

## Монгол хүний цусны сийвэнгийн зарим уургийн дундаж агууламж ба лавлах хязгаар

П.Гантуяа<sup>1</sup>, Ц.Энхжаргал<sup>1</sup>, Д.Хишигбуян<sup>1</sup>, Б.Содномцэрэн<sup>1</sup>,  
Н.Алтанчимэг<sup>1</sup>, Д.Ганбилэг<sup>1</sup>, С.Анхтуяа<sup>2</sup>, Н.Наранбат<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв

<sup>2</sup> Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг

<sup>3</sup> “Гялс” анагаах ухааны төв

gantuya\_3995@yahoo.com

---

### Үндэслэл

Клиникийн шинжилгээний тайлбар хийхэд тогтмол ашигладаг үзүүлэлтүүдийн хувьд лавлах хязгаарыг анх 1969 онд тодорхойлж [1], лавлах хязгаарыг 95%-ийг агуулсан таамаглалын интервал гэж тодорхойлсон [2].

Эмнэлэгийн лабораториуд ихэвчлэн үйлдвэрлэгчдээс гаргасан лавлах хязгаарыг ашигладаг. Тухайн бүс нутгийн онцлогт тохирсон найдвартай лавлах хязгаарыг тогтоохдоо эрүүл хүмүүсийг сонгож, эмнэлзүйн лабораторид лавлагааны лавлах хязгаарыг тодорхойлох, батлагдсан удирдамж [4]-ийн дагуу лавлах хязгаарыг тогтоохдоо хоёр параметрийн аргыг хэрэглэдэг: 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 түүвэрлэлтийн арга нь мэдээллийн сангаас энгийн бүртгэлийг ашиглаж өгөгдөл боловсруулах аргад суурилсан, зардал багатай, материалын нөөц багатай, богино хугацаанд хийхэд хялбар байдаг [5].

Дэлхийн ихэнх улс орнуудад хоол тэжээлийн байдлыг оношлохын тулд цусны ийлдэсийн биомаркеруудыг тодорхойлж, эмчилгээний үр дүн, цаг хугацаа, эмчилгээний зардал хэмнэх ач холбогдол ихтэй юм [1].

Цусны сийвэнгийн уургууд нь эрүүл мэндийн байдлыг илтгэдэг физиологийн

хамгийн чухал үзүүлэлтүүдийн нэг тул өвчний буруу оношлогдохоос зайлсхийхийн тулд уургуудын лавлах хязгаарыг тогтоох нь чухал юм [3].

Манай улсад цусны сийвэнгийн уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг тогтоосон судалгааны томоохон 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 сийвэнгийн уургууд болох нийт уураг, альбумин, ретинол холбогч уураг, трансферрин уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг тогтоох зайлшгүй шаардлага гарч ирж байна.

### Зорилго

Насанд хүрсэн Монгол хүний хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд ашиглах цусны сийвэнгийн уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тогтоох.

### Зорилтууд

Цусны сийвэнд нийт уураг, альбумин, трансферрин, ретинол холбох уураг, пре-альбумин уургуудын дундаж хэмжээ ба лавлах хязгаарыг тогтоох

**Судалгааны хамрах хүрээ, арга зүй:**

Судалгааг шаталсан судалгааны аргачлалын дагуу асуумж судалгаа болон биохимийн шинжилгээний аргуудыг хослуулан гүйцэтгэсэн.

*Лавлах бүлгийг сонгохдоо:* Улсын хоёрдугаар төв эмнэлэг, Гялс төвд урьдчилан сэргийлэх үзлэгт хамрагдахаар ирсэн 18-аас дээш насны судалгаанд хамруулах шаардлага хангасан хүмүүст судалгааны зорилго, ач холбогдолын талаар танилцуулж зөвшөөрөл авсны үндсэн дээр эмэгтэй 170, эрэгтэй 170, нийт 340 хүнийг сонгож судалгаанд хамруулсан.

*Сорьц цуглуулах:* Судлуулагчдын хураагуур судасны өлөн үеийн цусны сорьцыг эмнэлгийн лабораторид мэргэшсэн ажилтан авч цуглуулсан болно.

*Лабораторийн шинжилгээ:* Цуглуулсан сорьцонд нийт уураг, альбумины хэмжээг “Humalyzer 2000” хагас автомат анализаторыг ашиглан колориметрийн аргаар преальбумин, трансферрин болон ретинол-холбох уургийн хэмжээг “ELX 880” маркийн бичил самбар уншигчийг ашиглаж, фермент холбоот иммунохимийн аргаар тодорхойлох шинжилгээ хийж гүйцэтгэлээ. Тодорхойлсон үзүүлэлтүүдийн лавлах хэмжээний доод хязгаарыг тархалтын 2.5, дээд хязгаарыг 97.5 перцентиль байхаар тус тус тооцоолон гаргав.

*Судалгааны ёс зүй:* Тус судалгааны аргачлалыг НЭМҮТ-ийн эрдэмийн зөвлөлийн хурлаар хэлэлцүүлж батлуулсан. ЭМЯ-ны Анагаах Ухааны Ёс зүйн хяналтын хорооны хурлаар орж судалгааг хийх зөвшөөрөл авсан. Судалгааны өмнө оролцогч бүртэй урьдчилан ярилцаж судалгааны ач холбогдол, судалгааны талаар дэлгэрэнгүй мэдээллийг өгч, цусны сорьц цуглуулахаас өмнө оролцогч бүрээс таниулсан зөвшөөрлийг авсан болно.

*Статистикийн боловсруулалт:*

Судалгааны мэдээлэл боловсруулалтыг SPSS19 программ болон Excel програмуудыг ашиглан боловсруулалт хийсэн болно. Лавлах хязгаарыг тодорхойлох бүх статистик боловсруулалтыг “Клиник лабораторийн стандартын хүрээлэн”-гээс гаргасан CLSI “Эмнэлзүйн лабораторид лавлагааны интервалыг тодорхойлох, тогтоох, баталгаажуулах; Баглагдсан удирдамж - Гурав дахь хэвлэл” [19]-ийг баримтлан судалгааны үр дүнд боловсруулалт хийсэн. Туршилтуудын утга нь статистикийн хувьд ач холбогдолгүй байх үед бид тархалтыг Гауссын функц гэж үзсэн бөгөөд 2.5% ба 97.5% лавлагааны интервал нь дундаж ба стандарт хазайлтыг (SD) ашиглан тооцоолсон болно.

**Үр дүн**

Судалгаанд хамрагдсан нийт 340 хүний цусны сийвэнд нийт уураг, альбумин, трансферрин, преальбумин, ретинол холбогч уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг хүйсийн харьцаагаар тогтоолоо.

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 байна.

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).

**Хүснэгт 1. Цусны сийвэнгийн нийт уургийн дундаж болон лавлах хязгаар**

| Үзүүлэлт   | Хүйс | Дундаж, г/л | Лавлах хязгаар, г/л |              |
|------------|------|-------------|---------------------|--------------|
|            |      |             | доод хязгаар        | дээд хязгаар |
| Нийт уураг | Эр   | 74.54       | 55.26               | 95.79        |
|            | 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 байна.

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 ( $p=0.012$ ).

**Хүснэгт 2. Цусны сийвэнгийн альбумины дундаж болон лавлах хязгаар**

| Үзүүлэлт | Хүйс | Дундаж, г/л | Лавлах хязгаар, г/л |              |
|----------|------|-------------|---------------------|--------------|
|          |      |             | доод хязгаар        | дээд хязгаар |
| Альбумин | Эр   | 48.20       | 37.14               | 60.01        |
|          | Эм   | 46.28       | 34.97               | 57.60        |

Преальбумины 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 байна.

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 ( $p=0.0012$ ).

**Хүснэгт 2. Цусны сийвэнгийн преальбумины дундаж болон лавлах хязгаар**

| Үзүүлэлт     | Хүйс | Дундаж, мг/л | Лавлах хязгаар, мг/л |              |
|--------------|------|--------------|----------------------|--------------|
|              |      |              | доод хязгаар         | дээд хязгаар |
| Пре-альбумин | Эр   | 332.43       | 171.3                | 485.0        |
|              | Эм   | 381.67       | 215.5                | 535.5        |

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 байна.

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 ( $p=0.017$ ).

**Хүснэгт 2. Цусны сийвэнгийн трансферрины дундаж, лавлах хязгаар**

| Үзүүлэлт    | Хүйс | Дундаж, г/л | Лавлах хязгаар, г/л |              |
|-------------|------|-------------|---------------------|--------------|
|             |      |             | доод хязгаар        | дээд хязгаар |
| Трансферрин | Эр   | 4.01        | 2.20                | 6.92         |
|             | Эм   | 4.43        | 2.58                | 7.05         |

Ретинол холбогч уургийн дундаж хэмжээ нь эрэгтэйчүүдэд 1.73 (CI 95%; 1.61-1.85) мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 2.01 (CI 95%; 1.89-2.13) мкмоль/л байна.

Лавлах хязгаар нь эрэгтэйчүүдэд 0.73-3.08 мкмоль/л, эмэгтэйчүүдэд 1.16-3.49 мкмоль/л, хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна ( $p=0.0017$ ).

**Хүснэгт 2. Цусны сийвэнгийн ретинол холбогч уургийн дундаж, лавлах хязгаар**

| Үзүүлэлт              | Хүйс | Дундаж, мкмоль/л | Лавлах хязгаар, мкмоль/л |              |
|-----------------------|------|------------------|--------------------------|--------------|
|                       |      |                  | доод хязгаар             | дээд хязгаар |
| Ретинол холбогч уураг | Эр   | 1.73             | 0.73                     | 3.08         |
|                       | Эм   | 2.01             | 1.16                     | 3.49         |

**Хэлцэмж**

Хоол тэжээлийн байдлын гол биомаркерууд болох цусны сийвэнгийн уургуудын дандаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг олон улсын лавлах хязгаар тогтоодог стандарт (CLSI Эмнэлзүйн лабораторид лавлагааны интервалыг тодорхойлох, тогтоох, баталгаажуулах)-ыг баримтлан тогтоолоо.

Бидний судалгаагаар нийт уураг нь хүйсийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй ( $p>0.40$ ), альбумин ( $p=0.012$ ), преальбумин ( $p=0.0012$ ), 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.

Нийт уургийн дундаж хэмжээ (74.54 г/л), лавлах хязгаар (55.26-95.79 г/л) байгаа нь бусад судлаачдын [6,7,8]-ын лавламж хязгаартай харьцуулахад ойролцоо, харин альбумин, преальбумин, трансферрин, ретинол холбогч уургуудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаар нь бусад судлаачдын үр дүнтэй харьцуулахад харьцангуй өндөр байна [9-12].

Судлагааны 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 судалгаагаар цусны сийвэнгийн уургуудын лавлах хязгаарыг тогтоосон анхны судалгаа бөгөөд, зөвхөн эмнэлзүйн судалгаа төдийгүй, эмчилгээний чухал ач холбогдолтой судлагаа болсон байна.

#### Дүгнэлт

1. Олон улсын стандарт арга аргачлалын дагуу насанд хүрэгчдийн хоол тэжээлийн байдлыг үнэлэхэд чухал шаардлагатай уураг (нийт уураг, альбумин, преальбумин, трансферрин, ретинол холбогч уураг)-уудын дундаж хэмжээ болон лавлах хязгаарыг тогтоож бусад судлаачдын судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад харьцангуй өндөр байна.
2. Хүйсийн хувьд авч үзвэл нийт уураг ( $p > 0.40$ ), бусад уураг (альбумин  $p = 0.012$ , преальбумин  $p = 0.0012$ , трансферрин  $p = 0.017$ , ретинол холбогч уураг  $p = 0.0017$ ) статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна.

#### Ном зүйн

1. Grdsbeck R, Saris NE. Establishment and use of normal values. Scand J Clin Lab Invest 1969;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 Iman M. and Musa O. A. - Reference haemoglobin values in apparently healthy Sudanese children – Khartoum state -. Sudan Medical Monitor-vI 2/2006 (45- 50).
4. CLSI and IFCC, 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=2503&sectionid=201361245> J di Costanzo-Dufetel, J Romette, F Pontier, M Charrel. Prealbumin and Retinol-Binding Protein. Pathol Biol (Paris), 1985 Sep;33(7):781-6. PMID: 3936007
7. Shishira Bharadwaj, Shaiva Ginoya, Parul Tandon, Tushar D. Gohel, John Guirguis, Hiren Vallabh, Andrea Jevven, and Ibrahim Hanounch 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
8. <https://accessmedicine.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2503&sectionid=201361245>
9. SeYou 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
10. The Advanced Practitioner's Guide to Nutrition and Wounds. Greensboro, NC: Case Software and Books; 2006.
11. Pronskey ZM. Food Medication Interactions, 15th ed. Birchrunville PA; 2008.

## Average values and reference ranges for blood proteins of Mongolian adults

P.Gantuya<sup>1</sup>, Ts.Enkhjargal<sup>1</sup>, D.Khishigbuyan<sup>1</sup>, B.Sodnomtseren<sup>1</sup>,  
N.Altanchimeg<sup>1</sup>, D.Ganbileg<sup>1</sup>, S.Ankhtuya<sup>2</sup>, N.Naranbat<sup>3</sup>

<sup>1</sup> National Center for Public Health

<sup>2</sup> State Second Central Hospital

<sup>3</sup> “Gyals” Medical Center

gantuya\_3995@yahoo.com

---

**Background:** We set the average value and reference range of blood plasma proteins (total protein, albumin, transferrin, retinol binding protein, prealbumin) to be used to assess the nutritional status of Mongolian adult. According to step by step research methodology, 170 women, 170 men and a total of 340 people were surveyed using a combination of questionnaires and analytic methods.

**Methods:** The total protein and albumin content of the collected samples was analyzed by colorimetric method using “Humalyzer 2000” semi automatic analyzer and prealbumin, transferrin and retinol binding protein was analyzed by ELISA method of “ELX 880”. The lower limit of the reference value of the identified parameters was calculated to be 2.5 per centil and the upper limit was 97.5 per centil.

**Results:** Determining average and reference range of proteins in the plasma of a total 340 participants, the average of 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 range was 55.26-95.79 g/l for men and 58.38-84.72 g/l for women. According to determined above, there is no statistically significant difference in gender ( $p>0.40$ ). The average albumin level is 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 range is 37.14-60.01 g/l for men and 34.97-57.60 g/l for women. It means there is a statistically significant difference for the gender ( $p=0.012$ ). The average prealbum level is 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 range is 171.3-485.0 mg/l for men and 215.5-535.0 mg/l for women. It means there is a statistically significant difference for the gender ( $p=0.0012$ ). The average range 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 range is 2.20-6.92 g/l for men and 2.58-7.05 g/l for women, is a statistically significant difference for the gender ( $p=0.017$ ). The average level of retinol binding protein is 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 range is 0.73-3.08  $\mu\text{mol/l}$  for men and 0.73-3.08  $\mu\text{mol/l}$  for women, is a statistically significant difference for the gender ( $p=0.0017$ ).

**Conclusions:** For the first time we conducted a study to determine the average amount and reference range of proteins needed to assess the nutritional status of adults (total protein, albumin, prealbumin, transferrin, retinol binding protein) according to international standard methods, which is relatively high compared to other researchers. According to the result of the study, it is not possible to directly follow the result of researchers from other countries and the reference range of blood proteins directly to Mongolians. The result of this study has become an important innovation in practice and treatment, as medical professionals have been able to use it in their diagnosis and treatment

*Танилцаж санал өгсөн  
БУ-ны доктор Ж.БАЯРМАА*