

Зарим витаминь дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлсон дүн

Энхжаргал Ц.¹, Хишигбуян Д.¹, Гантуяа П.¹, Анужин О.¹, Содномцэрэн Б.¹,
Ганбилэг Д.¹, Алтанчимэг Н.¹, Анхтуяа С.², Наранбат Н.³

¹Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

²Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг

³"Гялс" анагаах ухааны төв

Abstract

Results of Determination of Mean Values and Reference Intervals for Some Vitamins

Enkhjargal Ts.¹, Khishigbuyan D.¹, Gantuya P.¹, Anujin O.¹, Sodnomtseren B.¹,
Ganbileg D.¹, Altanchimeg N.¹, Ankhtuya S.², Naranbat N.³

¹National Centre for Public Health

²State Second Central Hospital

³"Gyals" Medical Centre

Background

Vitamins are nutrients essential for human health. They act as coenzymes that help trigger important chemical reactions necessary for energy production. Reference values for vitamins help physicians evaluate the health status of patients and make clinical decisions. The aim of this study was to determine the mean values and reference intervals for some water-soluble vitamins of Mongolian adults.

Materials and Methods

Three hundred and forty healthy adults (170 males and 170 females) of 17 to 69 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 Resolution No.76 of 2018 of the Medical Ethics Review Committee of the Ministry of Health. Informed consents were taken from the selected individuals. Morning blood samples of the participants were collected under aseptic conditions. Levels of vitamins B₆, B₉, B₁₂ and vitamin C were measured using a high performance liquid chromatography method. 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 blood level of vitamin C was 11.88 mg/L (95% CI 10.47-13.29) for men and 9.62 mg/L (95% CI 8.11-11.13) for women. The calculated reference interval for males was 1.40-19.40 mg/L and 1.17-18.04 mg/L for females. The mean concentration of vitamin B₁₂ in the blood of males was 938.45 ng/L (95% CI 747.22-1129.68) and that of females was 864.03 ng/L (95% CI 603.81-1124.25). The reference interval for vitamin B₁₂ was 233.03-1597.00 ng/L in men and 132.45-1623.86 ng/L in women. The mean level of vitamin B₉ was 8.47 ng/mL (95% CI 5.64-11.30) for men and 6.91 ng/mL (95% CI 4.89-8.93) for women. The calculated reference interval for this vitamin in males was 1.04-24.74 ng/mL and that in females was 1.04-21.46 ng/mL. As for vitamin B₆, the mean concentration for men was 44.42 ng/mL (95% CI 37.01-51.83) and for women was 34.67 ng/mL (95% CI 29.97-39.39) with the reference intervals of 5.90-79.02 ng/mL for men and 5.27-61.72 ng/mL for women.

Conclusion:

The reference values for vitamins B₆, B₉, B₁₂ and vitamin C of Mongolian adults do not differ significantly from those observed in other populations. The calculated reference intervals can be used in the practice of health laboratories.

Key words: Mean value, reference interval, vitamin B₆, vitamin B₁₂, vitamin C

Pp. 3-6 , Tables 2, References 15

Үндэслэл

Витамин нь хүний эрүүл мэндэд зайлшгүй шаардлагатай тэжээлт бодис юм. Хүний биед витамин нь олон тооны ферментийн бүтцэд орж бодисын солилцооны биохимийн урвалуудын салшгүй хэсэг болдог [1]. Жишээлбэл, витамин В₆ нь нүүрс уснаас энерги гаргахад оролцохоос гадна улаан эсийн боловсроход шаардлагатай байдаг [2] бол витамин В₉ нь эсийн хуваагдах явцад оролцдог [2] байна. Харин витамин В₁₂ нь дезоксирибонуклеины хүчлийн болон цусны эсүүдийн синтезд зайлшгүй хэрэгтэй ба тархины хэвийн үйл ажиллагаанд шаардлагатай байдаг [3]. Витамин С нь коллаген, яс, шөрмөс, мөгөөрс үүсэх, төрөл бүрийн халдварыг эсэргүүцэх, төмөр болон зэсийн шимэгдэх үйл явцуудад чухал үүрэг гүйцэтгэдэг байна [4].

Өвчний оношилгоо, эмчилгээний үр дүнг үнэлэхэд эмч нар лабораторийн шинжилгээний дүнг лавлах хэмжээтэй харьцуулан дүгнэлт гаргадаг. Үүнд манай эрүүл мэндийн лабораториуд гадаадын мэргэжлийн эх үүсвэрээс авсан эсвэл шинжилгээнд хэрэглэж буй оношлуурын үйлдвэрлэгчийн заасан лавлах хэмжээг ашиглаж байна.

Зорилго

Бидний уг судалгааны зорилго насанд хүрэгчдийн цусан дахь усанд уусдаг зарим витамин дундаж болон лавлах хэмжээг тодорхойлоход оршсон болно.

Арга зүй

Эмнэлзүйн лабораторийн стандартын хүрээлэнгээс гаргасан эмнэлзүйн лабораторийн лавлах хэмжээ тогтоох аргачлалын [5] дагуу боловсруулсан шаардлагуудыг хангасан 17-

70 насны 340 (170 эрэгтэй, 170 эмэгтэй) хүний хураагуур судаснаас өглөөний цусны дээжийг эмнэлгийн лабораторийн нөхцөлд стандарт аргаар [6] авч цусанд витамин В₉, витамин В₆, витамин В₁₂ болон витамин С-ийн түвшин тодорхойлох шинжилгээг өндөр үзүүлэлтэд шингэний хроматографийн аргаар [7] хийж гүйцэтгэв.

Шинжилгээний дүнгийн статистик боловсруулалтыг Excel программыг ашиглан гүйцэтгэхдээ дундаж хэмжээний итгэлийн мужийг 95%-иар тогтоож, лавлах хэмжээний доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 перцентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргав.

Судалгааг хэрэгжүүлэхийг Эрүүл мэндийн яамны Анагаах ухааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2018 оны 76-р тогтоолоор зөвшөөрсөн болно.

Үр дүн

Судалгаанд оролцогчдын цусны С витамин дундаж хэмжээ 10.76 мг/л байсан ба эмэгтэйчүүдийн С витамин түвшин (9.62 мг/л) эрэгтэйчүүдийхээс (11.88 мг/л) бага байгаа (p=0.007) нь ажиглагдав (Хүснэгт 1). В₁₂ витамин нийт дундаж хэмжээ 904.62 нг/л байж, уг үзүүлэлтийн хувьд хүйс хоорондын статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй (p=0.76). Эрэгтэй судлуулагчдын цусны В₉ витамин хэмжээ (8.47 нг/мл) эмэгтэйчүүдийхээс (6.91 нг/мл) өндөр (p=0.00) байсан ба уг витамин нийт дундаж хэмжээ 7.56 нг/мл байлаа. Цусан дахь В₆ витамин түвшин эрэгтэй судлуулагчдад 44.42 нг/мл байсан бол эмэгтэйчүүдэд арай бага (34.67 нг/мл) байсан боловч энэхүү ялгаа нь статистик ач холбогдол бүхий байсангүй (p=0.24).

Table 1. Mean values of vitamins B₆, B₉, B₁₂ and vitamin C

Sex	Vitamin C (mg/L)	Vitamin B ₁₂ (ng/L)	Vitamin B ₉ (ng/mL)	Vitamin B ₆ (ng/mL)
Males	11.88 (95% CI 10.47-13.29)	938.45 (95% CI 747.22-1129.68)	8.47 (95% CI 5.64-11.30)	44.42 (95% CI 37.01-51.83)
Females	9.62 (95% CI 8.11-11.13)	864.03 (95% CI 603.81-1124.25)	6.91 (95% CI 4.89-8.93)	34.67 (95% CI 29.97-39.39)
Total	10.76 (95% CI 9.72-11.80)	904.62 (95% CI 753.30-1055.94)	7.56 (95% CI 5.92-9.20)	39.22 (95% CI 34.91-43.53)

Хүснэгт 2-т нэгтгэн тусгасан витаминуудын лавлах хэмжээнээс харахад эрэгтэйчүүдийн

лавлах хязгаар эмэгтэйчүүдийхээс бага зэрэг өндөр байгаа нь ажиглагдлаа.

Table 2. Reference intervals for vitamins B₆, B₉, B₁₂ and vitamin C

Sex	Vitamin C (mg/L)	Vitamin B ₁₂ (ng/L)	Vitamin B ₉ (ng/mL)	Vitamin B ₆ (ng/mL)
Males	1.40-19.40	233.03-1597.00	1.04-24.74	5.90-79.02
Females	1.17-18.04	132.45-1623.86	1.04-21.46	5.27-61.72

Хэлцэмж

Сүүлийн жилүүдэд усанд уусдаг витаминууд болох B₆, B₉, B₁₂ болон C витаминуудыг хүний цусанд тодорхойлсон судалгааны дүн манай улсад тун ховор байдаг ба тэдгээрийн лавлах хэмжээг тогтоосон ажил огт хийгдээгүй байна.

Манай оронд хийсэн Р.Ландер нарын 6-36 сартай хүүхдүүдийн цусанд B₉ витамин хэмжээ тодорхойлоход 8.94 нг/мл байсан [8] нь бидний тогтоосон дундаж хэмжээнээс бага зэрэг өндөр байгаа боловч хүүхдийн цусны B₉ витамин хэмжээ насанд хүрэгсдийхээс ялимгүй өндөр байдгийг гадаадын судлаачид тогтоосон байдаг [9].

Гадаад орны судлаачдын хийж гүйцэтгэсэн судалгааны дүнтэй бидний тодорхойлсон дүнг харьцуулахад, жишээлбэл Испанийн судлаачдын [10] тогтоосон 18-65 насныхны B₉ витамин лавлах хязгаар 2.2-18 нг/мл, мөн Угандын насанд хүрэгчдийн B₉ витамин лавлах хязгаар 4.17-20 нг/мл [11] байсан нь бидний тодорхойлсон лавлах хэмжээтэй аль аль нь тохирч байна.

Дээрх хоёр судалгаагаар мөн B₁₂ витамин 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 [11] бидний тооцоолон гаргасан лавлах хэмжээтэй ойролцоо байлаа.

Насанд хүрэгчдийн цусанд B₆ витамин лавлах хэмжээ тогтоосон Норвегийн судалгааны дүн (5.68-55.11 нг/мл) [12], мөн Америкийн судлаачдын тодорхойлсон уг үзүүлэлт (4.91-49.51 нг/мл) [13]-ээс бидний судалгааны дүн их зөрүүгүй байна.

Германы судлаачид 300 насанд хүрэгчдийн цусанд C витамин лавлах хязгаар тодорхойлоход 5–15 мг/л гарсан [14] ба мөн Америкийн судлаачдын тогтоосон C витамин дундаж хэмжээ 9.05 мг/л [15] байсан нь тус

судалгаагаар тооцоолон гаргасан дүнтэй дүйцэж байна.

Дүгнэлт

Энэхүү судалгаагаар тогтоосон цусан дахь B₆, B₉, B₁₂ болон C витаминуудын дундаж ба лавлах хэмжээ гадаад орны судлаачдын тодорхойлсон хэмжээтэй ойролцоо байна. Монгол насанд хүрэгчдийн B₆, B₉, B₁₂ ба C витамин лавлах хэмжээг эрүүл мэндийн лабораторийн практикт ашиглах боломжтой юм.

Ном зүй

1. Thomas M.Devlin. In Textbook of biochemistry (Sixth edition). 2006; 1102
2. Zhang FF, Barr SI, McNulty H, Li D, Blumberg JB. Health effects of vitamin and mineral supplements. BMJ 2020; 369: 2511
3. Cerit L, Duygu H, Gulsen K, Kemal H, Tosun O, Ozcem B, Cerit Z, Gunsel A. Vitamin B12 and SYNTAX score ratio. Kardiol Pol. 2017; 75 (1): 65-70.
4. Li Y, Schellhorn HE. New developments and novel therapeutic perspectives for vitamin C. J Nutr 2007;137: 2171-84.
5. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guideline-Third Edition. CLSI. 2010
6. Collection of Diagnostic Venous Blood Specimens, 7th Edition. CLSI. 2017
7. Grotzkyj Giorgi M, Howland K, Martin C, Bonner AB. 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 World Journal. 2012;6: 359721
8. 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
9. Fischbach F, Dunning MB. *Manual of Laboratory and Diagnostic Tests.* 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. 2015
 10. Calderyna 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
 11. 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
 12. 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
 13. Rybak ME, Pfeiffer CM. Clinical analysis of vitamin B(6): 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
 14. 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
 15. 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):1252-1263

Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:
Анагаах ухааны доктор, профессор
Ж.Мөнхцэцэг