

Зарим минералын дундаж агууламж ба лавлах хязгаар

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

¹Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

²Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг

³"Гялс" анагаах ухааны төв

Түлхүүр үг: Лавлах хэмжээ, хоол тэжээлийн байдал, төмөр, зэс, цайр

Үндэслэл

Минерал нь хүний биед бага хэмжээгээр шаардлагатай органик бус тэжээллэг бодис юм. Минералууд хүний эрүүл мэндэд чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Жишээлбэл, төмөр нь гемоглобины үйл ажиллагааны салшгүй хэсэг болохоос гадна эсийн цитохромын чухал бүрэлдэхүүн юм. Зэс болон цайр нь зарим ферментийн кофактор болдог ба хүний биед явагддаг олон төрлийн биохимийн урвалуудын салшгүй хэсэг болдог [1]. Хүний хоол тэжээлийн байдал ба өвчлөл хоорондоо хамааралтай байдаг. Төмрийн дутагдал хүний дархлааг сулруулж, сэтгэхүй 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 бүтцэд 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.

Зорилго

Бид уг судалгаагаар монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах төмөр, цайр ба зэсийн дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлох зорилго тавьж ажилласан юм.

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 шингээлтийн спектрометр дээр графитан зуухын аргаар хийж гүйцэтгэв. Шинжилгээний дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS болон Excel програмуудыг ашиглан гүйцэтгэхдээ дундаж хэмжээний итгэлийн мужийг 95%-иар тогтоож, лавлах хэмжээний доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 персентиль 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). 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. Эмэгтэйчүүдийн цусны цайрын хэмжээ (11.79 мкмоль/л) эрэгтэйчүүдийхээс (11.00 мкмоль/л) мөн л өндөр байсан ба цайрын дундаж хэмжээ 11.40 мкмоль/л байлаа.

Хүснэгт 1. Цусны төмөр, зэс, цайрын дундаж хэмжээ (мкмоль/л)

Хүйс	Төмөр	Зэс	Цайр
Эрэгтэй	30.50 95% ИМ 29.71-31.29	15.28 95% ИМ 14.64-15.89	11.00 95% ИМ 10.69-11.31
Эмэгтэй	30.91 95% ИМ 30.03-31.79	18.08 95% ИМ 17.30-18.86	11.79 95% ИМ 11.39-12.19
Нийт	30.71 95% ИМ 29.88-31.55	16.68 95% ИМ 15.99-17.38	11.40 95% ИМ 11.05-11.76

Хүснэгт 2-т нэгтгэн 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 хязгаар (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

Хэлцэмж

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 [11] 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 [12-14] 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 [15] 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 хүрэгсдийхээс бага зэрэг доогуур байдгийг гадаадын судлаачид тогтоосон байдаг [16, 17]. Манай судалгаагаар тодорхойлсон насанд хүрэгсдийн цусны цайрын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаар гадаадын судлаачдын тогтоосон дүнтэй (дундаж хэмжээ 10.78 мкмоль/л [17] ба лавлах хэмжээ 9-19 мкмоль/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 хязгаар 15.74 мкмоль/л [19] ба лавлах хязгаар 10-22 мкмоль/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, Olaiya 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, Kelishadi R. Review on iron and its importance for human health. *J Res Med Sci*. 2014; 19(2): 164-174
3. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R, Schulin 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, 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, Ганчимэг Д, Отгонбаяр И, Алдармаа Т, Цэрэндаш Б. Элэгний 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, Staros 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, Laillou 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. *eJIFCC*. 2020; 31(2): 117-124
19. Ellingsen DG, Horn N, Aaseth 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

Mean Values and Reference Intervals for Some Minerals

Enkhjargal Ts¹, Khishigbuyan D¹, Sodnomtseren B¹, Gantuya P¹, Altanchimeg N¹, Ganbileg D¹,
Ankhtuya 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 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 29.71-31.29) for men and 30.91 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 30.03-31.79) for women. 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 reference 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 men and 18.08 $\mu\text{mol/L}$ (95% CI 17.30-18.86) for women. 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 $\mu\text{mol/L}$.

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 санал ирүүлсэн
АУ-ны доктор П.ЭНХТУЯА*