

## СУДАЛГАА, ШИНЖИЛГЭЭ

### БИОАНАГААХ

#### ЦУСАН ДАХЬ АЛКОГОЛЬДЕГИДРОГЕНАЗ, АЛЬДЕГИДДЕГИДРОГЕНАЗ ФЕРМЕНТИЙН ТҮВШИН

*Ц.Энхжаргал, П.Гантуяа, Д.Хишигбуян, Б.Содномцэрэн*

*Нийгмийн эрүүл мэндийн үндэсний төв*

*e-mail: enke98@yahoo.com*

#### **Abstract**

#### BLOOD LEVELS OF ALCOHOLDEHYDROGENASE AND ALDEHYDEDEHYDROGENASE

*Ts.Enkhjargal, P.Gantuya, D.Hishigbuyan, B.Sodnomtseren*

*National Public Health Centre*

*E-mail: enke98@yahoo.com*

#### **Introduction**

Alcohol dehydrogenase (ADH) and aldehyde dehydrogenase (ALDH) are the principal enzymes involved in catabolism of ethanol in human body. Alcohol is initially metabolized by ADH to acetaldehyde, which is consequently oxidized by ALDH to acetic acid. Individuals with low activity of alcohol-metabolizing enzymes show low tolerance to alcohol and are therefore rapidly intoxicated. Two studies on polymorphism of alcohol metabolizing enzyme genes in Mongolian population have been implemented to the date, but no assessment study of the serum activity of the enzymes have been conducted.

#### **Materials and Methods**

Fasting morning blood samples were collected from 240 adults 25-54 years of age (124 males and 118 females) from all provinces and the capital city of Mongolia. The serum levels of ADH and ALDH were determined using an enzyme-linked immunosorbent assay.

**Result:** The mean serum level of ADH was 17.6 ng/mL and of ALDH was 15.91 ng/mL. The mean levels of the two enzymes of the surveyed from UB city were significantly lower than of those who lived in rural areas ( $p=0.000$  for both ADH and ALDH). When the survey participants were divided into three age groups (25-34 years, 35-44 years and 45-54 years of age) and their mean levels of ADH and ALDH were compared, no significant age-related differences were found ( $p>0.05$ ).

**Keywords:** Alcohol dehydrogenase, aldehyde dehydrogenase, serum, alcohol metabolism  
Pp.7-10, Tables 4, References 2

#### **Үндэслэл**

Хүний бие махбод дахь этилийн спиртийг задлахад алкоголь дегидрогеназ (АДГ) ба альдегид дегидрогеназ (АЛДГ) ферментүүд гол үүрэг гүйцэтгэдэг юм [1]. Алкоголь дегидрогеназ фермент нь спиртийг ацетильальдегид болгон задалсны дараа альдегид дегидрогеназ нь үүссэн ацетильальдегидийн исэлдэх урвалыг идэвхижүүлж цууны хүчил болгон задална. Алкоголь дегидрогеназ ба альдегид дегидрогеназ ферментүүдийн идэвхи багатай

хүмүүсийн спиртийг задлах чадвар нь багасч завсрын бүтээгдэхүүнд (ацетильальдегид) амархан хордож хордлогод ордог байна [2]. Монгол хүний спирт задлах ферментийн генийн полиморфизмыг судалсан хоёр судалгаа хийгдсэн байдаг боловч уг ферментүүдийн цусан дахь идэвхийн түвшинг судалсан ажил одоогоор хийгдээгүй байна.

#### **Зорилго**

Монгол хүний цусан дахь спирт задлах ферментүүдийн дундаж хэмжээг тогтоох

## Материал, арга зүй

Монгол улсын 21 аймаг болон Улаанбаатар хотын 25–54 насны нийт 240 (эрэгтэй 120, эмэгтэй 120, Улаанбаатар хотоос 68, хөдөө орон нутгаас 172, 25-34 насны 76, 35-44 насны 89, 45-54 насны 75 хүн) иргэнийг судалгаанд хамруулж, судлуулагчдаас өлөн үеийн цусны 3 мл дээж био-аюулгүй байдлын шаардлагыг хангасан нөхцөлд авч, цусан дахь АДГ, АЛДГ ферментийн хэмжээг фермент холбоот урвалын (ELISA) аргаар шинжлэн тогтоолоо. Статистик

боловсруулалтыг SPSS 13.0 программыг ашиглан хийв.

## Үр дүн

### Цусан дахь алкогольдегидрогеназ ферментийн түвшин:

Манай судалгаанд хамрагдсан 25–54 насны нийт хүмүүсийн цусан дахь АДГ ферментийн дундаж хэмжээ 17.6 нг/мл (95%CI 17.5-17.7) байсан ба эрэгтэйчүүдэд 18.5 нг/мл (95%CI 18.4-18.6), эмэгтэйчүүдэд 16.2 нг/мл (95%CI 16.1-16.3) байна (Хүснэгт 1).

Table 1. Mean levels of serum ADH (by age and sex, ng/ml)

Age group (years)	Men			Woman			Total		
	n	Mean	95% CI	n	Mean	95% CI	n	Mean	95% CI
25-34	38	18.9	18.7-19.0	38	17.6	17.4-17.8	76	18.4	18.2-18.5
35-44	46	18.8	18.6-19.0	43	14.7	14.5-14.9	89	17.4	17.2-17.5
45-54	36	17.8	17.7-17.9	39	15.8	15.6-16.0	75	17.0	16.9-17.1
Нийт	120	18.5	18.4-18.6	120	16.2	16.1-16.3	240	17.6	17.5-17.7

Судалгаанд хамрагдсан 25-54 насны нийт хүмүүсийг насны гурван бүлгэд хуваан ферментийн түвшинг харьцуулахад, 25-34 насныхны цусан дахь АДГ-ын дундаж хэмжээ 18.4 нг/мл, 35-44 насны бүлгийнхний ферментийн дундаж түвшин 17.4 нг/мл, 45-54 насныхны 17.0 нг/мл байв. Гурван насны бүлгийн судлуулагчдын алкогольдегидрогеназ ферментийн дундаж хэмжээг хооронд нь харьцуулахад статистик ач

холбогдол бүхий ялгаа байсангүй ( $p > 0.05$ ). Судалгааны хүн амын цусан дахь АДГ ферментийн дундаж хэмжээг байршлаар харьцуулан судлахад хот суурин газрын 25-54 насны хүн амын цусан дахь АДГ ферментийн дундаж хэмжээ 13.0 нг/мл (95%CI 12.9-13.0) байхад, хөдөөгийн хүн амын хувьд 19.8 нг/мл (95%CI 19.7-19.9) байв (Хүснэгт 2).

Table 2. Comparison data of mean levels of serum ADH (by regions, ng/ml)

Age group (years)	Men			Woman			Total			
	n	Mean	95% CI	n	Mean	95% CI	n	Mean	95% CI	
Urban	25-34	10	14.3	14.2-14.5	11	14.4	14.3-14.4	21	14.3	14.2-14.4
	35-44	15	12.6	12.5-12.7	12	10.0	9.9-10.1	27	11.6	11.5-11.7
	45-54	10	15.5	15.4-15.6	10	9.1	9.1-9.2	20	13.2	13.1-13.2
	total	35	14.0	13.9-14.0	33	11.6	11.5-11.6	68	13.0	12.9-13.0
Rural	25-34	28	20.6	20.4-20.7	27	19.4	19.1-19.6	55	20.1	19.9-20.2
	35-44	31	22.2	22.0-22.4	31	17.6	17.4-17.9	62	20.6	20.4-20.8
	45-54	26	18.9	18.7-19.0	29	18.3	18.1-18.5	55	18.6	18.5-18.8
	total	85	20.6	20.5-20.6	87	18.5	18.4-18.7	172	19.8	19.7-19.9

Дээрх хүснэгтээс харахад хот суурин газар амьдарч байгаа 25-54 насны хүмүүсийн цусан дахь АДГ ферментийн дундаж хэмжээ хөдөө орон нутгийн тухайн насны хүмүүстэй харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий бага байна ( $p = 0.000$ ).

**Цусан дахь альдегиддегидрогеназ ферментийн түвшин:** Судалгаанд хамрагдсан 25–

54 насны нийт хүмүүсийн цусан дахь АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээ 15.9 нг/мл (95%CI 15.7-16.0) байсан ба эрэгтэйчүүдийн цусан дахь дундаж хэмжээ 16.5 нг/мл (95%CI 16.4-16.6), эмэгтэйчүүдийнх 14.9 нг/мл (95%CI 14.7-15.0) байв (Хүснэгт 3).

Table 3. Mean levels of serum ALDH (by age and sex, ng/ml)

Age group (years)	Men			Woman			Total		
	n	Mean	95% CI	n	Mean	95% CI	N	Mean	95% CI
25-34	38	17.3	17.1-17.5	38	15.7	15.4-15.9	76	16.6	16.4-16.7
35-44	46	17.1	16.9-17.3	43	13.7	13.5-13.9	89	15.9	15.7-16.0
45-54	36	14.7	14.5-14.9	39	15.1	14.8-15.3	75	14.8	14.7-15.0
<b>Нийт</b>	<b>120</b>	<b>16.5</b>	<b>16.4-16.6</b>	<b>120</b>	<b>14.9</b>	<b>14.7-15.0</b>	<b>240</b>	<b>15.9</b>	<b>15.7-16.0</b>

Гурван насны бүлгийн судлуулагчидын альдегид дегидрогеназийн дундаж хэмжээг хооронд нь харьцуулахад статистик ач холбогдол бүхий ялгаа байсангүй ( $p>0.05$ ). АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээ нь наснаас хамаарч өөрчлөгдөх илэрхий хандлага харагдахгүй байгаа боловч 45-54 насны хүмүүсийн цусан дахь АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээ нь бусад насны бүлгийн хүмүүсээс харьцангуй бага байна. Тодруулбал, 25-34 насны эрэгтэйчүүд ба эмэгтэйчүүдийн цусан дахь АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээ 17.3 нг/мл ба 15.7 нг/мл тус тус

байхад 45 – 54 насны хүмүүсийн хувьд энэ нь харьцангуй бага буюу 14.7 нг/мл ба 15.1 нг/мл байна.

Улаанбаатар хотоос судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн альдегид дегидрогеназийн түвшин хөдөө орон нутгаас судалгаанд хамрагдагсадынхаас бага байгаа нь ажиглагдав ( $p=0.000$ ). Тухайлбал, хот суурин газрын 25-54 насны хүн амын цусан дахь АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээ 8.1 нг/мл (95%CI 8.0-8.1) байхад, хөдөөгийн хүн амын хувьд 19.6 нг/мл (95%CI 19.5-19.7) байна (Хүснэгт 4).

Table 4. Comparison data of mean levels of serum ALDH (by regions, ng/ml)

Age group (years)	Men			Woman			Total			
	n	Mean	95% CI	n	Mean	95% CI	n	Mean	95% CI	
Urban	25-34	10	10.2	10.0-10.5	11	7.9	7.8-8.0	21	9.1	9.0-9.3
	35-44	15	6.3	6.2-6.4	12	8.1	8.0-8.3	27	7.0	6.9-7.1
	45-54	10	9.3	9.1-9.5	10	6.2	6.1-6.3	20	8.2	8.1-8.3
	<b>Бүгд</b>	<b>35</b>	<b>8.4</b>	<b>8.3-8.5</b>	<b>33</b>	<b>7.6</b>	<b>7.5-7.6</b>	<b>68</b>	<b>8.1</b>	<b>8.0-8.1</b>
Rural	25-34	28	19.9	19.7-20.1	27	19.7	19.4-20.0	55	19.8	19.7-20.0
	35-44	31	23.0	22.8-23.3	31	17.1	16.8-17.4	62	21.0	20.8-21.1
	45-54	26	17.2	17.0-17.4	29	18.4	18.1-18.7	55	17.7	17.5-17.9
	<b>Бүгд</b>	<b>85</b>	<b>20.2</b>	<b>20.1-20.3</b>	<b>87</b>	<b>18.5</b>	<b>18.4-18.7</b>	<b>172</b>	<b>19.6</b>	<b>19.5-19.7</b>

**Хэлцэмж**

Олон улсын түвшинд хийгдсэн АДГ, АЛДГ ферментийн түвшингийн ихэнхи судалгаа нь бидний ашигласан фермент холбоот дархлааны урвалын аргаар бус АДГ, АЛДГ ферментийн субстрат задлах идэвхийг шууд тодорхойлох аргаар хийгдсэн тул бид өөрсдийн судалгааны дүнтэй харьцуулан жиших боломжгүй байгаа юм. Харин Швейцарын Рольф Бухлер, Жан Пьер Вон Ватбург нарын эрдэмтэд [3] харьцангуй эрүүл хүний цусны сийвэн дэх АДГ ферментийн түвшинг фермент холбоот дархлааны урвалын аргаар тодорхойлсон судалгааны дүнгээр харьцангуй эрүүл швейцар хүний ( $n=9$ ) цусны сийвэн дэх АДГ ферментийн түвшин  $59\pm 16$  нг/мл, харин элэгний эмгэгтэй хүмүүсийн ( $n=26$ ) сийвэн дэх АДГ ферментийн түвшин ойролцоогоор 20 дахин их буюу 1310 нг/мл байгаа нь тогтоогдсон байдаг. Бидний

судалгаагаар 25-54 насны монгол хүний цусан дахь АДГ ферментийн дундаж хэмжээ 17.6 нг/мл, АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээ 15.9 нг/мл байгаа нь европчуудын цусан дахь уг ферментүүдийн түвшингээс (АДГ ферментийн түвшин  $59\pm 16$  нг/мл, АЛДГ ферментийн түвшин  $45\pm 12$  нг/мл) 2-3 дахин бага байна.

Хүний цусан дахь АДГ, АЛДГ ферментийн түвшин бага байх тусам архи, согтууруулах ундаан дахь этанолыг задалж хоргүйжүүлэх чадвар сул байдаг хэмээн судлаачид тэмдэглэсэн байдаг [4]. Бидний судалгаагаар хот суурин газарт амьдарч байгаа хүмүүсийн цусан дахь АДГ, АЛДГ ферментийн түвшин хөдөө орон нутгийн хүмүүстэй харьцуулахад харьцангуй доогуур байгаа дүн гарсан нь нэг талаас АДГ, АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээ тогтоох шинжилгээнд хамрагдсан хот, хөдөөгийн хүмүүсийн эзлэх хувь харилцан адилгүй

байгаатай, нөгөө талаас судалгааны мэдээлэл цуглуулах хугацаа хот, хөдөөд нэлээд ялгаатай байсантай холбоотой байж болзошгүй юм.

Цаашид монгол хүний цусан дахь АДГ, АЛДГ ферментийн дундаж хэмжээг тухайн хүний архи, согтууруулах ундаа хэрэглэх зан үйл ба хэрэглээ, хүн амын байршил болон тухайн хүний эрүүл мэндийн байдалтай холбон судлах шаардлагатай байна.

#### **Дүгнэлт:**

1. Судалгаанд хамрагдсаны цусан дахь алкоголь дегидрогеназийн дундаж хэмжээ 17.6 нг/мл, альдегид дегидрогеназийн дундаж хэмжээ 15.9 нг/мл байсан ба хүйс болон насны хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаагүй байна.
2. Улаанбаатар хотоос судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн цусан дахь алкоголь дегидрогеназ болон альдегид дегидрогеназийн дундаж хэмжээ хөдөө орон нутгийн судлуулагчидынхаас өндөр байна.
3. Монгол хүний цусан дахь спирт задлах ферментүүдийн дундаж хэмжээ европчуудын цусан дахь уг ферментүүдийн түвшингээс 2-3 дахин бага байна.

#### **Ном зүй**

1. Jelski W, Szmitkowski M. Alcohol dehydrogenase (ADH) and aldehyde dehydrogenase (ALDH) in the cancer diseases. Clin Chim A 2008, 395, 1-5
2. Jelski W, Zalewski B, Szmitkowski M. Alcohol dehydrogenase isoenzymes and aldehyde dehydrogenase activity in the sera of patients with liver cancer. J Lab Analysis 2008, 22 (204), 204-209
3. Buhler R, von Wartburg J-P. Quantification of alcohol dehydrogenase in human tissue and serum by an enzyme linked immunosorbent assay. J Alc 1982, 6 (4), 506-511
4. Whitfield J.B. Alcohol dehydrogenase and alcohol dependence: variation of genotype-associated risk between populations. Am J Hum Genet 2002, 71, 1247-1250

*Танилцаж, нийтлэх санал өгсөн:  
Анагаахын шинжлэх ухааны доктор  
У.Цэрэндолгор*