаци, нийгмийн байдал, эрүүл мэндийн байдал, хоол шим тэжээлийн хэрэглээ зэрэг нь харилцан адилгүй байдаг учраас хүн амын дээр суурилсан өөрийн орны иргэдийн гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хязгаарыг тогтоох нь чухал болно [4].

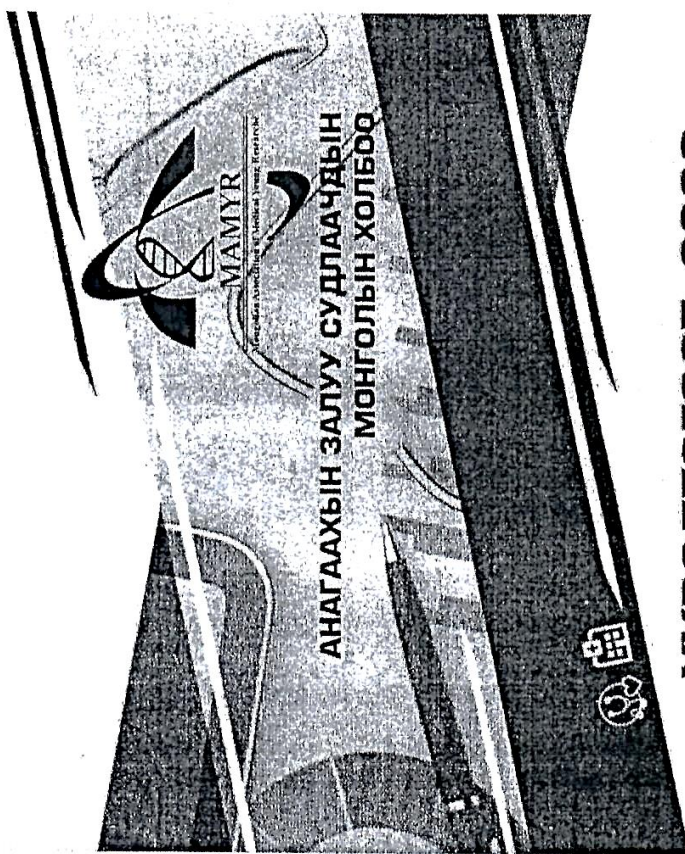
Цусны эсийн үүсэл хөгжил, ялгаран хөгжих явцад шим тэжээлийн бодисууд чухал үүрэгтэй. Тухайлбал: Дурст элементийн нийлэгжилт, улаан эс бий болох процесс, ялгаран хөгжих явцад кобальт, зэс, төмөр, витамин А, В, В12 зэрэг эрдэс, витаминууд оролцох ба улаан эсийн хэвийн нийлэгжилт (морфологи, физиологийн хэвийн үйл ажиллагаа) явуулахад фолийн хүчил, В12 витамин тодорхой хэмжээнд шаардагддаг. Үүнээс гадна зэс, витамин Е, фосфор болон бусад шимт бодисууд нь ДНХ, РНХ-ийн нийлэгжилт оролцохоос гадна гемоглобины нийлэгжилд мөн оролцдог байна [6].

Цусны эсийн үүсэл хөгжилд их хэмжээний энерги шаардагдах бөгөөд хүн хангалттай хэмжээний илчлэлийг гаднаас авч байж бодисын солилцооны үйл ажиллагаа хэвийн явагдах нөхцлийг бүрдүүлнэ [8].

Гематологийн хэвийн процесс нь шаардлагатай хэмжээний шим тэжээлийн бодис байгаа үед хэвийн явагдах бөгөөд шим тэжээлийн дутагдалд орвол хэд хэдэн төрлийн цус багадаалт, бусад өвчлөлд хүргэнэ. Түгээмэл тохиолддог өвчлөлийн хэлбэр нь төмөр дутлаас үүдсэн цус багадаалт юм. Төмөр нь ДНХ-ийн нийлэгжилт, эсийн бодисын солилцоонд оролцохоос гадна, улаан эсийн үүсэл хөгжилд оролцдог урвас төмрийн дутагдлаас болж улаан эсийн ялгаран хөгжих процесс сөрөг нөлөө үзүүлдэг байна. Ингэснээр гемоглобины нийлэгжилд гэмтэл учруулж улаан эсийн хэмжээний өөрчлөлт (микрочицит), өнгөний өөрчлөлт (липохромик) – өвчлөл үүсэх нөхцлийг бүрдүүлдэг. Улаан эсийн тоо бага байхад гемоглобины хэмжээ ч мөн арил бага байх бөгөөд энэ нь эсийн түвшинд хүчилтөрөгч хангалтгүй байна гэсэн үг юм [7].

Хүний хооллолтыг байдал, шим тэжээлийн бодисын хэрэглээнээс хамаарч цусны гематологийн үзүүлэлтэд нөлөөлдөг бөгөөд энэ үзүүлэлтийг харгалзан өвчлөлийг амилгээний үеийн хооллолтыг зохицуулснаар бодисын солилцоог тэндэржүүлэх боломжийг олгож буй хэрэг юм.

ТУХААР ҮГ: лавлах завсар, улаан эс, цагаан эс, гемоглобин, гематокрит



АНАГААХЫН ЗАЛУУ СУДЛААЧДЫН МОНГОЛЫН ХОЛБОО

ХҮРЭЛТОГООТ-2020 ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАГА ХУРАЛ

УЛААНБААТАР ХОТ
2020 ОН

AVERAGE CONCENTRATION AND REFERENCE INTERVALS OF SOME PARAMETERS IN THE BLOOD FOR TO ASSESS NUTRITIONAL STATUS

Altanchimeg, N¹, Enkhjargal, Ts¹, Hishighuwan, D¹, Ganntuya, P¹, Sodnomtsuren, B¹, Ganbileg, D¹, Ankhitaya, S¹, Marambat, N¹
*National Center for Public Health
 National Second Central Hospital
 Ulaanbaatar, Mongolia*

ABSTRACT

Background: Red blood cells, white blood cells and hemoglobin level play an important role in assessing a person's nutritional status. The clinical laboratory should follow the proper reference intervals to accurately interpret and diagnose the patient's blood test results. To do this, it is necessary to determine the reference intervals blood parameters of a healthy population through research.

Method: A total of 340 adults (apparently healthy individuals) between 18 to 70 years resident in the Ulaanbaatar city were randomly selected and enrolled in this survey. 340 adults made up of 170 males, 170 females were assessed by a clinician to be healthy. About 5 ml of blood was collected with EDTA test tube and analyzed using automated analyzer to enumerate the hematological parameters (red blood cell, white blood cell, hemoglobin and hematocrit). Reference values were determined at 2.5th and 97.5th percentiles.

Results: The average volume of white blood cells was $6.20 \times 10^9/L$ for males and $5.88 \times 10^9/L$ for females. The calculated reference range for males was 3.98 to $11 \times 10^9/L$ and 3.50 to $8.06 \times 10^9/L$ for females. The average volume of red blood cells was $5.43 \times 10^{12}/L$ for men and $4.62 \times 10^{12}/L$ for women. The reference range for red blood cells was 4.69 to $0.4 \times 10^{12}/L$ in men and 4.10 to $5.20 \times 10^{12}/L$ in women. The mean level of hemoglobin was 161.20 g/L for males and 136.30 g/L for females. The mean level of hematocrit was 48.31% for men and 40.44% for women. Reference values established include: hemoglobin 145 to 176 g/L, hematocrit 42.5 to 52.9% for males and hemoglobin 121.8 to 143.2 g/L, hematocrit 36 to 44.7% for females.

Conclusion: From the above results, it can be seen that the international reference range has a wide regional value, and although the results of our study cover that region, the upper limit value of some parameters is low.

СУДАЛГААНЫ АРГА

Гематологийн үзүүлэлтийг лавлах хязгаарыг тогтооход явд лавлах бүлгийг асууж судалгааны аргаар судуулагчаас мэдээллийг авч хасах шалгуурт нийцсэн хүнийг судалгаанд хамруулсан. Судалгаанд орлолчдыг хүнсээр амилан бүлэгтэй хүйсийн хамраарыг статистик боловсруулалт хийж тогтоов.

Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг, Гялс ангаах ухааны төвд урьдчилан сэргийлэх үйлэгт хамрагдахаар ирсэн 18-аас 70 насны судалгааны шаардлага хангасан эрэгтэн 170, эмэгтэн 170 нийт 340 хүнийг судалгаанд хамруулав. Судлуулгачдын хураагуур судалсны өлөн үеийн цусны дээжний эмгэлгийн лабораторид мэргэшсэн ажилтан авч боловсруулсан.

Гематологийн шинжилгээг Sysmex автомат анализатор ашиглан стандарт ажиглагааны лааврын дагуу цусны улаан эсийн агууламж (RBC), цагаан эсийн агууламж (WBC), гемоглобин (HGB), гематокрит (HCT) зэрэг үзүүлэлтийг тодорхойлов.

Шинжилгээний үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг MS EXCEL 2016, SPSS Ver20.0 програм ашиглан боловсруулсан.

Лавлах завсар тодорхойлох статистик боловсруулалтыг "Клиник лабораторийн стандартын хүрээлэн"-гээс гаргасан CLSI "Эмгэлэгийн лабораторид лавлагааны интервалыг тодорхойлох, тогтоох багалаажуулах; Батлагдсан удирдамж – Гурав дахь хэвлэл" [3] ийг баримтлан судалгааны үр дүнг боловсруулав.

Тодорхойлсон үзүүлэлтүүдийн лавлах хэмжээний дээд хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 перцентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргав [3].

ҮР ДҮН

Шинжилгээний үр дүнд статистик боловсруулалт хийхэд цусны улаан эс, гемоглобин, гематокритын үзүүлэлт нь эрэгтэй, эмэгтэй хүйсийн хамраарын хувьд статистик ач холбогдол хүчтэй байсан бол цагаан эсийн агууламж статистик ач холбогдол сул хамааралтай гарсан.

Хүснэгт 1. Цусны цагаан эсийн дундаж болон лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Нэгж	Хүйс	N	CL95%	Дундаж хэмжээ	Лавлах хязгаар 2.50%	Лавлах хязгаар 97.50%	P - Утга
Цусны цагаан эс	$10^9/L$	эр	170	0.260	6.20	3.98	9.11	0.0964
	$10^9/L$	эм	170	0.270	5.89	3.50	9.08	

N – судалгаанд хамрагдсан хүний тоо

CL 95% - Итгэлцлийн хязгаар

P – статистик ач холбогдол ($p < 0.05$ байгаа тохиолдолд статистик ач холбогдол бүхий гэж үзнэ)

2.50% - дээд хязгаар

97.50% - дээд хязгаар

Хүснэгт 2. Цусны улаан эсийн дундаж болон лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Нэгж	Хүйс	N	CL95%	Дундаж хэмжээ	Лавлах хязгаар 2.50%	Лавлах хязгаар 97.50%	P - Утга
Цусны улаан эс	$10^{12}/L$	эр	170	0.063	5.43	4.69	6.04	0.0000
	$10^{12}/L$	эм	170	0.054	4.62	4.10	5.20	

N – судалгаанд хамрагдсан хүний тоо

CL 95% - Итгэлцлийн хязгаар

P – статистик ач холбогдол ($p < 0.05$ байгаа тохиолдолд статистик ач холбогдол бүхий гэж үзнэ)

2.50% - дээд хязгаар

97.50% - дээд хязгаар

Хүснэгт 3. Гемоглобины дундаж болон лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Нэгж	Хүйс	N	CL95%	Дундаж хэмжээ	Лавлах хязгаар 2.50%	Лавлах хязгаар 97.50%	P - Утга
Гемоглобин	g/L	эр	170	0.030	161.20	145	176	0.0000
	g/L	эм	170	0.034	136.30	121.80	143.20	

* - судалгаанд хамрагдсан хүний тоо
 CL 95% - Итгэлцлийн хязгаар
 P - статистик ач холбогдол ($p < 0.05$ байгаа тохиолдолд статистик ач холбогдол бүхий гэж үзнэ)
 2.50% - доод хязгаар
 97.50% - дээд хязгаар

Хүснэгт 4. Гематритын дундаж болон лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Нэгж	Хүнс	N	CL95%	Дундаж хэмжээ	Лавлах хязгаар	p - утга
Гематрит	%	эр	170	0.480	48.31	42.66 - 52.89	0.0000
	%	эм	170	0.420	40.44	36.08 - 44.74	

N - судалгаанд хамрагдсан хүний тоо
 CL 95% - Итгэлцлийн хязгаар
 P - статистик ач холбогдол ($p < 0.05$ байгаа тохиолдолд статистик ач холбогдол бүхий гэж үзнэ)
 2.50% - доод хязгаар
 97.50% - дээд хязгаар

ХЭЛЦЭМЖ

Лавлах хязгаарыг тодорхойлсон дүнгээр Монгол эрэгтэй хүний цусны утсан эсийн агууламж олон улсын дундаж утгатай ($4.6-6.2 \times 10^{12}/L$) харьцуулахад ойролцоо буюу ($4.69-6.04 \times 10^{12}/L$), гемоглобины хэмжээ олон улсын дундаж утга ($140-180 g/L$) байхад бидний судалгаагаар ($145-176 g/L$), гематритын хэмжээ олон улсын дундаж утга ($40-54\%$) байхад бидний судалгаагаар ($42.6-52.9\%$) тус тус гарсан бол цагаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утгатай ($3.5-12 \times 10^9/L$) харьцуулахад дээд хязгаар нь бага буюу ($3.98-9.11 \times 10^9/L$) гарсан [9,10].

Харин Монгол эмэгтэй хүний цусны утсан эсийн агууламж олон улсын дундаж утгатай ($4.2-5.4 \times 10^{12}/L$) харьцуулахад ойролцоо буюу ($4.1-5.2 \times 10^{12}/L$), гемоглобины хэмжээ олон улсын дундаж утгатай ($120-160 g/L$) харьцуулахад ($121-148 g/L$) дээд хязгаар нь бага, гематритын хэмжээ олон улсын дундаж утгатай ($37-47\%$) харьцуулахад бага буюу ($36-44.7\%$) цагаан эсийн агууламж олон улсын дундаж утгатай ($3.5-12 \times 10^9/L$) харьцуулахад дээд хязгаар нь бага буюу ($3.5-9.08 \times 10^9/L$) тус тус гарсан байна [9,10].

Олон улсад мөрдөгдөж буй лавлах хязгаарт цагаан эсийн агууламж нь хүйс заагаагүй эсвэл эрэгтэй, эмэгтэй хүмүүс адилхан лавлах хязгаарын утгатай байдаг ба бидний хийсэн судалгааны үр дүн ($p=0.0964$ статистик ач холбогдолгүй) мөн адил хүйсийн хэмжээгээр бага гарсан байна.

Энэ чиглэлийн судалгааг цаашид өргөжүүлэн хийх шаардлагатай бөгөөд бусад улс орны хувьд ч мөн өөрийн бүс нутгийн хэмжээнд мөрдөх гематологийн үзүүлэлтийн лавлах хязгаарыг тогтоох судалгаануудын дүнд өрөнхий үзүүлэлтийн олон улсын стандарт утгатай харьцуулахад тухайн бүс нутгийн иргэдийг хамарсан лавлах хязгаарыг ашиглах нь зүйтэй гэсэн дүгнэлтийг гаргасан байна [1].

ДҮГНЭЛТ

Дээрхи үр дүнгээс харахад олон улсад мөрдөгдөж буй лавлах хязгаар нь өргөн мужийн утгатай бөгөөд бидний судалгааны үр дүн тухайн мужид хамрагдах хэдий ч зарим үзүүлэлтийн дээд хязгаарын утга нь бага байгаа нь өөрийн орны иргэдийн цусны үзүүлэлтийн лавлах хязгаарыг тодорхойлж ашиглах нь цусны гематологийн шинжилгээний үр дүнд бодитоор тайлбарлаж оношлоход хэрэгтэйг харуулж байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. Angelí Ambayua, Anselm Ting Su, Nadia Haryani Osman (2014) Haematological Reference Intervals in a Multiethnic Population *PLoS ONE* - www.plosone.org
2. Ariadna Arbiol-Roca, Claudia Elizabeth Imperiali, Magdalena Maciá Montserrat et al (2010) Reference intervals for a complete blood count on an automated haematology analyser Sysmex XN in healthy adults from the southern metropolitan area of Barcelona *JIFCC* p 48-54
3. CLSI Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory Approved Guideline—Third Edition
4. Otchere Addai-Mensah, Daniel Gyamfi, Richard Vikebah Duneeh, Kwabena O Danquah, Max E Annani-Akollor, Lilian Boateng, Eddie-Williams Owiredu, Francis A. Amponsah, Edward Y. Afrayie, Renate Asare and David Ntiamoah Ofoosu (2019) Determination of Haematological Reference Ranges in Healthy Adults in Three Regions in Ghana *Int'l J Biomed Res*
5. Elliott S (2008) Erythropoiesis-stimulating agents and other methods to enhance oxygen transport *British Journal of Pharmacology* 154; p 529-541.
6. Tortora, G. & Derrick, B (2008) *Principles of anatomy and physiology*. New Jersey, NJ, John Wiley & Sons, Inc.
7. Gan, B., Hu, J., Jiang, S., Liu, Y., Sahin, E., Zhuang, L, DePinto, R.A (2010) *Nature* 468 (7324); p 701-704
8. <https://www.royalcollegethampton.nhs.uk/services/service-directory-a-z/pathology-services/departments/haematology/haematology-normal-adult-reference-ranges/> _RBC_WBC_HGB_HCT_normal_adult_reference_range
9. <http://www.royalcollege.ca/rcsite/documents/credential-exams/clinical-lab-tests-reference-values-e.pdf> _RBC_WBC_WBC_HGB_HCT_normal_adult_reference_range

Профессор-титурын хамтлагийн үнэмлэхүй гишүүн шинжлэх ухааны гурвал

- 127. ТУРШИЛТЫН АМЬТАНД ЗАГВАРЧЛАН ҮҮСГЭСЭН ДООД ХӨНДИЙН ВЕГИЙН ТАСВИЙН ДЭГЭЭНИЙН ХАЛГАГАНАА ХАМГААХ ШАХДАСНЫ ХЭУҮЛЭСЭН НӨЛӨӨ
Ц.Мөнхтуул, Б.Дорноддорж, С.Сэрэнпэл, Д.Хонгорзүл
- 128. ТУРШИЛТЫН АМЬТАНД ҮҮСГЭСЭН ХОДООДНЫ ШАРХЛААНЫ ЭМГЭГ ЗАГВАРЫН ХАМААРТЭЙ САРИМС (Molt system I) – ны хандсны хэуүлэх нөлөө
Ц.Нямсүрэн, З.Аринуяа, Д.Аринуяа, М.Аринуяа, Ж.Саламтуул, Ц.Умарсүрэн
- 129. МОНГОЛ ОРОНД УРГАДАГ ГАНГА УРГАМЛЫН СУДАЛГААНЫ АСУУДАЛД
Э.Нямдүүлам, Д.Жамбалсүрэн, Ц.Умарсүрэн
- 130. ЛАНУЛИНЫ ГАРГАН АВАХ ТЕХНОЛОГИЙН СУДАЛГААНЫ ЗАРИМ ҮР ДҮНГЭЭ
Э.Цэрэнпэл, Д.Алтангадас, Д.Бувихшиг, Д.Давсдэлэл

НИЙГМИЙН ЗРҮҮЛ МЭНД АНАГАХ УХААНЫ БОЛОВСХОН СУДАЛГА

- 131. АРХАГ ТАМИЙДАЛТ НАСТНЫ ЗРҮҮЛ МЭНДЭД НӨЛӨВӨЛХ НЬ
А.Аюурзанд, А.Чандалдам, С.Ралчаа, А.Цолмонтуяа, Б.Цолмонтуяа, Р.Бамбысүрэн, Х.Умарсүрэн, Ц.Умарсүрэн
- 132. УЛААНБААТАР ХОТЫН НАСАЛД ХҮРЭГЧДИЙН ХӨДӨЛГӨНИЙ ИДЭВХИ ЖИУ ХАМГААГАХ НОГООНЫ ХЭРЭГ ЛЭЭНД НИГЭМ ЭДИЙН ЗАСГИЙН БАЙДИЙН ХЭУҮЛЭХ НӨЛӨӨ
А.Цолмонтуяа, М.Маргалзуул, Д.Мягмарсүрэн, Д.Нарангаалар, Д.Умарсүрэн
- 133. ӨРХИЙН ЗРҮҮЛ МЭНДИЙН ТӨВД "БАГА НАСНЫ СУУЛГАЛТАЙ ХҮҮХДЭД ҮНЭЛТ ЭЗНИЙ ЭМНЭЛТИЙН ТУСЛАМЖИЙН ҮНЭЛТ ЭЗ" СЭДЭВТ АЖЛЫН ОРЧИНГ ҮНЭЛТ ЭЗНИЙ ДҮНГЭЭ
А.Энхболал, А.Балчирсүрэн, Ц.Умарсүрэн
- 134. ЭРЭГТЭЙ ОЮУТАН ЗАЛУУЧУУДИЙН ГЭР БҮЛ ТӨЛӨВЛӨЛТ, НӨХӨН ҮРЖИХ ҮНЭЛТ ЭЗНИЙ ХАНДЛАА, ДАДЛЫГ ТОДОРХОЙЛОХ НЬ
Б.Бадарсүрэн, Ж.Энхцэцэг, Д.Хишигтогтох, Д.Эмнэлтүвшин, Л.Балчирсүрэн, Ж.Мөнхтөгс, Л.Пэлэвчирэн, Ч.Мягмарсүрэн
- 135. ЗЭС БАЙЖУУЛАХ УУРХАЙН АЖИЛЛАГДСЫН АЖЛЫН БАЙРНААС ШАЛТГААХ ТӨЛӨВӨЛӨХ ДАХ ХАР ТУГАЛТЫН ТҮВШИН
Б.Содномцэрэн, Ц.Энхжаргал, П.Гантуяа, Д.Хишигбуян, Б.Ганболд, М.Элэнгийн
- 136. COVID-19 ЦАР ТАХЛЫН ХӨЛ ХОРЮОНЫ ҮЕД ИХ СУРГУУЛИЙН ОЮУТНУУДЫН ХАМААРТЭЙ ЧАНАРЫГ СУДАЛСАН НЬ
Б.Тэгшбүх, З.Намуунбайгаль, М.Азерек, Г.Мягтөгсгалз, Б.Хонгорзүл, Ц.Умарсүрэн
- 137. НИЙСЛЭЛИЙН АМАРЖИХ ГАЗРЫН ЯАРЛАЛТАЙ ТУСЛАМЖИЙН ТАСВИЙН ДЭГЭЭНИЙН ХАМААРТЭЙ ЭМГЭГ ЗАГВАРЫН АМАРЖИХ АЧААЛЛЫГ СУДАХ
Б.Индэр, Л.Минж-Элэна, Л.Баярмаа, Тамартувш, Ч.Ш.Алтангадас, Ц.Умарсүрэн
- 138. АРХАМГАЙ БА УБС АЙМГИЙН ХҮН АМЫН ДУНДАХ ХОДООДНЫ ХОРТ ХАВДРЫН ХАМААРТЭЙ МЭДЭЛЭГИЙГ ҮНЭЛСЭН БАЙДАЛ
Д.Баяр, П.Насанжаргал, Д.Ганцмэг, Б.Триш, Ц.Умарсүрэн, Б.Өлзийсайхан, Ц.Умарсүрэн
- 139. УЛААНБААТАР ХОТЫН УСНЫ ХАТУУЛГЫН ҮНЭЛТ ЭЗНИЙ ДҮНГЭЭ
Д.Ганболд, Ц.Энхжаргал, П.Гантуяа, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн, Ц.Умарсүрэн
- 140. ТОГТОЛЦООНЫ УЛААН ЯРШИЛТАЙ ТОГТОЛЦООНЫ ХАТУУЛГА
АМАДРАЛЫН ЧАНАРЫН СУДАЛГАА
Д.Элгэрэл, Н.Золзана, Д.Нямсүрэн

Мэдэлгээ тэлэхүй

- 127. ЦУСНЫ ДОНОТНЫ ЗАХИЙН ЦУСАЛД ЛИМФОЦИТИЙН ДУНДАЖ ТООХ ТОДОРХОЙЛСОН ДҮН
Гууановар, Ч.Гантүх, С.Цэрэндорж, Н.Эрдэнэсэнд, Балчаглар, С.Цогтсанжам, Д.Нямболор, Т.Хонгорзүл
- 129. АВО ЦУСНЫ БҮЛЭГ БА СЭТГЭЛ ХӨДӨЛӨЙН ОЮУН УХААНЫ ХООРОНДИЙН ХАМААРТЭЙ СУДАЛСАН НЬ
Д.Сарангаал, З.Болоорцэж, Д.Тунгалар, Г.Баярмаа
- 131. ОЮУНЫ ХОМСДОЛ ОНОШТОЙ ХҮҮХДҮҮДИЙН ДУНДАХ АМИНЫ ХУЧЛИЙН СОЛИЦЛООНЫ ЭМГЭГ ЭИЙН ТАРХАЛТ
Д.Хишигбуян, Ц.Энхжаргал, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн
- 133. ГЕМАТОЛОГИЙН ЗАРИМ ҮР ДҮНГЭЭНИЙН ХӨДӨЛӨХ ХӨЗГЭЭР ТОГООСОН ДҮН
Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганболд
- 135. ХОДООДНЫ АРХАГ ҮРЭВСЭЛ БА ХОДООДНЫ ХАВДРЫН УРЬДАЛ ӨӨРЧЛӨЛТИЙН ҮЕГИЙН БИЙРӨБИЙНЫ АСУУДАЛД
Н.Оюунболал, Б.Гантуяа, Н.Бира
- 137. ЗРҮҮЛ БА ГУУРСАН ХООЛЫН БАГТРААТАЙ ХАМУУСТ МВ2 ГЕНИЙН RS1300450 ПОЛИМОРФИЗМИЙН ЭРСЭДЛЭГ ГЕНОТИП БОЛОН ИЙЛДСИЙН МАЛ УУРГИЙН ТҮВШИНГ ТӨДӨРХОЙЛСОН ДҮН
Ч.Алтаншигав, Б.Гантуяа, Б.Энхболор, Л.Наранцэж, С.Мөнхбаярлах, Г.Бунхуу
- 139. ЧАХУРИЙН ШИЖИХЭВШИЙНЖЭ ТӨЙ ХАМУУСТ КМУ1 ГЕНИЙН RS5219 ПОЛИМОРФИЗМЫГ ИМУРС УСНЫ СОЛИЦЛООНЫ ХЭУҮЛЭЛТ ҮҮДЭИ ХӨЛБӨН СУДАЛХ НЬ
Э.Солово, Э.Пурвэдүүлам, Ш.Эрэнсүрэн, Ж.Мөнхцэцэг, Г.Бунхуу
- 142. ЦУСНЫ ТҮРХЭЦИЙН ШИЖИЛГЭЭНИЙ ЧАНАРЫН ГАДААД ҮНЭЛТ ЭЗНИЙ ДҮН
Э.Умарсүрэн, А.Болор, А.Баярзана, А.Дэлгэрмөрөм, Д.Сумъяа, Д.Саруултуяа, Б.Умарсүрэн
- 145. ЭМНЭЛЭЙН ЛАБОРАТОР АУДИЙН ГЕМАТОЛОГИЙН ШИЖИЛГЭЭНИЙ ЧАНАРЫН ГАДААД ҮНЭЛТ ЭЗНИЙ ХАРЦУУЛСАН ДҮН
Э.Умарсүрэн, А.Болор, А.Баярзана, А.Дэлгэрмөрөм, Д.Сумъяа, Д.Саруултуяа, Б.Умарсүрэн, Н.Одгэрэл, Г.Наран

МОНГОЛЫН УЛАМЖЛАЛТ АНАГАХ УХААН, ЭМ СУДАЛГА

- 149. АСТРИНААР ӨДӨӨСӨН ХОДООДНЫ ШАРХАНД ТООСОН ЭМИЙН ХЭУҮЛЭХ ХОДООД ШАЛГАЛАХ НӨЛӨӨ
А.Солонгуя, П.Хэрэлж, А.Баярцэцэг, Н.Бира, Д.Цэрэндэгва
- 151. ДИСКЛИДИЕМИ БОЛОН ЦУСНЫ БҮЛЭГНЭЛТЭНД ХАНУУР ЗАСЛЫН ХЭУҮЛЭХ НӨЛӨӨ
Б.Цэрэнгогтох, В.Цолмон, С.Сэрэндорж
- 154. ЗЭГЭЭН ЗАНГУУ (Tybula Tellesia L.) УРГАМЛЫН АРХАГ ХОРОН ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН
Б.Зорчила, Ж.Бат-Эрдэнэ, Б.Цэрэнцэж, Д.Цэрэндэгва
- 156. АРТЕРИЙН ГИПЕРТЕНЗИЙН ҮЕД АВАТАНГИЙН ХЭУҮЛЭХ НӨЛӨӨГ БИЧИЙН ӨВӨРЧӨЛӨӨС АВАЦААРУУЛАН СУДАЛСАН ДҮН
Бюо Чек, Б.Солонго, Д.Цэрэндэгва, Ц.Одгэрэл
- 158. УРГАМЛЫН ГАРАЛТАЙ НИЙЛМЭЛ БЭЛДЭЭЛИЙН НОЙРСУУЛАХ ҮЙРДЛИЙН СУДАЛГАА
М.Гандорж, Ц.Чингэл, Б.Мэнд-Амар, Ч.Грешит, Г.Энхмала
- 160. ЭМНЭЛЭГ ЧЭЛЭГ (Nematode fibrosis L.) УРГАМЛЫН ХУРЦ ХОРОН ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН
Л.Номин-Эрдэнэ, П.Бамбысүрэн, Д.Сарангаал, Ж.Бигалмаг
- 162. ЭМНЭЛЭГ ЧЭЛЭГ (Nematode fibrosis L.) УРГАМЛЫН ХУРЦ ХОРОН ЧАНАРЫН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН
Н.Минбол, Б.Уугановар, Б.Дэмжидмаа, Г.Мөнхтуул, А.Болжаргал, Ч.Чандалдам

**ГЕМАТОЛОГИЙН ЗАРИМ ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН ЛАВЛАХ ХЯЗГААР
ТОГТООСОН ДҮН**

N. Altanchimeg, Ts. Enkhjargal, D. Hishigbuyan, P. Gantuya, B. Sodnomtseren, D. Ganbileg
Нийгмийн Эрүүл Мэндийн Үндэсний Төв
Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномтсерен, Д.Ганбилэг
e-mail хаяг: altanchimeg16@gmail.com, Утас: 95771027

Үндэслэл: Клиник лабораторид өвчтөний шинжилгээний үр дүнг бодитоор тайлбарлаж, оношилгоо, эмчилгээнд зөв ашиглахын тулд тохирсон лавлах хязгаарыг баримтлах хэрэгтэй. Монгол улсад клиник лабораторийн үзүүлэлтийг харьцуулж дүгнэлт гаргахад мэргэжлийн хэвлэлээс авсан эсвэл тухайн шинжилгээний оношуурын үйлдвэрлэгчийн зааварт тусгасан лавлах хязгаарыг баримтладаг. Тиймээс монгол үний лабораторийн үзүүлэлтийн тавлах хязгаарыг судалгаагаар тогтоох шаардлагатай байна.

Зорилго: Насанд хүрсэн монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж хэмжээ ба тавлах хязгаарыг тогтоох

Материал, аргазүй: Харьцангуй эрүүл (асуумжинд үндэслэн эрүүл мэндийн байдлын хувьд шаардлага хангасан) эрэгтэй 170, эмэгтэй 170, нийт 340 хүний цусны дээжинд улаан эс, цагаан эсийн шилт агууламж, гемоглобин болон гематокритын зэрэг үзүүлэлтийг төрхорхойлохоор гематологийн автомат анализатор ашиглан шинжилгээг хийж гүйцэтгэв. Төрхорхойлсон үзүүлэлтүүдийн дундаж хэмжээний доод хязгаарыг 2.5-перцентиль ба дээд хязгаарыг 97.5-перцентиль байхаар тус тус тогтоолсон.

Үр дүн: Эрэгтэй хүний цусны цагаан эсийн дундаж агууламж $6.20 \times 10^9/L$, лавлах хязгаар $3.98-9.11 \times 10^9/L$, харин эмэгтэй хүний хувьд $5.89 \times 10^9/L$, лавлах хязгаар $3.50-9.08 \times 10^9/L$, эрэгтэй хүний цусны улаан эсийн дундаж агууламж $5.43 \times 10^{12}/L$, лавлах хязгаар $4.69-6.04 \times 10^{12}/L$, эмэгтэй хүний цусны улаан эсийн дундаж агууламж $4.62 \times 10^{12}/L$, лавлах хязгаар $4.10-5.20 \times 10^{12}/L$, гемоглобины дундаж хэмжээ эрэгтэй хүний хувьд 161.20 г/L, эмэгтэй хүнийх 136.30 г/L, лавлах хязгаар нь эрэгтэй хүнийх $145-176$ г/L, эмэгтэй хүнийх $121.8-148.2$ г/L гарсан бол гематокритын дундаж хэмжээ эрэгтэй хүнд 48.31% , эмэгтэй хүнд 40.44% , гематокритын лавлах хязгаар тогтоосон дүнгээр эрэгтэй хүнийх $42.6-52.9\%$, эмэгтэй хүнийх $36-44.7\%$ тус тус тогтоогдсон.

Дүгнэлт: Уг судалгаанд лавлах хязгаарыг тогтооходоо Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэн (CLIS) болон Олон улсын клиник хими ба лабораторийн анагаах ухааны холбоо (IFCC&LM)-ноос боловсруулсан стандартыг ашигласан тул судалгааны үр дүнг манай орны эмнэлгийн лабораторийн практикт ашиглах боломжтой юм.

Түлхүүр үг: лавлах хязгаар, улаан эс, цагаан эс, гемоглобин, гематокрит

Bro-Analizer Улаан
Лаборатори

**DETERMINATION OF REFERENCE RANGES FOR HEMATOLOGICAL
PARAMETERS**

N. Altanchimeg, Ts. Enkhjargal, D. Hishigbuyan, P. Gantuya, B. Sodnomtseren, D. Ganbileg
National Center for Public Health
e-mail address: altanchimeg16@gmail.com

Background: Reference values are very important for disease diagnosis. Clinical laboratories in our country use either reference ranges from professional literature or those stated in the manual of diagnostics manufacturer.

Goal: The aim of this study was to determine the average values and reference ranges for some hematological parameters of Mongolian adults.

Materials and Methods: A total of 340 relatively healthy adults (170 males and 170 females) were selected and enrolled in this survey. About 5 ml of blood was collected in EDTA test tubes and analyzed using automated analyser to determine the hematological parameters (red blood cell, white blood cell, hemoglobin and hematocrit). Reference values were determined at 2.5th and 97.5th percentiles.

Results: The average volume of white blood cells was $6.20 \times 10^9/L$ for males

and $5.89 \times 10^9/L$ for females. The calculated reference range for males was $3.98-9.11 \times 10^9/L$ and $3.50-9.08 \times 10^9/L$ for females. The average volume of red blood cells was $5.43 \times 10^{12}/L$ for men and $4.62 \times 10^{12}/L$ for women. The reference range for red blood cells was $4.69-6.04 \times 10^{12}/L$ in men and $4.10-5.20 \times 10^{12}/L$ in women. The mean level of hemoglobin was 161.20 g/L for males and 136.30 g/L for females. The mean level of hematocrit was 48.31% for men and 40.44% for women. The established reference values include: hemoglobin $145-176$ g/L, hematocrit $42.6-52.9\%$ for males and $36-44.7\%$ for females.

Conclusion: The calculated reference ranges can be used in our clinical laboratories for clinical decisions making.

Keywords: Reference range, red blood cell, white blood cell, hemoglobin, hematocrit

ГАРЧИГ

- Эрдэм шинжилгээний өгүүлэл**
- 1 Эрүүл мэндийн лабораторийн мэдээллийн тогтоолооны сурталтаны зарим дүгнэс *Ц.Энхжаргал, А.Болорбая* 5
 - 2 Шээсийн тунцасыг бүрэн автомат ашигватор болон Штернхаймер-Малбины булгаар булаж гарцны микрооскопоор шинжлсэн дүнгийн харьцуулалт *М.Цагаарзаяа, Э.Сундурмаа, Э.Джаргаланц, Л.Монголтуяа, Д.Гантулга, Н.Батчигал* 8
 - 3 Зарим минералын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар *Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрлэг, П.Гантуяа, Н.Алтангичээ, Д.Ганболд, С.Ахмууя, Н.Наранбат* 14
 - 4 Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээний үзүүлэлтэд хагалах нөхцөл нөлөөлөх нь *Н.Батчигал, Л.Оюунтөгов, Э.Алтантүвшин, Э.Урианхайсаль, Д.Гантулга, Л.Монголтуяа* 18
 - 5 Насанд хүрсэн Монгол хүүийн цусны лавс зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар *Н.Алтангичээ, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрлэг, Д.Ганболд, С.Ахмууя, Н.Наранбат* 24
 - 6 Монгол хүүийн цусны сийвэлзгийг зарим уургийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар *П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрлэг, Н.Алтангичээ, Д.Ганболд, С.Ахмууя, Н.Наранбат* 28
- Товч, лекц**
- 1 Биеийн шингэнүүд: Перикардийн болон хэвлийн шингэн *С.Надин-Эрдэнэ, В.Хадгүү* 33
- Мэргэжлийн булан**
- Лабораторийн ажилтан бид мэргэжилдээ үнэнч байдаг
- С.Пүрэвсүрэн* 46
- Технологийн булан**
- 1 COVID-19 халдварын лабораторийн шинжилгээ *С.Энхжаргал, Ш.Мясларсүрэн, Н.Анарбаясгалан, Т.Хосбаяр* 52
- Мэдээ, мэдээлэл**
- 1 Цусны эсийн морфологийн төслийн сургалт 60
 - 2 Цусны түрхлийн шинжилгээ ба цусны эсийн морфологи 60
 - 3 MEQAS – ийн тайлан семинар 61
 - 4 “Сайн үйлсийн аян”-д нэгдэв 62
 - 5 Эрүүл мэндийн лабораторийг хөгжүүлэх боллогын баримт бичгийн төсөл боловсруулалт 63

Эрүүл мэндийн лаборатори
Health Laboratory

www.healthlab.mn

2020. X. 17

Эрүүл мэндийн лабораторийн мэдээллийн тогтоолооны сурталтаны зарим дүгнэс

Шээсийн тунцасыг бүрэн автомат ашигватор болон Штернхаймер-Малбины булгаар булаж гарцны микрооскопоор шинжлсэн дүнгийн харьцуулалт

Зарим минералын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар

Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээний үзүүлэлтэд хагалах нөхцөл нөлөөлөх нь

Насанд хүрсэн Монгол хүүийн цусны лавс зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар

Монгол хүүийн цусны сийвэлзгийг зарим уургийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар

Биеийн шингэнүүд: Перикардийн болон хэвлийн шингэн

Мэргэжлийн булан

Технологийн булан

Мэдээ, мэдээлэл

Зарим минералын дундаж хэмжээ ба завлах хязгаар

Ц.Эсхажрзалт, Д.Хиншэгийн, Б.Содномтарын, П.Тамбуяв, Н.Алтанчимэг, Д.Гайболт, С.Дамбуяв, Н.Наранбат
 /Нийслэлийн эрүү мэндийн үндэсний төв
 "Утсын хоёрдугаар төв зинэцэг"
 "Галс" ангаагах ухааны төв

Түгшүүр 1г. Лавлах хэмжээ, хоол гэжээлийн байдал, төмөр, эс, цайр

Үндэсгүй
 Минерал нь хүний биед ба ах эмгэгтгэр шаардлагатай органик бус гэмдэлт болон юм. Минералууд хүний үрүл мэндэд чухал үүрэг гүйцэтгэнэ. Жишээлбэл, төмөр нь гемоглобиний үйл ажиллагааны салшгүй хэсэг болохоос гадна эсийн цитохромын чухал бүрдүмүүн юм. Эс болон цайр нь ярним ферментийн кофактор болдог ба хүний биед явцдаг олон төрлийн биохимийн урьмуудын салшгүй хэсэг болдог [1]. Хүний хоол гэжээлийн байдал ба өвчлөл хоорондоо хамааралтай байдаг. Гөмрийн дутагдал үүний дараах суруулж, сэтгэхүй болон бие махбодын чөлөөллийг бууруулдаг [2]. Цайр нь хүний эсийн үйл ажиллагаанд оролцдог тул түүний дутагдал дарахад, яс болон хоол боловсруулах, эндотел, төс мээрэн, нохойн үржлэхүйн тогтолцоонд эмнэлгийн сөрөг нөлөө үзүүлдэг [3-5]. Эс нь олон төрлийн ферментийн бүтэцтэй орж биохимийн урьмуудыг явагчад шаардлагатай энергиэр хангах, арьсны коллаген болон эластин хольоос үүсгэж холбоос элчин бүрэн бүтэн байдал болон элгэрлэлийг хангадаг байна [6]. Таймус эсийн дутагдал нь хүний дархдал болон энергийн түвшинд сөрөг нөлөөдөг.

Хүний хоол гэжээлийн байдал нь түүний алива өвчлөл өртөх эрсдэл болон элгэрлэлийн байдал чухал нөлөө үзүүлдэг тул хоол тэжээлийн байдалын үндэстэй өвчтөний эмчилгээний менежментийн салшгүй нэг хэсэг байдаг [7]. Өвчтөний хоол тэжээлийн байдал үргэлж ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багц байдаг ба уг багцдаа уургийн болонсууд, Хүний хоол тэжээлийн байдал нь түүний алива өвчлөл өртөх эрсдэл болон элгэрлэлийн байдал чухал нөлөө үзүүлдэг тул хоол тэжээлийн байдалын үндэстэй өвчтөний эмчилгээний менежментийн салшгүй нэг хэсэг байдаг [7]. Өвчтөний хоол тэжээлийн байдал үргэлж ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багц байдаг ба уг багцдаа уургийн болонсууд,

аминзүйдээ гадна төмөр, эс болон цайр орлон байна [8]. Өвчний оношилгоо, эмчлэгчид үр дүнг үнэлэхэд эмч нар лабораторийн шинжлэгийн дүнг лавлах хэмжээг харуулах дүгнэлт гаргадаг. Мэдээлэл үрүүд мэндийн лабораториуд гадна мэдээлэл мэдээлэл эх үүсвэрээ авсан хэргийг шинжлэгчид хэрэглэж буй оношлуудад үйлдвэрлэлийн зассан лавлах хэмжээг ашиглаж байна.

Зөрчил
 Бад үг судлагаагаар мөнгөл дүнг хэмжээний байдал үнэлэхэд ашиглах төмөр, цайр ба эсийн дундаж лавлах хэмжээг тодорхойлох үүрэг тавьж ажигласан юм.

Арга зүй
 Эмнэлгийн лабораторийн стандартын хүрээнийгээ боловсруулсан лабораторийн хэмжээ тогтоох аргачлалын [9] болон боловсруулсан шаардлуудыг хангах [10] 70 насны 240 (120 эрэгтэй, 120 эмэгтэй) хүнийг хүртээгүй судалсаас өгчөөний аргаар дэглэж эмнэлгийн лабораторийн стандартын аргаар [10] авч төмөр, эс цайрын хэмжээг тодорхойлох шинжлэгийн аргаар шинжлэгийн спектрометр аргаар шинжлэгийн аргаар хийж гүйцэтгэнэ.

Хүний хоол тэжээлийн байдал нь түүний алива өвчлөл өртөх эрсдэл болон элгэрлэлийн байдал чухал нөлөө үзүүлдэг тул хоол тэжээлийн байдалын үндэстэй өвчтөний эмчилгээний менежментийн салшгүй нэг хэсэг байдаг [7]. Өвчтөний хоол тэжээлийн байдал үргэлж ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багц байдаг ба уг багцдаа уургийн болонсууд,

Хүний хоол тэжээлийн байдал нь түүний алива өвчлөл өртөх эрсдэл болон элгэрлэлийн байдал чухал нөлөө үзүүлдэг тул хоол тэжээлийн байдалын үндэстэй өвчтөний эмчилгээний менежментийн салшгүй нэг хэсэг байдаг [7]. Өвчтөний хоол тэжээлийн байдал үргэлж ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багц байдаг ба уг багцдаа уургийн болонсууд,

Зарим минералын дундаж хэмжээ ба завлах хязгаар

Ц.Эсхажрзалт, Д.Хиншэгийн, Б.Содномтарын, П.Тамбуяв, Н.Алтанчимэг, Д.Гайболт, С.Дамбуяв, Н.Наранбат
 /Нийслэлийн эрүү мэндийн үндэсний төв
 "Утсын хоёрдугаар төв зинэцэг"
 "Галс" ангаагах ухааны төв

Түгшүүр 1г. Цусны төмөр, эс, цайрын дундаж хэмжээ (ммоль/л)

Хүйс	Төмөр	Эс	Цайр
Эрэгтэй	30-50 95% НМ 29.71-31.29	15.28 95% НМ 14.64-15.89	11.00 95% НМ 10.69-11.31
Эмэгтэй	30-91 95% НМ 30.03-31.79	18.08 95% НМ 17.30-18.86	11.79 95% НМ 11.39-12.19
Нийт	30-71 95% НМ 29.88-31.55	16.68 95% НМ 15.99-17.38	11.40 95% НМ 11.05-11.76

Хүснэгт 2-г нэгтгэн тусгаан мөнгөл дундаж хэмжээний байдал үнэлэхэд ашиглах төмөр, цайр ба эсийн дундаж лавлах хэмжээг тодорхойлох үүрэг тавьж ажигласан юм.

Хэлтэмж
 Монгол хүний цусны эс, цайр болон төмрийн лавлах хэмжээг тодорхойлох судалгаа үйлдвэрлэлийн боловч зарим эмгэгтэний үүсгийн минералын түвшний судалсан төсөн тооны судалгаа хийгдсэн байна.

Хүснэгт 2. Төмөр, эс, цайрын лавлах хязгаар (ммоль/л)

Хүйс	Төмөр	Эс	Цайр
Эрэгтэй	21.39-37.72	9.71-22.34	8.20-14.92
Эмэгтэй	19.87-39.67	11.18-27.27	8.52-16.67

Хүний хоол тэжээлийн байдал нь түүний алива өвчлөл өртөх эрсдэл болон элгэрлэлийн байдал чухал нөлөө үзүүлдэг тул хоол тэжээлийн байдалын үндэстэй өвчтөний эмчилгээний менежментийн салшгүй нэг хэсэг байдаг [7]. Өвчтөний хоол тэжээлийн байдал үргэлж ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багц байдаг ба уг багцдаа уургийн болонсууд,

Mean Values and Reference Intervals for Some Minerals

Enkhjargal Ts., Khishighuyun D., Sodombovoren B., Gantova P., Altanchimeg N., Gambalag D., Bikhbayar S., Navandaj N. National Center for Public Health State second central hospital "Ceyal" Medical centre

Keywords: Reference interval, nutrition status, zinc, iron, copper. Background: Minerals are important for the proper body functioning. They also play a role in preventing and fighting diseases. Reference values for minerals help physicians evaluate the mineral status of patients and make clinical decisions. The aim of this study was to determine the mean values and reference intervals for some minerals to be used for evaluation of the nutrition status of Mongolians.

Materials and Methods: Two hundred and forty healthy adults (120 males and 120 females) of 17 to 70 years of age were selected for the study based on CLSI C28-P3 criteria. Defining, establishing & Verifying reference interval in the clinical laboratory. Proposed Guidelines. The study was approved by the ethical committees of the Ministry of Health of Mongolia. Informed consents were taken from the selected individuals. Morning blood samples of the participants were collected under aseptic conditions. Levels of iron (Fe), zinc (Zn) and copper (Cu) were measured by graphite furnace atomic absorption spectrometry. The lower and upper reference limits were defined as the 2.5th and 97.5th percentiles, respectively. The data were

analyzed using SPSS and Excel programs. Results: The mean level of blood iron was 36.50 µmol/L (95% CI 29.71-31.29) for men and 30.91 µmol/L (95% CI 30.03-31.79) for women. The calculated reference interval for males was 21.39-37.72 µmol/L and 19.87-39.67 µmol/L for females. The mean concentration of zinc in the blood of males was 11.09 µmol/L (95% CI 10.69-11.51) and that of females was 11.79 µmol/L (95% CI 11.39-12.19). The reference interval for blood zinc was 8.20-14.92 µmol/L in men and 8.52-16.67 µmol/L in women. The mean level of blood copper was 15.28 µmol/L (95% CI 14.64-15.89) for men and 18.08 µmol/L (95% CI 17.30-18.86) for women. The calculated reference interval for copper in males was 9.72-22.34 µmol/L and that in females was 11.18-27.27 µmol/L.

Conclusion: The reference values for zinc, copper and iron of Mongolian adults do not differ significantly from those observed in other countries. The calculated reference intervals can be used for evaluation of the nutrition status and making clinical decisions.

Танилцаж санаг уригдсан АУ-аг дөрвөг Ц.ЭНХИГҮЯА

хүний цусанд ут минералын түвшинг тодорхойлох судалгаа байхгүй байна. Харин гадна орны сурах бичгүүдэд эвснэ цусанд эсийн гүлжээг хичээр 15.74 мкмоль/L [19] ба гаднах эсийн 10-22 мкмоль/L [20]-гээг бэлтгэн тогтоосон дүн тохирч байна.

Дүгнэлт

Энхүү судалгааны дүн тогтоосон цусны найр, томж болон эсийн гүлжээ болон гаднах хэмжээ гаднах орны судалгааны тодорхойлосон хэмжээтэй ойролцоо байна. Монгол насанд хүрэгчдийн Fe, цайр болон тосгирийн гаднах хэмжээг орчинтэй хоол тэжээлтэй байхтай үзвэл, эмнэлгүүдэд шилдвэр гаргахад ашиглах боломжтой юм.

Ном зүй

1. Soetan KO, Olaya CO, Oyewole OE. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. African Journal of Food Science. 2010; 4(5): 200-222. 2. Abbaspoor N, Hurrell R, Kellishadi R. Review on iron and its importance for human health. J Res Med Sci. 2014; 19(2) 164-174. 3. Abbaspoor N, Hurrell R, Kellishadi R, Schulz R. Zinc and its importance for human health: An integrative review. J Res Med Sci. 2013 Feb; 18(2): 144-157. 4. Hambidge KM, Walravens PA. Disorders of mineral metabolism. Clin Gastroenterol. 1982; 11: 87-117. 5. Hambidge KM. Human zinc deficiency. J Nutr. 2000; 130: S1344-9. 6. Bost M, Houdart S, Oberli M, Kalonji E, Huneau J-F, Mangaritis E. Dietary copper and human health: Current evidence and unresolved issues. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology. 2016; 35: 107-115. 7. Singh N, Saraya A. The importance of nutrition as an integral part of disease management. Review. Indian J Med Res. 2016; 144(6): 949-950.

8. Stauberlich HE. Current Laboratory Tests for Assessing Nutritional Status. Surv Synth Path Res. 1983; 2: 129-133. 9. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory. Approved Guideline—Third Edition. CLSI. 2010. 10. Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens, 7th Edition. CLSI. 2017. 11. Барбола Б, Гантууг Д, Орвообар П, Алдаршаа Т, Цэрэннам Б. Эрүүл мэндийн үед цусны тосгирийн хэмжээг судалсан дүн. Монголын анагаах ухаан. 2011; 40(58): 10-14. 12. Sampson S. Serum iron test: High, low, and normal ranges. Medical News Today. 2018. 13. Devkota BP, Statos EB. Iron. Medscape. 2019. 14. Sullivan D. Iron test. Healthline. 2019. 15. Энхжаргал Ц, Ланцзеп Р, Батжавраг Ж, Ганболд П. Монгол хүүхдийн эсвэл хөгжил ба цусан дахь цайрын гаднах Монголын анагаах ухаан. 2007; 142(4): 35-38. 16. Wieringa FT, Dijkhuizen MA, Fierembo M, Laillou A, Berge J. Determination of Zinc Status in Humans: Which Indicator Should We Use? Nutrients. 2012; 7(5): 3252-3263. 17. Sandstead HH, Au W. Zinc (Chapter 87) in Handbook on the Toxicology of Metals (Third Edition). 2007; 925-947. 18. Barman N, Saiva M, Ghosh D, Rahman MW, Uddin N, Haque MA. Reference value for serum zinc level of adult population in Bangladesh eJHCC. 2020; 31(2): 117-124. 19. Ellingsen DG, Horn N, Aaseth J Cooper (Chapter 26) in Handbook on the Toxicology of Metals (Third Edition). 2007; 529-546. 20. Murray RK, Jacob M, Vaughan J. Plasma proteins & immunoglobulins (Chapter 39) in Harper's Illustrated Biochemistry (3rd edition). 2011.

ANNALS OF LABORATORY MEDICINE

Volume 40, Supplement 1, 2020
Published on 23 September 2020

AIMS & SCOPE

Annals of Laboratory Medicine (<http://www.annlabmed.org>) is published by Korean Society for Laboratory Medicine (<http://www.kslm.org/eng/>). This journal publishes Original Articles, Case Reports, Brief Communications, Letters to the Editor, Review, Editorials, Corrections, and Correspondence about new and important subjects of laboratory medicine related to the etiology, diagnosis and treatment of diseases that are scientific, original, ethical, and academically significant.

ABSTRACTING AND INDEXING SERVICES

Annals of Laboratory Medicine (Ann Lab Med, ISSN 2234-3806) was formerly called as the Korean Journal of Laboratory Medicine (ISSN 1598-6535) and is indexed/tracked/covered by CABI (<http://www.cabi.org/>), Chemical Abstract Service (CAS, SciFinder, <http://cas.org/>), Index Medicus/Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), Science Citation Index Expanded (SCIE, SciSearch), Journal Citation Reports/Science edition (2019 Impact Factor, 2.803), Scopus (<http://www.scopus.com/>), KoreaMed (<http://www.koreamed.org/>), KoreaMed Synapse (<http://synapse.koreamed.org/>), and EBSCO (www.ebscohost.com/).

SUBSCRIPTION INFORMATION

Contact the office (Yu Jean Lee, Room 1105, Asterium Seoul A Tower, 372 Hangang-daero, Yongsan-gu, Seoul 04323, Republic of Korea, Tel: +82-2-795-9914; Fax: +82-2-790-4760; E-mail: kscp2@kams.or.kr).

PAGE CHARGE

General page: \$180 (₩200,000) for 5 printed pages or less; Additional pages, \$20 (or ₩22,000) per page

Color page: \$150 (₩165,000) per page

Reprint charge is \$1 (or ₩1,100) per EA, but minimum is 50 EA (\$50). Shipping cost is included.

Page charge for manuscripts from international authors (Non-Korean) is exempt temporarily.

Contact ANNALS OF LABORATORY MEDICINE

Publisher: Jong Hee SHIN
Editor-in-Chief: Mina HUR

Published by Korean Society for Laboratory Medicine
Room 1105, Asterium Seoul A Tower, 372 Hangang-daero, Yongsan-gu, Seoul 04323, Republic of Korea
Tel: +82-2-795-9914 • Fax: +82-2-790-4760 • E-mail: kscp2@kams.or.kr
<http://www.kslm.org>

Printed by Academia Publishing Co.
Room 2003, Daerung Techno Town 15-Cha, 401, Simin-daero, Dongan-gu, Anyang 14057, Republic of Korea
Tel: +82-31-389-8811 • Fax: +82-31-389-8817 • E-mail: journal@academya.co.kr
<http://www.academya.co.kr>

Copyright © 2020 Korean Society for Laboratory Medicine
It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).
This paper meets the requirements of KS X ISO 9706, ISO 9706-1994 and ANSI/NISO Z.39.48-1992 (Permanence of Paper).

This journal was supported by the Korean Federation of Science and Technology Societies Grant funded by the Korean Government (MEST).

al cross-sectional study aimed to identify the prevalence of fatty pancreas and risk factors in patients referred for various reasons to undergo abdominal ultrasonography at Dornod Medical center.

Methods: We evaluated 627 patients for fatty pancreas over a period of 12 months. Fatty pancreas was defined as a hyperechoic echotexture compared with that of the spleen. All patients had undergone laboratory tests and abdominal ultrasonography.

Results: The prevalence of fatty pancreas was 45.8%. Values for aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, serum uric acid, fasting blood glucose, total cholesterol, triglycerides and low-density lipoprotein were higher, and those for high-density lipoprotein were lower among patients with, than without a fatty pancreas (all $P < 0.05$).

Conclusions: Fatty pancreas is a highly prevalent (45.8%) disorder. Advanced age, central obesity and fatty liver disease are independent risk factors for fatty pancreas.

Keywords: Fatty Pancreas, Ultrasonography

P-075

Reference Intervals for Some Minerals in the Mongolian Adult Population

Enkhjargal Tserennadmid, Khishigbuyan Davaakhuu,
Sodnomtseren Batbayar, Gantuya Purevdorj,
Altanchimeg Nyam-Orgil, Ganbileg Dashnyam

General Laboratory, National Centre For Public Health, Ulaanbaatar,
Mongolia

Background: Minerals are important for the proper functioning of the human body. They also play a role in preventing and fighting diseases. Reference values for minerals help physicians to evaluate the mineral status of patients and make clinical decisions. The aim of this study was to determine the reference intervals for some minerals in the Mongolian adult population.

Methods: Three hundred healthy adults (150 males and 150 females) of 19 to 70 years of age were selected for the study based on CLSI C28-P3 criteria of proposed guidelines (2008) for defining, establishing, and verifying the reference intervals in the clinical laboratory. This study was approved by the ethics committee of the Ministry of Health of Mongolia. Informed consents were obtained from the selected individuals. Morning blood samples of the participants were collected under aseptic conditions. Levels of iron (Fe), zinc (Zn) and copper (Cu) were measured using graphite furnace atomic absorption spectrometry. The lower and upper reference limits were defined as the 2.5th and 97.5th percentiles, respectively. The data were analyzed using MS Excel program.

Results: The mean level of blood iron was 30.50 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 29.71–31.29) for males and 30.91 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 30.03–31.79) for females. The calculated reference interval for males was 21.39–37.72 $\mu\text{mol/L}$ and 19.87–39.67 $\mu\text{mol/L}$ for females. The mean concentration of zinc in the blood of males was 11.00 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 10.69–11.31) and that of females was 11.79 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 11.39–12.19). The ref-

erence interval for blood zinc was 8.20–14.92 $\mu\text{mol/L}$ in men and 8.52–16.67 $\mu\text{mol/L}$ in women. The mean level of blood copper was 15.28 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 14.64–15.89) for males and 18.08 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 17.30–18.86) for females. The calculated reference interval for copper in males was 9.72–22.34 $\mu\text{mol/L}$ and that in females was 11.18–27.27 $\mu\text{mol/L}$.

Conclusions: The reference values for zinc, copper, and iron in Mongolian adults do not differ significantly from those observed in European and Asian adults. The calculated reference intervals can be used for the evaluation of the mineral status in the Mongolian adult population.

Keywords: Mongolian adults, Reference interval, Zinc, Iron, Copper

P-076

Metabolomic study of β -Thalassemia Patients Treated with Hydroxyurea

Syed Ghulam Musharraf, Ayesha Iqbal

Dr. Panjwani Center for Molecular Medicine and Drug Research, ICCBS,
University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan

Background: Beta-thalassemia is one of the most prevalent forms of congenital blood disorders. It is characterized by reduced hemoglobin levels with severe complications, affecting all dimensions of life. Current standard treatment of β -thalassemia is customized based on the symptoms of individual patients. Augmenting fetal hemoglobin production has been an enduring therapeutic objective for patients with β -thalassemia for whom hydroxyurea has largely been the drug of choice and the most cost-effective. Advancements in metabolomics offer an efficient solution with which to study the complexity of diseases at the molecular level and expand treatment strategies. This study was based on metabolite profiling to improve mechanistic understanding of the phenotypic heterogeneity of β -thalassemia and hence better manage this disorder.

Methods: Untargeted serum metabolites were compared in serum samples from patients with β -thalassemia ($n=40$) and healthy controls ($n=40$) after protein precipitation and solid phase extraction using gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). A follow up metabolomics study of the serum from patients was conducted using GC-MS before and after hydroxyurea administration. The responses of patients to hydroxyurea were classified as good (GR), partial (PR) and none (NR). Targeted free fatty acids (FFA) were quantified to disclose the prognosis of hydroxyurea in β -thalassemia using random forest and gas chromatography-multiple reaction monitoring-mass spectrometry.

Results: Hydroxyurea therapy resulted in the reversion of 25 metabolites that were altered beforehand at $P \leq 0.05$ and fold change > 2.0 in patients with β -thalassemia revert towards healthy levels. Hydroxyurea therapy also caused reversion towards normal linoleic acid, glycerolipid, glycerophospholipid, galactose, fatty acid biosynthesis, metabolism and elongation in mitochondria.

Conclusions: Hydroxyurea not only reduced the need for blood

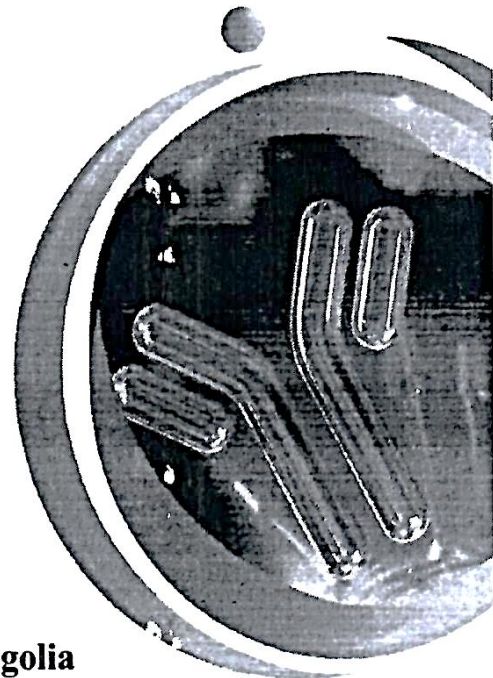


Recent Advances in Immunology 2020

International Online Conference

Abstract Book

October 16, 2020



Ulaanbaatar, Mongolia

MEAN VALUE AND REFERENCE INTERVALS FOR BLOOD ZINC OF MONGOLIAN
ADULTS

Sodnomtseren.B¹, Enkhjargel.Ts¹, Khishighbuyan.D¹,
Gantuva.P¹, Altanchimeg.N¹, Ganbileg.D¹, A-khtuya.S², Naranbat.N³
¹ National Center for Public Health
² State second central hospital
³ "Gyals" Medical centre
sodofoxy@gmail.com

Background. Blood zinc (Zn) improves the activity of more than 100 enzymes in the human body. Zinc is responsible for maintaining a healthy immune system, DNA synthesis, child growth, and wound healing. Zn deficiency depresses both innate and adaptive immune responses. Zn homeostasis is tightly controlled by the coordinated activity of Zn transporters and metallothioneins, which regulate the transport, distribution, and storage of Zn.

The aim of this study was to determine the average value and reference intervals for blood zinc of Mongolians.

Methods. Two hundred and forty healthy adults (120 males and 120 females) of 17 to 70 years of age were selected for the study based on CLSI and IFCC guidelines. Morning blood samples of the participants were collected under aseptic conditions. Levels of Zn were measured by graphite furnace atomic absorption spectrometry. The data were analyzed using SPSS and Excel programs.

Results. The mean level of blood zinc was 11.00 $\mu\text{mol/L}$ (CI 95%; 10.69-11.31) for men and 11.79 $\mu\text{mol/L}$ (CI 95%; 11.39-12.19) for women. The reference interval for blood zinc was 8.20-14.92 $\mu\text{mol/L}$ in men and 8.52-16.61 $\mu\text{mol/L}$ in women.

Conclusion. The calculated reference intervals can be used for evaluation of the health status of Mongolian adults and making clinical decisions.

B-228

Evaluating the Torq MiniDrive2 System for Decentralized Capillary Blood Collection and Plasma Separation

G. Iacovetti, S. Setzer, K. Hong, S. Richmond, T. Pan, G. Sommer, U. Schaff. *Sandstone Diagnostics, Pleasanton, CA*

Background: Today's methods for at-home, self-collection of blood samples are limited to fingerstick lancets paired with dried blood spot stabilization or whole blood shipment in a microvolume collection tube. Both methods suffer from the persistent inability to separate capillary whole blood into plasma samples and blood cells at the point of collection, leading to sample degradation including hemolysis which accounts for an estimated 60% of rejected samples. To address this deficiency, we have developed the TorqTM MiniDrive2TM System for self-collection and transport of pre-separated liquid plasma samples. The System contains the MiniDiscTM, a disc-shaped, anticoagulated capillary blood collection device, and the MiniDrive2, a 2.5-inch diameter, lightweight, disposable centrifuge powered by a single AAA battery separates blood contained in the MiniDisc in 4 minutes. With its low-cost design and compact footprint, the MiniDrive2 is easy to deploy via the mail, does not require balancing, and can be used with only written instructions. Following collection and processing, liquid plasma samples can be shipped to a centralized laboratory for testing without the hemolysis caused by shipping whole blood. Here we present study results evaluating plasma yield and quality from whole blood samples processed with the Torq MiniDrive2 System. **Methods:** Venous blood samples were collected from n=5 subjects and immediately transferred to replicates of EDIA MiniDiscs for anticoagulation and blood separation. For each subject, venous blood was also transferred into a control BD Microtainer[®]. A range of blood input volumes (210 μ L - 290 μ L) were used to replicate the range of blood volume collected via finger stick. Each MiniDisc was then spun on a MiniDrive2 and plasma was extracted and transferred to a plasma collection tube. Plasma yield (volume) was then measured and hemoglobin concentration was measured in all samples using the Fairbank's spectrophotometric method. **Results:** The mean plasma yield for Subjects A, B, C, D, and E were 84.04 μ L, 93.07 μ L, 56.00, 62.68 μ L, and 75.12 μ L, respectively. The mean hemoglobin concentrations for Subjects A, B, C, D, and E in MiniDiscs were 57.17 mg/dL, 30.68 mg/dL, 23.86 mg/dL, 35.29 mg/dL, and 23.48 mg/dL, respectively. Microtainer controls had a hemoglobin concentration of 19.92 mg/dL, 12.83 mg/dL, 13.21 mg/dL, 22.89 mg/dL, and 8.44 mg/dL, respectively. All MiniDisc and Microtainer control results passed pre-stated acceptance criteria developed using literature and industry standards for testable plasma quality >50 μ L of plasma and <100 mg/dL hemoglobin concentration. **Conclusion:** The MiniDrive2 System was shown to successfully collect and separate whole blood from multiple subjects. The system met and exceeded pre-stated acceptance criteria for both plasma yield and hemolysis with multiple donors and blood input volumes. These findings suggest the MiniDrive2 is a valid solution for at-home, self-collection of capillary liquid plasma and may thus expand at-home testing options by eliminating the sample dilution and degradation disadvantages of today's at-home collection tools.

B-230

Reference Intervals for Some Minerals of the Adult Population in Mongolia

T. Enkhjargal, D. Khishigbuyan, B. Sodnomtseren, P. Gantuya, N. Altanchimed, D. Ganbileg. *Public Health Institute, Ulaanbaatar, Mongolia*

Background: Minerals are important for the proper body functioning. They also play a role in preventing and fighting diseases. Reference values for minerals help physicians evaluate the mineral status of patients and make clinical decisions. The aim of this study was to determine the reference intervals for some minerals of the Mongolian adult population.

Methods: Three hundred healthy adults (150 males and 150 females) of 19 to 70 years of age were selected for the study based on CLSI C28-P3 criteria Defining, establishing & Verifying reference interval in the clinical laboratory; Proposed Guidelines, 2008. The study was approved by the ethical committee of the Ministry of Health of Mongolia. Informed consents were taken from the selected individuals. Morning blood samples of the participants were collected under aseptic conditions. Levels of iron (Fe), zinc (Zn) and copper (Cu) were measured by graphite furnace atomic absorption spectrometry. The lower and upper reference limits were defined as the 2.5th and 97.5th percentiles, respectively. The data were analyzed using Excel program.

Results: The mean level of blood iron was 30.50 μ mol/L (95% CI 29.71-31.29) for men and 30.91 μ mol/L (95% CI 30.03-31.79) for women. The calculated reference interval for males was 21.39-37.72 μ mol/L and 19.87-39.67 μ mol/L for females. The mean concentration of zinc in the blood of males was 11.00 μ mol/L (95% CI

10.69-11.31) and that of females was 11.79 μ mol/L (95% CI 11.39-12.19). The reference interval for blood zinc was 8.20-14.92 μ mol/L in men and 8.52-16.67 μ mol/L in women. The mean level of blood copper was 15.28 μ mol/L (95% CI 14.64-15.89) for men and 18.08 μ mol/L (95% CI 17.30-18.86) for women. The calculated reference interval for copper in males was 9.72-22.34 μ mol/L and that in females was 11.18-27.27 μ mol/L.

Conclusion: The reference values for zinc, copper and iron of Mongolian adults do not differ significantly from those observed in European and Asian countries. The calculated reference intervals can be used for evaluation of the mineral status of the Mongolian adult population.

B-231

Automated separation and washing of red blood cells from whole blood samples

A. O. Bajaj, M. M. Kushmir, E. Kish-Trier, G. A. McMillin, K. L. Johnson-Davis. *ARUP Laboratories, Salt Lake City, UT*

Background: We developed an automated method for the separation of red blood cells (RBCs) from whole blood (WB) and washing of the RBCs. Performance of the method was evaluated by comparison of the concentrations of three biomarkers measured in RBC samples, with RBC separation and washing performed either manually or by the automated method. Our data confirmed the effectiveness and utility of the automated method for RBC separation and washing. **Methods:** 1 mL aliquots of WB samples were transferred in tubes and placed in the rotor slots of an Ultra CW[®] II (Helmer Scientific, IN) cell washer. RBCs were separated from plasma by centrifugal packing; plasma was then decanted by centrifugation, while the tube holders in the rotor were repositioned. The decanting step was followed by two cycles of RBC washes, consisting of addition of saline to the tubes, agitation of the tubes, pelleting the RBCs and decanting the supernatants. The resulting volume of washed RBC suspension was ~0.3 mL. The method's performance was assessed by comparison of concentration of magnesium in RBC samples, with RBC separation and washes performed using automated or manual methods; the magnesium testing was performed using an in-house validated ICP-MS method. Assessment of the potential for sample cross-contamination during the RBC separation and washing was performed by simultaneous processing sets of samples positive and negative for 6-Thioguanine (6-TG) and 6-Methylmercaptopurine (6-MMP); tubes with the positive and negative samples were placed in the alternating positions in the rotor of the washer. Measurement of 6-TG and 6-MMP was performed using LC-MS/MS. **Results:** Magnesium concentrations in RBC samples (n=24) processed using the automated and the manual methods were in good agreement; slope of the regression line, y-intercept and R² were 0.967, 0.0424 and 0.943, respectively. No carryover was detected from 6-TG and 6-MMP positive samples in the proximally located negative samples, confirming the absence of cross-contamination during the automated RBC separation and washing. Among the steps of RBC separation and washing, the decantation step and centrifugation time were the most critical parameters. The maximum recovery of RBCs with the least volume of residual supernatant left in the tubes was achieved at the decanting force of 13 RCF @-1. Centrifugation time of 240 sec +/-30 sec was found to provide maximum recovery of RBCs.

Conclusions: We developed an automated method for RBC separation from WB samples and washing of the separated RBCs. The method is simple and automates sample preparation for use in analytical methods where large initial WB sample volume is required. The manufacturer suggested maximum WB volume for the processing is ~0.1 mL, whereas our data indicate that up to 1 mL of WB may be processed. Hands-on time for processing 24 WB samples using this automated method is ~15 minutes whereas manual processing of an equivalent batch size of WB samples takes ~2.5 hours.

B-232

The Impact of Therapeutic Concentrations and Dose-Dependent Effects of Hydroxocobalamin Interference on D-Dimer and Anti-Xa Assays


K. A. Balogun, L. N. Pearson, B. A. Young. *Department of Pathology, University of Utah and ARUP Laboratories, Salt Lake City, UT*

Background: Hydroxocobalamin (OHCob), marketed as Cyanokit[®], is an FDA-approved antidote for the treatment of cyanide poisoning and has been used off-label for treating vasoplegic syndrome. Usually, a 5g intravenous (IV) dose is recommended; however, depending on case severity, a total of 10g may be administered. Therapeutic concentrations of OHCob cause a pink discoloration of urine, serum, and mucous

Цус сэлбэлт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний XVII бага хурал

Агуулга	7
Балануур ЭМТ-ийн цус, цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээ, эмчилгээнд хийсэн үр дүнгээс Мөнхсай О., Дэлгэрдалай О.	7
Докторын цусанд халдвар илрүүлэх шинжилгээний үр дүнг судлах нь Лавсан М., Гүрээбулаг Б., Ч.Оюунжаргал Ч.	16
Эрхний нээлттэй хагалгааны цус сэлбэлтийн онцлог Бялмай Н.	20
Коронавирус халдвар (COVID-19)-ын дархлаажсан сийвэнг (ийгдээс) эсрэгээр эмчилгээний туршлага, боломж Юнсан С., Давасорж Р., Өлзийсайхан Г., Онг., Чимээ Л.	24
Насанд хүрсэн монгол хүний цусан дахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хэргээр Алтанчимэг Н., Энхжаргал Ц., Хөшөөбуян Д., Гантуяа Л., Содномжаран Б., Ганбилэг Д., Аюулма С., Нэрэнбат Н.	35
Ребус системийн эсрэгтерэгчдийг судалсан дүн Цэцэгсүхий М., Завсболз А., Ганчимэг С.	37
Төрөлтийг эмээр сэдээх нь төрсний дараах цус алдалтад нөлөөлөх нь Овоорзлд., Бямбырэн Д., Лавсан М.	42
Хиймэл үе сууллах мөс заслын дараах цус цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээг транссексийн хүчил тариа хэрэглэж бууруулсан үр дүнгээс Дашдэлгэр С., Бөсбаш Ч., Оюунжаргал Г., Түвшинжаргал Б., Өнөрболд Г., Отгонбаяр М.	45
Хөвсгөл аймгийн Нэгдсэн эмнэлгийн цус, цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээг зарим аймгуудтай харьцуулан судалсан нь Бэлсэвсэн М.	50
Хүн амын цусны донорын талаарх мэдлэг, хандлага, дэдлэн судалгаа Оюунжаргал Д., Энхжаргал А., Эрдэнэбаяр Н., Оюуд Б.	55
Хүндэт доноруудад олгогдог тэтгэмж, хөнгөлөлт, шагналыг, урамшууллыг уялгах нь Дулмаа Д., Батболд Ч.	62
Хүний цусан дахь минералын дундаж ба лавлах хэмжээ Содномжаран Б., Энхжаргал Ц., Х.Шилебуян, Д., Гантуяа Д., Алтанчимэг Н., Ганболз Д., Анхууяа С., Нэрэнбат Н.	65
Цус сэлбэлтээр дамжих халдвар илрүүлэх шинжилгээгээр хасагдсан цусны Салхын доноруудыг судалсан дүн Энхжаргал Д., Цэндбаяр Г., Ойваа Д., Гэрбышпалтох Н., Баярпалтох Н., Соёлоо Б.	68
Цус сэлбэлт судлалын салбарын үндсэн үйл ажиллагааны зарим статистик үзүүлэлт, цаашдын чиг хандлага Мөнхсавл Г., Өнөрбаяр Л., Батболд Ч., Эрдэнэбаяр Н.	72
Цус, цусан бүтээгдэхүүний хангамж болон хэрэглээг цусны бүлгээр харьцуулан судалсан нь	78

[5] Аюулма цус шарталхын үед - амьдрал баглалана.




МОНГОЛ УЛСЫН
ЭСЭГЭЙН ГАЗРЫН
МЭНДИЙН ЯАМ

ЦУС СЭЛБЭЛТ СУДЛАЛЫН САЛБАРЫН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ XVII БАГА ХУРАЛ

Илтгэлийн хураангуй

ХОРОМ БҮРД ЦУС СЭЛБЭЛТ ХИЙГДЭЖ БАЙНА



ЦАРТАХЛЫН ҮЕД Ч
ЦУСНЫ ХЭРЭГЛЭЭ
БУУРАЛТИ

Улаанбаатар хот
2020.10.28

Зорилго

Бид уг судалгаагаар монгол цусан дахь төмөр, цайр ба зэсийн дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлох зорилго тавьж ажилласан юм.

Материал, арга зүй

Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэнгээс боловсруулсан эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох аргачлалын дагуу боловсруулсан шаарлагуудыг хангасан 17-70 насны 240 (120 эрэгтэй, 120 эмэгтэй) хүний хураагуур судаснаас өглөөний цусны дээжийг эмнэлгийн лабораторийн нөхцөлд стандарт аргаар авч төмөр, зэс болон цайрын хэмжээ тодорхойлох шинжилгээг атом шингээлтийн спектрометр дээр графитан зуухын аргаар хийж гүйцэтгэв. Шинжилгээний дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS болон Excel програмуудыг ашиглан гүйцэтгэв. Судалгааны ёс зүйн зөвшөөрлийг Эрүүл мэндийн яамны Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооноос олгосон болно.

Үр дүн

Судалгаанд сонгон хамруулсан оролцогчдын цусны төмрийн дундаж хэмжээ 30.71 мкмоль/л байсан ба уг үзүүлэлтийн хувьд хүйс хоорондын статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй (Хүснэгт 1). Зэсийн нийт дундаж хэмжээ 16.68 мкмоль/л байж, эмэгтэйчүүдийн зэсийн түвшин (18.08 мкмоль/л) эрэгтэйчүүдийхээс (15.28 мкмоль/л) статистик ач холбогдол бүхий өндөр байв. Эмэгтэй судлуулагчдын цусны цайрын хэмжээ (11.79 мкмоль/л) эрэгтэйчүүдийхээс (11.00 мкмоль/л) мөн л өндөр байсан ба цайрын нийт дундаж хэмжээ 11.40 мкмоль/л байлаа.

Хандлага ажиглагдаж байгаа боловч уг ялгаа нь статистик ач холбогдол бүхий байсангүй ($p=0,11>0,05$).

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны дүнд тогтоосон цусны цайр, төмөр болон зэсийн дундаж болон лавлах хэмжээ гадаад орны судлаачдын тодорхойлсон хэмжээтэй ойролцоо байна. Монгол насанд хүрэгчдийн зэс, цайр болон төмрийн лавлах хэмжээг, эмнэлзүйн шийдвэр гаргахад ашиглах боломжтой юм.

НАСАНД ХҮРСЭН МОНГОЛЧУУДЫН ЦУСАН ДАХЬ ЗАРИМ МИНЕРАЛЫН ДУНДАЖ БА ЛАВЛАХ ХЭМЖЭЭ

Ц.Энхжаргал¹, Б.Содномцэрэн², Д.Хишигбуян¹, П.Гантуяа¹, Н.Алтанчимэг¹,
Д.Ганбилэг¹, С.Ахтмуза², Н.Наранбат³
¹Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

²Угтсын хоёрдугаар төв эмнэлэг
³"Тялс" анагаах ухааны төв

ҮНДЭСЛЭЛ

Хүний хоол тэжээлийн байдал ба өвчлөл хоорондоо хамааралтай байдаг. Төмрийн дутагдал хүний дархлааг сулруулж, сэтгэүй болон бие махбодын чадавхийг бууруулдаг [2] Цайр нь хүний эсийн үйл ажиллагаанд оролцдог тул түүний дутагдал дархлаа, төв мэдрэл, хоол боловсруулах, эпидерм, яс болон нөхөн үржихүйн тогтолцоонд эмнэлзүйн сөрөг нөлөө үзүүлдэг [3-5]. Зэс нь олон тооны ферментийн бүтэцэд орж биохимийн урвалууд явагдахад шаардлагатай энергээр хангах, арьсны коллаген болон эластинд холбоос үүсгэж холбоос эдийн бүрэн бүтэн байдал болон эдгэрэлтийг хангадаг байна [6] Тиймээс зэсийн дутагдал нь хүний дархлаа болон энергийн түвшинд сөргөөр нөлөөлдөг.

Хүний хоол тэжээлийн байдал нь түүний аливаа өвчинд өртөх эрсдэл болон эдгэрэлтийн байдалд чухал нөлөө үзүүлдэг тул хоол тэжээлийн байдлын үнэлгээ өвчтөний эмчилгээний менежментийн салшгүй нэг хэсэг байдаг [7]. Өвчтөний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашигладаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийн багц байдаг ба уг багцад уургийн бодисууд, аминдэмүүдээс гадна төмөр, зэс болон цайр ордог байна [8].

Өвчний оношилгоо, эмчилгээний үр дүнг үнэлэхэд эмч нар лабораторийн шинжилгээний дүнг лавлах хэмжээтэй харьцуулан дүгнэлт гаргадаг. Манай эрүүл мэндийн лабораториуд гадаадын мэргэжлийн эх үүсвэрээс авсан эсвэл шинжилгээнд хэрэглэж буй оношлуурын үйлдвэрлэгчийн заасан лавлах хэмжээг ашиглаж байна.

ТҮЛХҮҮР ҮГ: Лавлах хэмжээ, хоол тэжээлийн байдал, төмөр, зэс, цайр

ЗОРИЛГО

Бид уг судалгаагаар монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах төмөр, цайр ба зэсийн дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлох зорилго тавьж ажилласан юм.



УЛААНБААТАР
УЛААНБААТАР

МОНГОЛЫН Залуу
Эрдэмтэн Гүнн Холбоо

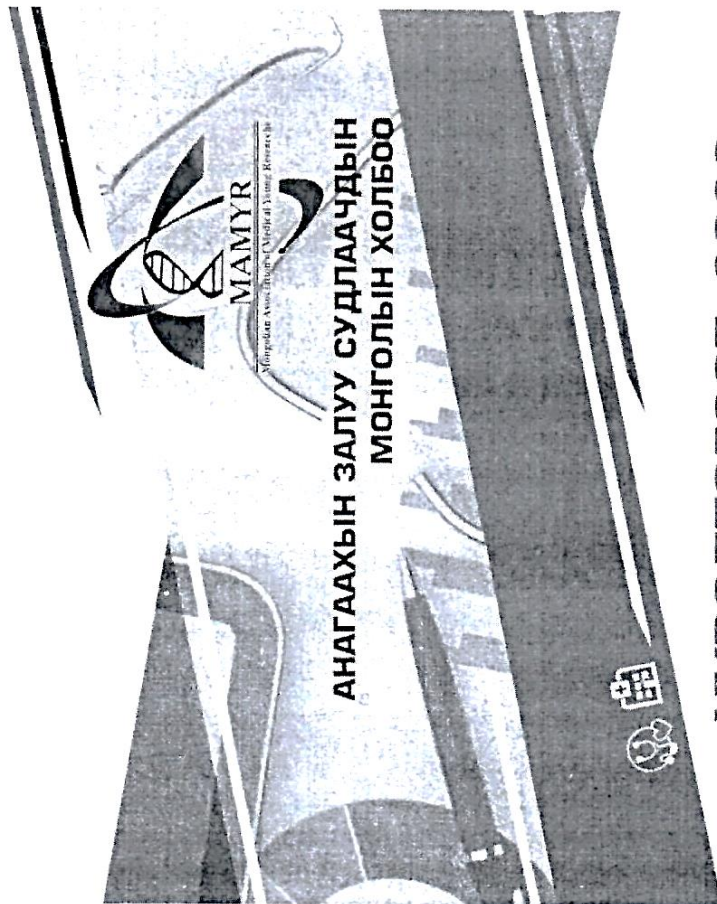
БОЛОВСРОЛ,
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ АМ



МОНГОЛ УЛСЫН ШИНЖЛЭХ
УХААНЫ АКАДЕМИ



АНГАГАХЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ
МОНГОЛЫН ХОЛБОО



АНАГААХЫН ЗАЛУУ СУДЛААЧДЫН МОНГОЛЫН ХОЛБОО

ХҮРЭЛТӨГӨӨТ-2020 ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАГА ХУРАЛ

УЛААНБААТАР ХОТ
2020 ОН

хэвцэарыг 97.5 перцентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргав. Судалгааны ёс зүйн зөвшөөрлийг Эрүүл мэндийн яамны Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооноос олгосон болно.

ҮР ДҮН

Судалгаанд сонгон хамруулсан оролцогчдын цусны төмрийн дундаж хэмжээ 30.71 мкмоль/л байсан ба уг үзүүлэлтийн хувьд хүйс хоорондын статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй (Хүснэгт 1). Ээсийн нийт дундаж хэмжээ 16.68 мкмоль/л байж, эмэгтэйчүүдийн ээсийн түвшин (18.08 мкмоль/л) эрэгтэйчүүдийхээс (15.28 мкмоль/л) статистик ач холбогдол бүхий өндөр байв. Эмэгтэй судлуулагчдын цусны цайрын хэмжээ (11.79 мкмоль/л) эрэгтэйчүүдийхээс (11.00 мкмоль/л) мөн л өндөр байсан ба цайрын нийт дундаж хэмжээ 11.40 мкмоль/л байлаа.

Хүснэгт 1. Цусны төмөр, зэс, цайрын дундаж хэмжээ (мкмоль/л)

Хүйс	Төмөр	Зэс	Цайр
Эрэгтэй	30.50	15.28	11.00
	95% ИМ 29.71-31.29	95% ИМ 14.64-15.89	95% ИМ 10.69-11.31
Эмэгтэй	30.91	18.08	11.79
	95% ИМ 30.03-31.79	95% ИМ 17.30-18.86	95% ИМ 11.39-12.19
Нийт	30.71	16.68	11.40
	95% ИМ 29.88-31.55	95% ИМ 15.99-17.38	95% ИМ 11.05-11.76

Хүснэгт 2-т нэлтэн тусгасан минералуудын лавлах хэмжээнээс харахад эмэгтэйчүүдийн лавлах хязгаар эрэгтэйчүүдийхээс бага зэрэг өндөр байгаа боловч уг ялгаа статистик ач холбогдолгүй байв.

Хүснэгт 2. Төмөр, зэс, цайрын лавлах хэмжээ (мкмоль/л)

Хүйс	Төмөр	Зэс	Цайр
Эрэгтэй	21.39-37.72	9.72-22.34	8.20-14.92
Эмэгтэй	19.87-39.67	11.18-27.27	8.52-16.67

AVERAGE AND REFERENCE LEVELS OF SOME MINERALS IN THE BLOOD OF ADULT MONGOLIANS

Enkhjargal Ts¹, Sodnomtseren B¹, Khishigbuyan D¹, Gantuya P¹, Altanchimeg N¹, Ganbileg D¹, Ankhuya S², Naranbat N³
¹National Centre for Public Health
²State second central hospital
³"Gyals" Medical centre

Keywords: Reference interval, nutrition status, zinc, iron, copper

Background: Minerals are important for the proper body functioning. They also play a role in preventing and fighting diseases. Reference values for minerals help physicians evaluate the mineral status of patients and make clinical decisions. The aim of this study was to determine the mean values and reference intervals for some minerals to be used for evaluation of the nutrition status of Mongolians.

Materials and Methods: Two hundred and forty healthy adults (120 males and 120 females) of 17 to 70 years of age were selected for the study based on CLSI C28-P3 criteria. Defining, establishing & Verifying reference interval in the clinical laboratory. Proposed Guidelines. The study was approved by the ethical committee of the Ministry of Health of Mongolia. Informed consents were taken from the selected individuals. Morning blood samples of the participants were collected under aseptic conditions. Levels of iron (Fe), zinc (Zn) and copper (Cu) were measured by graphite furnace atomic absorption spectrometry. The lower and upper reference limits were defined as the 2.5th and 97.5th percentiles, respectively. The data were analyzed using SPSS and Excel programs.

Results: The mean level of blood iron was 30.50 µmol/L (95% CI 29.71-31.29) for men and 30.91 µmol/L (95% CI 30.03-31.79) for women. The calculated reference interval for males was 21.39-37.72 µmol/L and 19.87-39.67 µmol/L for females. The mean concentration of zinc in the blood of males was 11.00 µmol/L (95% CI 10.69-11.31) and that of females was 11.79 µmol/L (95% CI 11.39-12.19). The reference interval for blood zinc was 8.20-14.92 µmol/L in men and 8.52-16.67 µmol/L in women. The mean level of blood copper was 15.28 µmol/L (95% CI 14.64-15.89) for men and 18.08 µmol/L (95% CI 17.30-18.86) for women. The calculated reference interval for copper in males was 9.72-22.34 µmol/L and that in females was 11.18-27.27 µmol/L.

Conclusion: The reference values for zinc, copper and iron of Mongolian adults do not differ significantly from those observed in other countries. The calculated reference intervals can be used for evaluation of the nutrition status and making clinical decisions.

АРГА ЗҮЙ

Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэнгээс боловсруулсан эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох аргачлалын [9] дагуу боловсруулсан шаарлагуудыг хангасан 17-70 насны 240 (120 эрэгтэй, 120 эмэгтэй) хүний хураагуур судаснаас өглөөний цусны дээжийг эмнэлгийн лабораторийн нөхцөлд стандарт аргаар [10] авч төмөр, зэс болон цайрын хэмжээ тодорхойлох шинжилгээг атом шингэлтийн спектрометр дээр графитан зуухын аргаар хийж гүйцэтгэв. Шинжилгээний дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS болон Excel програмуудыг ашиглан гүйцэтгэхдээ дундаж хэмжээний итгэлийн

ЭЛЦЭМЖ

Монгол хүний цусны зэс, цайр болон төмрийн лавлах хэмжээ тодорхойлсон судалгаа хийгдээгүй боловч зарим эмгэгийн үеийн минералын түвшинг судалсан цөөн тооны судалгаа хийгдсэн байна.

Б.Батболд нар [1] элэгийг эмгэгтэй 50 өвчтөний цусны төмрийн хэмжээг биохимийн автомат анализатор дээр колориметрийн аргаар тодорхойлоход 189.84 мг/дл (34.00 ммоль/л) гарсан нь бидний тодорхойлсон дундаж хэмжээнээс дээш 1000 дахин их байсан ба харин уг үзүүлэлтийг ммоль/л-ээр бус ммоль/л-ээр илэрхийлбэл тодорхойлсон дундаж хэмжээнүүдийн хооронд бараг ялгаагүй болох юм. Олон улсын эрүүл мэндийн мэргэжлийн мэдээллийн хэрэгслүүдэд [12-14] заасан цусны төмрийн лавлах хэмжээ эрэгтэжүүдийн хувьд 14-34 ммоль/л, эмэгтэжүүдийн хувьд 10-31 ммоль/л байгаа нь бидний судалгаагаар тогтоосон лавлах хэмжээнээс бага байгаа боловч уг зөрүү ач холбогдол бүхий бус юм.

Манай оронд цусны цайрын түвшний судалгаа 6-36 сартай хүүхдүүдийн дунд хийгдсэн байдаг [15] ба уг судалгаагаар тогтоосон цайрын дундаж хэмжээ 8.9 ммоль/л байсан нь бидний судалгааны дүнгээс бага зэрэг доогуур байна. Гэвч бага насны хүүхдийн цусны цайрын хэмжээ насанд хүрэгсдийгээс бага зэрэг доогуур байдгийг гадаадын судлаачид тогтоосон байдаг [16, 17]. Манай судалгаагаар тодорхойлсон насанд хүрэгсдийн цусны цайрын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаар гадаадын судлаачид тогтоосон дүнтэй (дундаж хэмжээ 10.78 ммоль/л [17] ба лавлах хэмжээ 9-19 ммоль/л [18]) ойролцоо байна.

Монгол малын цусанд зэсийн хэмжээ тогтоосон судалгаа байдаг боловч хүний цусанд уг минералын түвшинг тодорхойлсон судалгаа байхгүй байна. Харин гадаад орны сурах бичгүүдэд заасан цусны зэсийн дундаж хэмжээ 15.74 ммоль/л [19] ба лавлах хэмжээ 10-22 ммоль/л [20]-тэй бидний тогтоосон дүн тохирч байна.

ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгааны дүнд тогтоосон цусны цайр, төмөр болон зэсийн дундаж болон лавлах хэмжээ гадаад орны судлаачдын тодорхойлсон хэмжээтэй ойролцоо байна. Монгол насанд хүрэгчдийн зэс, цайр болон төмрийн лавлах хэмжээг өвчтөний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлж, эмнэлзүйн шийдвэр гаргахад ашиглах боломжтой юм.

НОМ ЗҮЙ

1. Soetan KO, Olaya CO, Oyewole OE. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review. *African Journal of Food Science*. 2010; 4(5): 200-222
2. Abbaspour N, Hurrell R, Kellishadi R. Review on iron and its importance for human health. *J Res Med Sci*. 2014; 19(2): 164-174
3. Abbaspour N, Hurrell R, Kellishadi R, Schulz R. Zinc and its importance for human health. An integrative review. *J Res Med Sci*. 2013 Feb; 18(2): 144-157
4. Hambidge KM, Walravens PA. Disorders of mineral metabolism. *Clin Gastroenterol*. 1982; 11: 87-117

5. Hambidge KM. Human zinc deficiency. *J Nutr*. 2000; 130: S1344-9
6. Best M, Houdart S, Oberli M, Karonji E, Huneau J-F, Margaritis E. Dietary copper and human health. Current evidence and unresolved issues. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2016; 35: 107-115
7. Singh N, Saraya A. The importance of nutrition as an integral part of disease management. *Review Indian J Med Res*. 2016; 144(6): 949-950
8. Sauberlich HE. Current Laboratory Tests for Assessing Nutritional Status. *Surv Synth Path Res*. 1983; 2: 120-133
9. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory. Approved Guideline—Third Edition. CLSI 2010
10. Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens. 7th Edition. CLSI 2017
11. Батболд Б, Ганцмаг Д, Отгонбаяр И, Алдармаа Т, Цэрэндаш Б. Эртний эмгэгийн үед цусны төмрийн хэмжээг судалсан дүн. Монголын анагаах ухаан. 2011; 4(158): 10-14
12. Sampson S. Serum iron test: High, low, and normal ranges. *Medical News Today*. 2018
13. Devkota BP, Sarcos EB. *Iron*. Medscape 2019
14. Sullivan D. Iron test. *Healthline*. 2019
15. Энхжаргал Ц, Ландер Р, Батжаргал Ж, Гибсон Р. Монгол хүүхдийн өсөлт хөгжил ба цусан дахь цайрын байдал. Монголын анагаах ухаан. 2007; 142 (4): 35-38
16. Wieringa FT, Dijkhuizen MA, Fiorentino M, Leilou A, Berge J. Determination of Zinc Status in Humans. Which Indicator Should We Use? *Nutrients*. 2015; 7(5): 3252-3263
17. Sandstead HH, Au W. Zinc (Chapter 47) in *Handbook on the Toxicology of Metals* (Third Edition). 2007; 925-947
18. Barman N, Salwa M, Ghosh D, Rahman MW, Uddin N, Haque MA. Reference value for serum zinc level of adult population in Bangladesh. *ajfccc*. 2020; 31(2): 117-124
19. Ellingsen DG, Horn N, Aasen J. Copper (Chapter 26) in *Handbook on the Toxicology of Metals* (Third Edition). 2007; 529-546
20. Murray RK, Jacob M, Varghese J. Plasma proteins & immunoglobulins (Chapter 50) in *Harper's Illustrated Biochemistry* (29th edition). 2011

ГАРЧИГ

- Эргэм шинжилгээний өгүүлэл
- 1 Эрүүл мэндийн лабораторийн мэдээллийн тогтолцооны судалгааны зарим дүнгээс *Ц.Энхжаргал, А.Балрзаяа* 5
 - 2 Шээсний тундасыг бүрэн автомат анализатор болон ШГтерхеймер-Малбины бугаар будаж гэрлийн микроскопоор шинжилсэн дүнгийн харьцуулалт *М.Цэндсүрэн, Э.Сүндэръя, Э.Дэлгэрцэрэг, Л.Монхмууга, Д.Тантууга, Н.Батчимэг* 8
 - 3 Зарим минералын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар *Ц.Энхжаргал, Д.Хинцэбуян, Б.Содномцэрэн, П.Гантуяа, Н.Алтанчимэг, Д.Ганболд, С.Амтүмэ, Н.Наранбат* 14
 - 4 Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээний үзүүлэлтэд хагалах нөхцөл нөлөөлөх нь *Н.Болочигэлэ, Л.Оюужаной, Э.Алтанхүү, Э.Урайсайсаль, Д.Гантууга, Л.Монхмууга* 18
 - 5 Насанд хүрсэн Монгол хүний цусан лахь зарим үзүүлэлтийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар *Н.Алтанчимэг, Ц.Энхжаргал, Д.Хинцэбуян, П.Гантуяа, Б.Содномцэрэн, Д.Ганболд, С.Амтүмэ, Н.Наранбат* 24
 - 6 Монгол хүний цусны сийвэлгийн зарим уургийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар *П.Гантуяа, Ц.Энхжаргал, Д.Хинцэбуян, Б.Содномцэрэн, Н.Алтанчимэг, Д.Ганболд, С.Амтүмэ, Н.Наранбат* 28
- Тойм, лекц**
- 1 Биеийн шингэнүүд: Перикардийн болон хэвлийн шингэн *С.Найдие-Эрдэнэ, В.Хөлүү* 33
- Мэргэжлийн булан**
- Лабораторийн ажиглан бид мэргэжилдээ үнэнч байдаг
С.Пүрэвсүрэн 46
- Технологийн булан**
- 1 COVID-19 халдварын лабораторийн шинжилгээ *С.Энхзэна, Ш.Мэсмарсүрэн, Н.Амарбаясгалан, Т.Хосбаяр* 52
- Мэдээ, мэдээлэл**
- 1 Цусны эсийн морфологи төслийн сургалт 60
 - 2 Цусны гүрхшийн шинжилгээ ба цусны эсийн морфологи 60
 - 3 MEQAS – ийн тайлан семинар 61
 - 4 “Сайн үнэсийн аян”-д нэгдэв 62
 - 5 Эрүүл мэндийн лабораторийг хөгжүүлэх бололгүй баримт бичгийн төсөл боловсрууллага 63



Монгол хүний цусны сийвэгийн зарим уургийн дундаж агууламж ба ялгах хязгаар

Ш.Ганзориг, Ш.Эсжаргал, Д.Хатагбуян, Б.Содномтарзан, Н.Аманжпил, Д.Лавлах, С.Амгун, Н.Наранбат
Индийн эрүү мэйдийн үндэсний төв
Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг
"Гекс" агаарын хамгаалалтын төв
ganorig_3995@yahoo.com

Үндэсн

Клиникийн шинжилгээний тайлбар хийхэд тогтмол ажиллагаа үзүүлүүдийн хувьд ялгах хязгаарыг анх 1969 онд тодорхойлж [1], ялгах хязгаарыг 95%-ийг агуулсан гадна шрын интервал гэж тодорхойлсон [2].

Эмнэлгийн лабораториуд ихэвчлэн үйлдвэртэй ялгах гаргасан ялгах хязгаарыг ашигладаг. Тухайн бус нутгийн өндөгт тохирсон ялгах хязгаарыг тодорхойлох зорилготой ялгах хязгаарыг тогтоох тоо эрүү мүүстэй сонгож, эмнэлгийн лабораториуд ялгах хязгаарыг тодорхойлох, багцлагсан үзлэмж [4]-ийн дагуу ялгах хязгаарыг тогтооно мөб параметрийн аргыг хэрэглэдэг. Параметрийн ба параметрийн бус ялгах хязгаар [3] байдаг. Эрүү хүрээний сонгох замар ялгах хязгаарыг тогтоох нь ялгах хязгаарыг арга багсаад өртөг өндөр м, цаг зугаада их шаардлагатай арга юм. Параметрийн бус түүвэрлэлтийн арга нь мэдээллийн сангас эний бүртгэлийг ашиглаж өгөгдөл боловсруулах аргаг сууригасан, зардал багатай, материалын мөөг багатай, богино хугацаанд мийхэд хялбар байдаг [5].

Дэлхийн ихэнх улс орнуудад хоол тэжээлийн байдал өнцгөрсөн тулд цусны нийлэгсийн биометрикийг тодорхойлж, эмчилгээний үр дүн, цаг хугацаа, эмчилгээний зардал хэмнэх ач холбогдол өгдөг юм [1].

Цусны сийвэнд уургийн уургууд нь эрүү мэйдийн байдал шалтгаан физиологийн

хэмтэний чухал үзүүлэлтүүдийн нэг тул өөний буюу өөнийн хэмжээг тайлбарлахын тулд уургуудын ялгах хязгаарыг тогтоох нь чухал юм [1].

Манай улсад цусны сийвэгийн уургуудын дундаж хэмжээ болон ялгах хязгаарыг тогтоосон судалгааны голлох ажлыг хийдэггүй ба клиник лабораториуд ихэнхдээ үйлдвэртэй тогтоосон ялгах хязгаарыг ашигладаг бөгөөд эгээр ялгах хязгаарыг өөрчлөх аргаг гэр а байгуулах өмчөөн эгээр ялгах хязгаарыг ашиглах боломжтой эсгийг баталгаажуулахгүй ашиглаж байгаа нь учир дутагдалтай юм.

Нийгэм бол Монгол хүний цусны сийвэгийн уургууд болох ийр уурай альбумин, ретинол хоёлогч уурай трансферрин уургуудын дундаж хэмжээ болон ялгах хязгаарыг тогтоох шаардлага гарч ирж байна.

Зорилго

Насанд хүрсэн Монгол хүний хэд тэжээлийн байдал үнэмлэх ашиглах цусны сийвэгийн уургуудын дундаж хэмжээ ба ялгах хязгаарыг тогтоох.

Зорилтууд

Цусны сийвэнд ийр уурай, альбумин, трансферрин, ретинол хоёлогч уурай, альбумин уургуудын дундаж хэмжээ ба ялгах хязгаарыг тогтоох.

Судалгааны хамрах хүрээ, арга үй:

Судалгаа шалсан судалгааны аргачлалд дагуу осуулж судалгаа болон биохимийн шинжилгээний аргуудыг хослуулан гүйцэтгэсэн.

Лавлах бүлгийг сонгохдоо, Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг, Гекс төвд урьдчилан суралцах үзлэгт мэргэжилтэн ирсэн 18-аас дээш насны судалгааны хамруулах шаардлага хангасан хүмүүст судалгааны орлого, ач холбогдлын талаар танилцуулж шаардлага авчсан үндсэн дээр эмчлэгч 170, эрэгтэй 170, нийт 340 хүнийг сонгож судалгаанд хамруулав.

Сөрөг үрэлдэг: Судалгааны хургаг уур судасны өмнө цусны сийвэгийн мэйдийн лабораторид мэргэшил ажилтан авч үзүүлсэн боно.

Лабораторийн шинжилгээ: Цугуураас сорьцонийг уурай, альбумин хэмжээг "Himalayer 2000" хэлэс автомат анализаторыг ашиглан колориметрийн аргаар ретинол, трансферрин болон ретинол-хоёлогч уургийн хэмжээг "СХ-880" маркийн орныг савсар үзлийг ашиглаж, фермент хоёлогч колориметрийн аргаар тодорхойлох шинжилгээ мийж гүйцэтгэдэг. Тодорхойлсон үзүүлэлтийн ялгах хэмжээний дээд хязгаарыг гаргалтын 2,5, дээд хязгаарыг 97,5 перцентиль байхад тус тус тогтоосон гардаг.

Судалгааны ас үйр: Тус судалгааны төлөөний хургаг хэлтэж өгсүрүсэн. ЭМЯ-ны Анагаах Ухааны Ес үийн хяналтын хорооны хургаар орж судалгаа хийж хяналт авсан. Судалгааны өмнө оролцогч бүртэй урьдчилан ярилцаж судалгааны ач холбогдол, судалгааны талаар дэлгэрэнгүй мэдээллийг өгч, цусны сорил цуглуулахад өмнө оролцогч бүртэй танилцсан зохиогчийн авсан боно.

Статистикийн боловсруулалт: Судалгааны мэдээлэл боловсруулалтыг SPSS19 програмын Excel програмуудыг ашиглан боловсруулалт хийсэн боно. Лавлах хязгаарыг тодорхойлох бүх статистик тооцоолуудыг "Клиник лабораторийн стандартуудын хүрээнд" гэж гаргасан CLSI "Эмнэлгийн лабораторид лавлаганы интервалыг тодорхойлох тогтоох, богино хугацаа, багцлагсан үзлэмж - Гурав дахь хэсэг" [19]-ийг баримтлан судалгааны үр дүнд боловсруулалт хийсэн. Гуришуудын утга нь статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байх үед бэл гаргалтыг Парсонс функц гэж үзсэн боно. 2,5% ба 97,5% лавлаганы интервал нь дундаж ба стандарт хяналтыг (SD) ашиглан тооцоосон боно.

Үр дүн

Судалгаанд хамрагдсан нийт 340 хүний цусны сийвэнд ийр уурай, альбумин, трансферрин, ретинол, хоёлогч уургуудын дундаж хэмжээ болон ялгах хязгаарыг үүдийн харгалзанар тогтоосон.

Ийр уургийн дундаж хэмжээ нь эрэгтэйбүгдэд 74,54 (СД 9,8%), 72,67-76,38) ил, эмэгтэбүгдэд 73,59 (СД 9,8%; 72,39-74,79) /л байна.

Лавлах хязгаар нь эрэгтэйбүгдэд 55,26-95,79 /л, эмэгтэбүгдэд 58,38-84,72 /л, хүсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий алдаагүй байна (р>0,40).

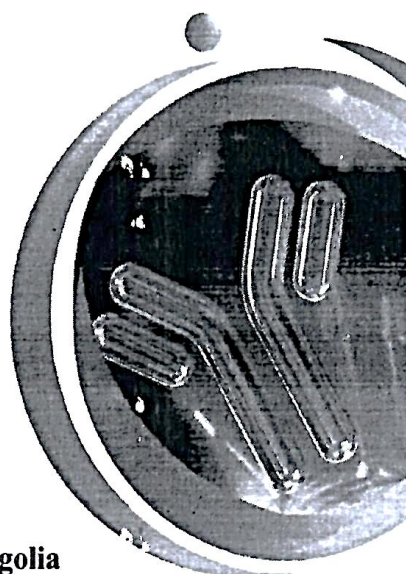
Хүснэгт 1. Цусны сийвэгийн ийр уургийн дундаж болон лавлах хязгаар

Table with 2 columns: Gender (Эр, Эм) and Mean (Нийр), SD (Уурай). Values: Эр 74.54, Эм 73.59; Эр 9.8, Эм 9.8.



**Recent Advances in Immunology 2020
International Online Conference
Abstract Book**

October 16, 2020



Ulaanbaatar, Mongolia

**AVERAGE VALUES AND REFERENCE INTERVALS FOR BLOOD
PROTEINS OF MONGOLIAN ADULTS**

*Gantuya.P¹, Enkhjargal.Ts¹, Khishighbuyan.D¹, Sodnomtseren.B¹,
Altanchimeg.N¹, Ganbileg.D¹, Ankhtuya.S², Naranbat.N³*

¹ National Center for Public Health

² State second central hospital

³ "Gyals" Medical center

gantuya_3995@yahoo.com

Background. Protein is vital to build and repair body tissue and fight viral and bacterial infections. Immune system powerhouses such as antibodies and immune system cells rely on protein. Nutritional deficiencies and excesses influence various components of the immune system. Blood proteins are one of the most important physiological indicators of health, so it is important to set reference limits for proteins in the treatment and diagnosis of disease.

Goal: We aimed to determine the mean values and reference intervals for some blood proteins of Mongolian adults.

Methods. According to step by step research methodology, 170 women and 170 men, a total of 340 people were surveyed using a combination of questionnaires and analytic methods.

The lower limit of the reference value of the studied parameters was calculated as 2.5th percentile and the upper limit as 97.5th percentile. The data were analyzed using SPSS 21 and Excel programs.

Results. The mean level of blood total protein was 74.54(CI 95%; 72.67-76.38) g/l for men, and 73.59(CI 95%; 72.39-74.79) g/l for women, while the reference interval was 55.26-95.79 g/l for men and 58.38-84.72 g/l for women. No statistically significant difference in gender was found ($p>0.40$). The mean level albumin level was 48.20(CI 95%; 47.04-49.36) g/l for men and 46.28(CI 95%; 45.32-47.24) g/l for women, while reference interval was 37.14-60.01 g/l for men and 34.97-57.60 g/l for women. It means there was a statistically significant difference for gender ($p=0.012$). The mean level prealbumin level was 332.43(CI 95%; 311.28-353.58) mg/l for men, 381.67(CI 95%; 360.98-402.36) mg/l for women, while reference interval was 171.3-485.0 mg/l for men and 215.5-535.0 mg/l for women. It means there was a statistically significant difference for gender ($p=0.0012$). The mean level of transferrin 4.01(CI 95%; 3.76-4.26) g/l for men and 4.43(CI 95%; 4.20-4.66) g/l for women while reference interval was 2.20-6.92 g/l for men and 2.58-7.05 g/l for women, with a statistically significant difference for gender ($p=0.017$). The mean level of retinol binding protein was 1.73(CI 95%; 1.61-1.85) $\mu\text{mol/l}$ for men and 2.01(CI 95%; 1.89-2.13) $\mu\text{mol/l}$ for women, while reference interval was 0.73-3.08 $\mu\text{mol/l}$ for men and 0.73-3.08 $\mu\text{mol/l}$ for women, with a statistically significant difference for gender ($p=0.0017$).

Conclusion. For the first time we conducted a study to determine the average amounts and reference ranges for proteins needed to assess the nutritional status of adults based on the international standard. The result of our study is an important innovation in clinical practice, as medical professionals will be able to use it in the diagnosis and treatment of diseases.



ЭРҮҮЛ
МЭНДИЙН ЯАМ



ЦУС СЭЛБЭЛТ СУДЛАЛЫН САЛБАРЫН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХVII БАГА ХУРАЛ

Илтгэлийн хураангуй

ОРОМ БҮРД ЦУС СЭЛБЭЛТ ХИЙГДЭЖ БАЙНА



ПАРТАХЛИЙН ҮЕД Ч

ЦУСНЫ ХЭРЭГЛЭЭ
БУУРАЛГИ

Улаанбаатар хот
2020.10.28

Цус сэлбэлт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний XVII бага хурал Угсболд Е., Халиун Н., Оршил Б., Цэцэцэе Э., Тулгалтула Э., Цэцэцэе Д.	81
Цус, цусан бүтээгдэхүүний хагаралд хийсэн үнэлгээний дүн Номин-Өлөлд А., Халиун Н., Золгарал Б., Өнөрбаяр Л., Эрдэнэбаяр Н.	85
Цус, цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээ Овоэрэл Д., Цыцэсүрэн Х., Болортайгаан Б., Долормаа Б., Насанжаргал Ш.	81
Цусны донорруудад ийлдсийн СЗ, С4 агууламжийг хүний биеийн өвөрчлөл хоорондгийн хянаварлыг судалсан дүн Цэндсүрэн С., Эрдэнэбаяр Н., Цэнд-Аюуш Д., Нямбаяр Д., Өсөлбаяр М., Цогтсайхан С.	93
Цусны донорын тоог нэмэгдүүлэхэд фэйсбүүк хуудсыг ашиглах нь Нөндийцэрэл С., Балболд Ч., Эрдэнэбаяр Н.	97
Цусны ийлдсэндэх амоксициллиний тунг цусны улаан эсэд суурилсан эм зөвөрлөх бүрдгээр тогтворжуулах нь Алужан Л., Немуунул Б., Цэрэнболор Б., Алтансүх Ц.	99
Цусны салбар төвүүдийн эмнэлгийн болон эмнэлгийн тоног төхөөрөмжид хийсэн үнэлгээний дүн Энхмэнд Ц., Эрдэнэбаяр Н.	102
Цусны сийвэнтгийн зарим уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар Гантула П., Энхжаргал Ц., Хайшибууж Д., Содномсүрэн Б., Алтанчимээ Н., Ганбилээ Д., Аюулмаа С., Нэрэнбат Н.	105
Элэгний хатуурлыг эмчлэх хүйн судасны өсийн эмчилгээний үр дүн, аюулгүй байхрын мета-анализ судалгаа Одонзуул Ц., Нямсүрэн Б., Суварбурам Г., Бадмысанд Н.	113
Эрүүл мэндийн салбарыг сайжруулахын тулд санхүүжилтийг нэмэгдүүлэх нь Өнөрбаяр Л., Эрдэнэбаяр Н.	117
Эх барихын цочмог их хэмээний цус алдалтын үед эрчимтэй салбах эмчилгээ, цус, цусан бүтээгдэхүүний зөвхөстэй хэрэглээг үнэлсэн нь Ганбилээ Б.	122
ЭХЭМҮГ-ийн Хүүхдийн эмнэлгийн цус, цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээ Хайшибууж Т., Чимээ Г., Дэлгэрцэцэг Ч., Оюунтула А., Балбулам Б., Тамыр Л., Сурмагдолов Х., Азгалт	

[6] Аюулгүй цус, партахлаар...

Цус сэлбэлт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний ХVII бага хурал

Цусны сийвэнгийн зарим уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаар

П.Гантуяа¹, Ц.Энхжаргал¹, Д.Хишигбуян¹, Б.Содномтөрсөн¹,
Н.Алтанчимэг¹, Д.Ганбилэг², С.Анхтуяа², Н.Наранбат³,
¹Нийслэлийн эрүүл мэндийн үндэсний төв
²Улсын хоёрдугаар тус эмнэлэг
³"Гялс" анагаах ухааны төв
И-мэйл: gantuya_3995@yahoo.com

Average values and reference intervals for blood some proteins

Gantuya P., Enkhjargal Ts., Khishigbuayan D., Sodnomtseren B.,
Altanchimeg N., Ganbileg D., Ankhuyaa S., Naranbat N.,
¹National Center for Public Health
²State second central hospital
³"Gyals" Medical center
E-mail: gantuya_3995@yahoo.com

Abstract

Background: Reference values for proteins help physicians evaluate the protein status of patients and clinical decisions. Blood proteins are one of the most important physiological indicators of health, so it is important to set reference limits for proteins in the treatment and diagnosis of disease.

Goal: We aimed to determine the mean values and reference intervals for some blood proteins.

Methods: According to step by step research methodology, 170 women and 170 men, a total of 340 people were surveyed using a combination of questionnaires and analytic methods. The lower limit of the reference value of the studied parameters was calculated as 2.5th percentile and the upper limit as 97.5th percentile. The data were analyzed using SPSS 21 and Excel programs.

Results: The mean level of blood total protein was 74.54(CI 95%; 72.67-76.38) g/l for men, and 73.59(CI 95%; 72.39-74.79) g/l for women, while the reference interval was 55.26-95.79 g/l for men and 58.38-84.72 g/l for women. No statistically significant difference in gender was found ($p>0.40$). The mean level albumin level was 48.20(CI 95%; 47.04-49.36) g/l for men and 46.28(CI 95%; 45.32-47.24) g/l for women, while reference interval was 37.14-60.01 g/l for men and 34.97-57.60 g/l for women. It means there was a statistically significant difference for gender ($p=0.012$). The mean level prealbumin level was 332.43(CI 95%; 311.28-353.58) mg/l for men, 381.67(CI 95%; 360.98-402.36) mg/l for women, while reference interval was 171.3-485.0 mg/l for men and 215.5-535.0 mg/l for women. It means there was a statistically significant difference

[102] Аюулгүй цус цартахлын үеийг амьдрал бэлтгэнэ.

Цус сэлбэлт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний ХVII бага хурал
for gender ($p=0.0012$). The mean level of transferrin 4.01(CI 95%; 3.76-4.26) g/l for men and 4.43(CI 95%; 4.20-4.66) g/l for women while reference interval was 2.20-6.92 g/l for men and 2.58-7.05 g/l for women, with a statistically significant difference for gender ($p=0.017$). The mean level of retinol binding protein was 1.73(CI 95%; 1.61-1.85) $\mu\text{mol/l}$ for men and 2.01(CI 95%; 1.89-2.13) $\mu\text{mol/l}$ for women, while reference interval was 0.73-3.08 $\mu\text{mol/l}$ for men and 0.73-3.08 $\mu\text{mol/l}$ for women, with a statistically significant difference for gender ($p=0.0017$).

Conclusions: For the first time, we conducted a study to determine the average amounts and reference ranges for proteins the international standard. The result of our study is an important innovation in clinical practice, as medical professionals will be able to use it in the diagnosis and treatment of diseases.

Үндэслэл

Сүүлийн жилүүдэд осол гэмтэл, цус сэлбэх шаардлагатай өвчлөлүүд нэмэгдсэнтэй холбоотой цус цусан бүтээгдэхүүний хэрэглээ байнга нэмэгдэж байна. Иймд цус, цусан бүтээгдэхүүнийг тарихын өмнө тухайн өвчтөний эмнэлзүйн байдал болон лабораторийн шинжилгээний дүнг лавлах хэмжээтэй харьцуулан эмч, эмнэлэгийн ажилтнууд шийдвэр гаргадаг. Манай орны эмнэлэгийн лабораториуд оношлуур үйлдвэрлэчийн заасан зөвөл бусад орны лавлах хэмжээг ашиглаж байна. Иймээс бид Монгол хүний цусны сийвэнгийн уургуудын лавлах хязгаарыг тогтоох шаардлагатай байна.

Зорилго

Бид уг судалгаагаар цусны сийвэнгийн зарим уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тогтоох

Судалгааны материал, арга зүй

Судалгааг шаталсан судалгааны аргачлалын дагуу асуумж судалгаа болон биохимийн шинжилгээний аргуудыг хослуулан гүйцэтгэсэн. 18-аас дээш насны эмэгтэй 170, эрэгтэй 170, нийт 340 хүнээс сорьцыг цуглуулан НЭМУТ-ийн ХСШТ-ийн лабораторид шинжилгээг тодорхойлсон. Тодорхойлсон үзүүлэлтүүдийн лавлах хэмжээний доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 персентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргасан.

Судалгааны үр дүн

[103] Аюулгүй цус цартахлын үеийг амьдрал бэлтгэнэ.

Цус салбарт судлалын салбарын Эрдэм шинжилгээний ХVII бага хурал

Нийт уургийн дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 74.54 (CI 95%; 72.67-76.38) г/л, эмэгтэйчүүдэд 73.59 (CI 95%; 72.39-74.79) г/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 55.26-95.79 г/л, эмэгтэйчүүдэд 58.38-84.72 г/л, хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна ($p>0.40$). Альбумины дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 48.20 (CI 95%; 47.04-49.36) г/л, эмэгтэйчүүдэд 46.28 (CI 95%; 45.32-47.24) г/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 37.14-60.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 34.97-57.60 г/л хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.012$). Превальбумины дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 332.43 (CI 95%; 311.28-353.58) мг/л, эмэгтэйчүүдэд 381.67 (CI 95%; 360.98-402.36) мг/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 171.3-485.0 мг/л, эмэгтэйчүүдэд 215.5-535.0 мг/л хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.0012$). Трансферрины дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 4.01 (CI 95%; 3.76-4.26) г/л, эмэгтэйчүүдэд 4.43 (CI 95%; 4.20-4.66) г/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 2.20-6.92 г/л, эмэгтэйчүүдэд 2.58-7.05 г/л хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.017$). Ретинол холбогч уургийн дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 1.73 (CI 95%; 1.61-1.85) ммоль/л, эмэгтэйчүүдэд 2.01 (CI 95%; 1.89-2.13) ммоль/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 0.73-3.08 ммоль/л, эмэгтэйчүүдэд 1.16-3.49 ммоль/л, хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ($p=0.0017$).

Дүгнэлт

Энэхүү судалгааны дүнд тогтоосон сийвэнийн уургуудын дундаж хэмжээ нь хүйсийн хувьд нийт уургаас бусад нь ялгаатай байсан бол лавлах хязгаарын хувьд олон улсын судлаачдын судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад харьцангуй өндөр байгаа нь тогтоогдов. Цаашид өвчтөний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэх, эмчилгээний шийдвэр гаргахад дээрх уургуудын лавлах утгыг ашиглах боломжтойгоороо судалгааны өндөр ач холбогдолтой юм.

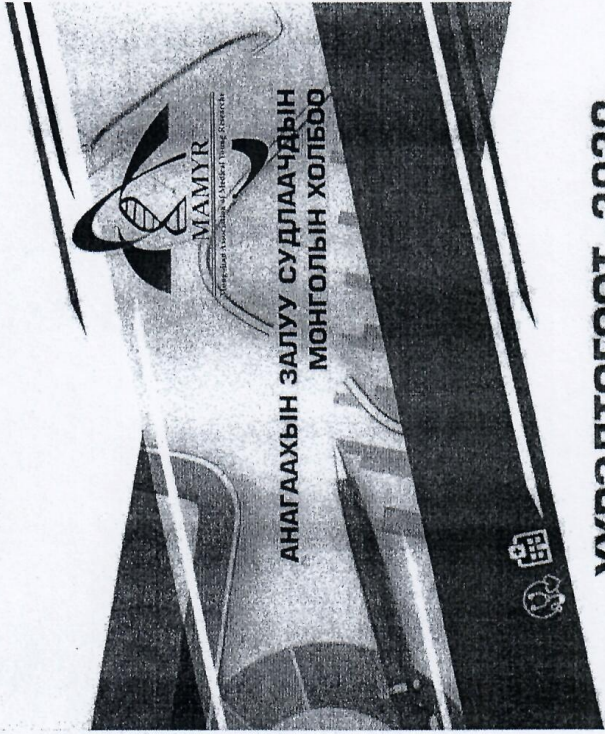
ЦУСНЫ СИЙВЭНГИЙН ЗАРИМ УУРГУУДЫН ДУНДАЖ ХЭМЖЭЭ БА ЛАВЛАХ ХЭЗГЭЭР

П.Гантуяа¹, Ц.Энхжаргал¹, Д.Хишгэбуян¹, Б.Содномцэрэн¹, Н.Алтанчимэг², Д.Ганболзол³, С.Анхтуяа⁴, Н.Наранбаатар⁵, Нидэмгийн эрүүл мэндийн үндэсний төв
¹ Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг
² "Тялс" янзаах ухааны төв

ТҮЛХҮР ҮГ: Лавлах хэмжээ, хоол тэжээлийн байдал, альбумин, трансферрин, ретальбумин, ретинол холбогч уураг
Үндэслэл: Клиникийн шинжилгээний тэйлбар хийхэд тогтмол ашигладаг үзүүлэлтүүдийн хувьд лавлах хязгаарыг анх 1969 онд тодорхойлж [1], лавлах хязгаарыг 35%-ийг агуулсан таамаглалын интервал гэж тодорхойлсон [2]. Эмнэлгийн лабораториуд ихэвчлэн үйлдвэрлэгчдээс гаргасан лавлах хязгаарыг ашигладаг. Гэхдэн бүс нутгийн онцлогт тохирсон найдвартай лавлах хязгаарыг тогтооходоо эрүүл хүмүүсийг сонгож, эмнэлгийн лабораторид лавлагааны лавлах хязгаарыг тодорхойлох, баталдсан удирдамж [4]-ийн дагуу лавлах хязгаарыг тогтооходоо хоёр параметрийн аргыг харагтгадэг: Параметрийн ба параметрийн бус дээж авах аргууд [3] байдаг. Эрүүл хүмүүсийг сонгох замаар лавлах хязгаарыг тогтоох нь дээж авах параметрийн арга бөгөөд өртөг өндөртэй, цаг хугацаа их шаарддаг арга юм. Параметрийн бус таамаглалын арга нь мэдрэлтэй сангаас энгийн бүртгэлийг ашиглаж өгөгдөл боловсруулах аргад суурилсан, зардал багатай, материалын нөөц багатай, болгио хугацаанд хийхэд хялбар байдаг [5]. Дэлхэйн ихэнх улс орнуудад хоол тэжээлийн байдалыг онолгохын тулд цусны ийлдэсийн биомаркеруудыг тодорхойлж, эмчилгээний үр дүн, цаг хугацаа, амьчлгээний зардал хэмнэх өч холбогдол ихтэй юм [1]. Цусны сийвэгийн уургууд нь эрүүл мэндийн байдалыг илтгэдэг физиологийн хамгийн чухал үзүүлэлтүүдийн нэг тул өвчний буруу онолгогдохоос зайлсхийхийн тулд уургуудын лавлах хязгаарыг тогтоох нь чухал юм [3].

Манай улсад цусны сийвэгийн уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг тогтоосон судалгааны томиохон ажил хийгдээгүй ба клиник лабораториуд ихэнхдээ үйлдвэрлэгчдийн тогтоосон лавлах хязгаарыг ашигладаг бөгөөд эдгээр лавлах хязгаарыг өөрсдөө тогтоож, тэр ч байтугай өвчтөнд эдгээр лавлах хязгаарыг ашиглах боломжтой эсэхийг баталгаажуулахгүй ашиглаж байгаа нь учир дутагдалтай юм.

Иймээс бид Монгол хүний цусны сийвэгийн уургууд болох нийт уураг, альбумин, ретинол холбогч уураг, трансферрин уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг тогтоох зайлшгүй шаардлага гарч ирж байна.
Зорилго: Бид судалгаагаар насанд хүрсэн Монгол хүний хоол тэжээлийн байдалын үндэсэнд ашиглах цусны сийвэгийн зарим уургууд болох нийт уураг, альбумин, трансферрин, ретинол холбогч уураг, ретальбумин уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тогтоох зорилго тавин амжилсан.



АНАГААХЫН ЗАЛУУ СУДЛААЧДЫН МОНГОЛЫН ХОЛБОО

ХҮРЭЛТОГООТ-2020 ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАГА ХУРАЛ

УЛААНБААТАР ХОТ
2020 ОН

ан холбогдолын талвар танилцуулж зөвшөөрөл авсны үндсэн дээр 19-өөс 68-ны насны эмэгтэй 170, эрэгтэй 170, нийт 340 хүнийг сонгож судалгаанд хамруулсан.

Сорьц цуглуулах: Судлуулалтын хураагуур судасны өлөн үеийн цусны сорьцыг эмнэлгийн лабораторид мэргэжсэн ажилтан стандартын дагуу авч, шинжилгээг хийх хүртэл НЭМТ-ийн ХСШТ (Хоол судлал, шим тэжээлийн лаборатори)-д зохих хэмд хадгалсан.

Лабораторийн шинжилгээ: Цуглуулсан сорьцонд нийт уураг, альбумины хэмжээг "Hypalzer 2000" халас автомат анализаторыг ашиглан колориметрийн алгар, преальбумин, трансферрин болон ретинол-холбох уургуудын хэмжээг фермент холбоот имунохимийн аргаар Яюны Immuno Mini NJ2300 бичиг самбар уншигчийг ашиглан 450nm-т тодорхойлсон.

Судалгааны ёс зүй: Тус судалгааны аргачлалыг НЭМТ-ийн эрдэмийн зөвлөлийн хурлаар хэлэлцүүлж батлуулсан. ЭМЯ-ны Анагаах Ухааны Ес зүйн хяналтын хорооны хурлаар орж судалгааг хийж зөвшөөрөл авсан.

Статистикийн боловсруулалт: Судалгааны мэдээлэл боловсруулалтыг SPSS болон Excel програмчлуудыг ашиглан боловсруулалт хийсэн болно. Тодорхойлсон үзүүлэлтүүдийн лавлах хязгаарын доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 перцентиль байхаар тус тус тооцогдон гаргасан.

ҮР ДҮН

Судалгааны шаварлага хангасан оршолчдын нийт уураг, альбумин, трансферрин, преальбумин, ретинол холбогч уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг хүрсийн харьцаагаар тогтоолов. Нийт уургийн дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 74.54 (CI 95% 72.67-76.38) г/л, эмэгтэйчүүдэд 73.59 (CI 95% 72.39-74.79) г/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 55.26-95.79 г/л, эмэгтэйчүүдэд 55.26-95.79 г/л, альбумин дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 46.20 (CI 95% 45.32-47.24) г/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 37.14-60.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 34.97-57.60 г/л байгаа нь уг үзүүлэлтүүдийн хувьд хүйсийн статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдавчгүй (p>0.40).

Хүснэгт 1. Цусны сийвэнийн нийт уургийн дундаж болон лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Хүйс	Дундаж, г/л	Лавлах хязгаар, г/л	
			доод	дээд
Нийт	Эр	74.54	55.26	95.79
Уураг	Эм	73.59	58.38	84.72

Альбумины дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 48.20 (CI 95% 47.04-49.36) г/л, эмэгтэйчүүдэд 46.28 (CI 95% 45.32-47.24) г/л, лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 37.14-60.01 г/л, эмэгтэйчүүдэд 34.97-57.60 г/л байгаа нь уг үзүүлэлтүүдийн хувьд хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (p=0.012).

Хүснэгт 2. Цусны сийвэнийн альбумины дундаж болон лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Хүйс	Дундаж, г/л	Лавлах хязгаар, г/л	
			доод	дээд
Альбумин	Эр	48.20	37.14	60.01
	Эм	46.28	34.97	57.60

AVERAGE VALUES AND REFERENCE INTERVALS FOR BLOOD SOME PROTEINS

Gantuya P¹, Enkhjargal Ts¹, Khishigbuiyan D¹, Sodnornsteren B¹, Alanchirimeg N¹, Ganbleg D¹, Ankhitiya S¹, Naranbat N¹
¹ National Center for Public Health
² State second central hospital
³ "Gyels" Medical center

Background: Reference values for proteins help physicians evaluate the protein status of patients and clinical decisions. Blood proteins are one of the most important physiological indicators of health, so it is important to set reference limits for proteins in the treatment and diagnosis of disease.

Goal: We aimed to determine the mean values and reference intervals for some blood proteins.

Methods: According to step by step research methodology, 170 women and 170 men, a total of 340 people were surveyed using a combination of questionnaires and analytic methods. The lower limit of the reference value of the studied parameters was calculated as 2.5th percentile and the upper limit as 97.5th percentile. The data were analyzed using SPSS 21 and Excel programs.

Results: The mean level of blood total protein was 74.54(CI 95%; 72.67-76.38) g/l for men, and 73.59(CI 95%; 72.39-74.79) g/l for women, while the reference interval was 55.26-95.79 g/l for men and 58.38-84.72 g/l for women. No statistically significant difference in gender was found (p>0.40). The mean level albumin level was 48.20(CI 95%; 47.04-49.36) g/l for men and 46.28(CI 95%; 45.32-47.24) g/l for women, while reference interval was 37.14-60.01 g/l for men and 34.97-57.60 g/l for women. It means there was a statistically significant difference for gender (p=0.012). The mean level prealbumin level was 33.2-43(CI 95%; 31.28-35.3) mg/l for men, 38.167(CI 95%; 36.0-38.402) mg/l for women, while reference interval was 17.1-48.0 mg/l for men and 21.5-53.5 mg/l for women. It means there was a statistically significant difference for gender (p=0.0012). The mean level of transferrin 4.01(CI 95%; 3.76-4.26) g/l for men and 4.43(CI 95%; 4.20-4.66) g/l for women while reference interval was 2.20-6.92 g/l for men and 2.58-7.05 g/l for women, with a statistically significant difference for gender (p=0.017). The mean level of retinol binding protein was 1.73(CI 95%; 1.81-1.85) μmol/l for men and 2.01(CI 95%; 1.89-2.13) μmol/l for women, while reference interval was 0.73-3.08 μmol/l for men and 0.73-3.09 μmol/l for women, with a statistically significant difference for gender (p=0.0017).

Conclusions: For the first time, we conducted a study to determine the average amounts and reference ranges for proteins for the international standard. The result of our study is an important innovation in clinical practice, as medical professionals will be able to use it in the diagnosis and treatment of diseases.

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Эмнэлгийн лабораторийн хуралынгаас боловсруулсан эмнэлгийн лавлах хэмжээг тодорхойлох стандартын шаардлагын дагуу лавлах бүлгийг сонгож аргачлалыг боловсруулсан. Боловсруулсан шаварлагуудыг хангасан хүүмүүст судалгааны жоринго

Ангилал, үзэлтэй салбарын залуу эрдэмтэн, судлаачдын бүтэцлийн ангилал

Превальбумины дундаж хэмжээ нь эргэлтэйчүүдэд 332.43 (CI 95%, 311.28-353.58) мг/л, эмгэлтэйчүүдэд 381.67 (CI 95%, 360.98-402.36) мг/л, лавлах хязгаар нь эргэлтэйчүүдэд 171.3-485.0 мг/л, эмгэлтэйчүүдэд 215.5-535.0 мг/л байгаа нь уг үзүүлэлтүүдийн хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (p=0.0012).

Хүснэгт 2. Цусны сийвэгийн превальбумины дундаж болон лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Хүйс	Дундаж, мг/л	Лавлах хязгаар, мг/л	
			дээд хязгаар	дээд хязгаар
Превальбумин	Эр	332.43	171.3	485.0
	Эм	381.67	215.5	535.5

Трансферрины дундаж хэмжээ нь эргэлтэйчүүдэд 4.01 (CI 95%, 3.76-4.26) г/л, эмгэлтэйчүүдэд 4.43 (CI 95%, 4.20-4.66) г/л, лавлах хязгаар нь эргэлтэйчүүдэд 2.20-6.92 г/л, эмгэлтэйчүүдэд 2.58-7.05 г/л байгаа нь уг үзүүлэлтүүдийн хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (p=0.017).

Хүснэгт 2. Цусны сийвэгийн трансферрины дундаж, лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Хүйс	Дундаж, г/л	Лавлах хязгаар, г/л	
			дээд хязгаар	дээд хязгаар
Трансферрин	Эр	4.01	2.20	6.92
	Эм	4.43	2.58	7.05

Ретинол холбогч уургийн дундаж хэмжээ нь эргэлтэйчүүдэд 1.73 (CI 95%, 1.61-1.85) ммоль/л, эмгэлтэйчүүдэд 2.01 (CI 95%, 1.89-2.13) ммоль/л, лавлах хязгаар нь эргэлтэйчүүдэд 0.73-3.08 ммоль/л, эмгэлтэйчүүдэд 1.16-3.49 ммоль/л байгаа нь уг үзүүлэлтүүдийн хүйсийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна (p=0.0017).

Хүснэгт 2. Цусны сийвэгийн ретинол холбогч уургийн дундаж, лавлах хязгаар

Үзүүлэлт	Хүйс	Дундаж, ммоль/л	Лавлах хязгаар, ммоль/л	
			дээд хязгаар	дээд хязгаар
Ретинол холбогч уураг	Эр	1.73	0.73	3.08
	Эм	2.01	1.16	3.49

Хэлцэмж:

Насанд хүрсэн Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлын гол биомаркерыуд болох цусны сийвэгийн зарим уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг тогтоосон сүүлийн үеийн судалгааны ялгалтууд (p=0.40), альбумин (p=0.012), превальбумин (p=0.0012), трансферрин (p=0.017), ретинол холбогч уураг (p=0.0017)-уудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаар нь хүйсийн хувьд хүчтэй статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байгаа байна.

Бусад судлаачдын [6,7,8]-ын лавламж хязгаартай харьцуулахад өөрчлөц, харин альбумин, превальбумин, трансферрин, ретинол холбогч уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаар нь бусад судлаачдын үр дүнтэй харьцуулахад харьцангуй өндөр байна [9-12].

Судалгааны үр дүнгээс гарсан лавлах хязгаар нь бусад орны судлаачдын үр дүнтэй харьцуулахад нийт уургаас бусад уургууд нь харьцангуй өндөр байгаа нь манай орны цаг уур, газар зүйн онцлог, эрс тэс уур амьсгалаас шалтгаалан махны хэрэглээ өндөр байдагтай холбоотой уургийн хэмжээ өндөр байна гэж үзэж байна.

Энэхүү судалгааг цусны сийвэгийн уургуудын лавлах хязгаарыг тогтоосон махны судалгаа бөгөөд зөвхөн амьсгуйлн судалгаа төдийгүй, эмчилгээний чухал ач холбогдолтой судалгаа болсон байна.

ДГҮНЭЛТ:

Энэхүү судалгааны үр дүнд тогтоосон цусны сийвэгийн уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг бусад орнуудын лавлах хязгааруудтай харьцуулахад өндөр байна. Насанд хүрсэн Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд чухал шардлагатай цусны зарим уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг олон улсын стандартын дагуу тооцоосноор эмч болон лабораторийн ажилтнуудад чухал ач холбогдолтой судалгаа болсон.

АШИГТАСАН МАТЕРИАЛ:

1. Grubb R, Sells NE. Establishment and use of normal values. Scand J Clin Lab Invest 1989;26 (Suppl. 110):62-3.
2. Reference Intervals: Current Status, Recent Developments and Future Considerations. Biochem Med (Zagreb). 2016;26 (1):5-16. doi: 10.11613.
3. Hamad Inan M, and Musa O. A. -. Reference haemoglobin values in apparently healthy Sudanese children - Khartoum state -. Sudan Medical Monitor-v1 2/2006 (45- 50).
4. CLSI and FCC. C28-A3 document: Defining, establishing and verifying reference intervals in the clinical laboratory: approved guideline-third edition 2008; Vol. 28, 3rd ed. CLSI, PA, USA, 2008.
5. Chris Higgins Little Acre, Main Road Shurdington Nr. Cheltenham., An introduction to reference intervals (1) - some theoretical considerations
6. <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookId=25033§ionId=20136124>
7. J. di Costanzo-Durfelel, J. Romette, F. Pontier, M. Charrel, P.realbumin and Retinol-Binding Protein. Pathol Biol (Paris), 1985 Sep;33(7):781-6. PMID: 3936007
8. Shishira Bharadwaj, Shaiva Ginyax Patel Taniton, Tushar D. Gohel, John Guirguis, Hiren Vallabh, Andrea Jeverni, and Ibrahim Hanounah. Malnutrition: laboratory markers vs nutritional assessment. Gastroenterol Rep (Oxf). 2016 Nov; 4(4): 272-280. Published online 2016 May 11. doi: 10.1093/gastro/gow013
9. <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookId=25033§ionId=20136124>
10. Se'You Lee, Sang In Bae, and Hee Chul Yu., Role of Retinol Binding Protein as a Biochemical Markers for Nutritional Status Assessment. Surgical Metabolism and Nutrition 2015;6(1):7-10. Published online June 30, 2015
11. The Advanced Practitioner's Guide to Nutrition and Wounds. Greensboro, NC: Case Software and Books, 2006.
12. Pronskey ZM. Food Medication Interactions, 15th ed. Birchrunville PA, 2008.