

## 山西地区健康成人血清ALT正常值参考范围的调查

于佳妮 王博 景孟玲 马源 朱新宇

**【摘要】 目的** 根据不同性别及不同年龄组建立山西地区的丙氨酸氨基转移酶(ALT)正常值上限(ULN),重新评估血清ALT ULN。**方法** 以连续监测法检测2012年1月至2012年6月山西地区体检的2312例成人血清ALT水平,符合纳入标准的健康成人共1457例。根据单样本Kolmogorov-Smirnov检验ALT值呈正态分布,比较不同性别之间、相同性别不同年龄组及不同性别相同年龄组之间血清ALT水平的差异。**结果** 不同性别之间血清ALT水平差异具有统计学意义( $t = 8.9, P < 0.05$ ),且男性血清ALT水平高于女性,男性ALT ULN为49.8 U/L,女性为33.8 U/L。男性随着年龄的增加,血清ALT水平呈下降趋势,20~29岁组与50~59岁组、60~69岁组、 $\geq 70$ 岁组差异均具有统计学意义( $F = 35.6, P < 0.05$ ), $\geq 70$ 岁组与20~29岁组、30~39岁组、40~49岁组差异均具有统计学意义( $P$ 均 $< 0.05$ ),其他各组差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。其中,男性中20~29岁组ALT ULN最高(57.5 U/L), $\geq 70$ 岁组最低(35.5 U/L)。女性随着年龄的增加血清ALT水平呈波浪形趋势, $\geq 70$ 岁组与20~29岁组、30~39岁组差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),其他各组间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。女性中40~49岁组血清ALT ULN最高(44.9 U/L),30~39岁组最低(30.3 U/L)。健康人群中不同性别、相同年龄组血清ALT水平存在差异,其中60~69岁组与 $\geq 70$ 岁组差异无统计学意义( $P$ 均 $> 0.05$ ),其他各组间差异均具有统计学意义( $P$ 均 $< 0.05$ )。**结论** 需根据不同地区、不同性别及不同年龄组建立不同的ALT ULN。

**【关键词】** 丙氨酸氨基转移酶;正常值上限

**Reference range of serum alanine aminotransferase of healthy adults in Shanxi area** YU Jia-Ni, WANG Bo, JING Meng-Ling, MA Yuan, ZHU Xin-Yu. Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China  
Corresponding author: ZHU Xin-Yu, Email: zxy6608056@163.com

**【Abstract】 Objective** To reevaluate the serum alanine aminotransferase (ALT) upper limit of normal (ULN) in Shanxi area based on different gender and age cases. **Methods** The serum ALT levels in 2312 adult taking physical examination from January 2012 to June 2012 in Shanxi area were detected by continuous monitoring method. Total of 1457 healthy adults meeting the inclusion criteria were selected. The single sample Kolmogorov-Smirnov test showed that the detected ALT values was on normal distribution. The levels of ALT in different sex groups, same sex but different age groups and different ages but the same sex group were compared. **Results** The levels of ALT in serum between different sex cases were with significant differences ( $t = 8.9, P < 0.05$ ), the results showed that the ALT values in men cases were significantly higher than that of women, ALT ULN in men was 49.8 U/L while 33.8 U/L in women. With age increasing, the serum ALT levels decreased in men patients. Compared with 50-59 years old group, 60-69 years old group and  $\geq 70$  years old group, the ALT level of patients in 20-29 years old were significantly different ( $F = 35.6, P < 0.05$ ). Compared with 20-29 years old group, 30-39 years old group, 40-49 years old group, the ALT level of patient in  $\geq 70$  years old group were significantly different ( $P < 0.05$ ), but the other groups were with no significant difference ( $P > 0.05$ ) among the other groups. The ALT ULN in men cases of 20-29 years group was with the maximum as 57.5 U/L and in  $\geq 70$  years group was the lowest as 35.5 U/L. With the age increasing, the serum ALT levels showed wavy trend in women patients. Compared

with 20-29 years old group and 30-39 years old group, the ALT levels of women patients in  $\geq 70$  years old group were significantly different ( $P < 0.05$ ), but with no significant difference ( $P > 0.05$ ) among the other groups. The ALT ULN in 40-49 years old group was with the maximum as 44.88 U/L and 30-39 years old group was with the lowest as 30.3 U/L in women cases. The serum ALT levels of healthy people in the same age but difference gender groups had significant difference. Compared the 60-69 years old groups and  $\geq 70$  age group, there was no significant different among the serum ALT levels ( $P > 0.05$ ), but the differences were significant in other groups ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** A new ALT ULN should be determined based on different regions, different genders and different ages.

**【Key words】** Alanine aminotransferase (ALT); Upper limit of normal (ULN)

目前, 临床应用的血清丙氨酸氨基转移酶 (alanine aminotransferase, ALT) 正常值参考范围为5~40 U/L, 此范围于上个世纪50年代设置。近年来, 国内外多项研究对血清ALT ULN的准确性提出质疑, 并建议对其进行修改。本研究通过分析2012年1月至2012年6月山西地区体检的健康成人血清ALT水平, 为建立本地区健康成人血清ALT ULN提供参考。

## 资料与方法

### 一、研究对象

1. 样本来源: 收集2012年1月至2012年6月山西地区体检者2312例, 仔细询问患者的一般情况, 填写调查问卷并签署知情同意书, 其中符合纳入标准的共1457例, 其中男性844例, 女性613例, 年龄20~90岁, 平均年龄( $45.01 \pm 15.57$ )岁。

纳入标准: ①HBV表面标志物, 甲型、丙型、戊型病毒肝炎抗体检测结果均正常; ②腹部超声显示无脂肪肝、胆囊炎、胆结石等; ③无其他系统疾病。

2. 研究分层: 健康成人按性别分为两组, 同性别内按年龄分为6组。即男性人群: 20~29岁组平均年龄( $25.84 \pm 2.21$ )岁、30~39岁组平均年龄( $34.83 \pm 2.71$ )岁、40~49岁组平均年龄( $43.84 \pm 2.82$ )岁、50~59岁组平均年龄( $54.23 \pm 2.45$ )岁、60~69岁组平均年龄( $64.04 \pm 3.07$ )岁、 $\geq 70$ 岁组平均年龄( $75.99 \pm 4.68$ )岁。

女性人群: 20~29岁组平均年龄( $25.56 \pm 2.40$ )岁、30~39岁组平均年龄( $34.96 \pm 2.65$ )岁、40~49岁组平均年龄( $44.04 \pm 2.78$ )岁、50~59岁组平均年龄( $53.67 \pm 2.71$ )岁、60~69岁组平均年龄( $64.18 \pm 3.06$ )岁、 $\geq 70$ 岁组平均年龄( $75.90 \pm 4.73$ )岁。

### 二、研究方法

1. 收集资料: ①一般情况: 性别、年龄、身高、血压、体重等; ②腹部超声、胸片以及心电图检查结果; ③ALT、天门冬氨酸氨基转移酶 (aspartate aminotransferase, AST) 及各项血生物化学指标检测结果; ④现病史和既往史; ⑤其他体检阳性结果。

2. 血清ALT检测: 采用IFCC推荐的连续监测法。仪器为Beckman-DXC800型全自动生化分析仪。试剂采用美国贝克曼公司原装ALT检测试剂盒。

### 三、统计学处理

本组资料采用SPSS 11.5软件包进行统计学分析, 两组间均数之间比较采用 $t$ 检验, 多组间均数比较采用方差分析, 多组间的两两比较采用LSD法, 以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

ALT ULN的确定: 频数分布属于正态分布时采用 $\bar{x} + 1.96s$ 作为ALT ULN, 频数分布不属于正态分布时取95%百分位数为ALT ULN。

## 结 果

### 一、不同性别健康成人的血清ALT水平

本研究中, 男性844例, 女性613例。根据单样本Kolmogorov-Smirnov检验, 男女血清ALT水平均呈正态分布, 用两样本 $t$ 检验对血清ALT水平作统计学分析, 差异具有统计学意义( $t = 8.9$ ,  $P < 0.001$ ), 提示不同性别之间血清ALT水平不同, 男性高于女性。男性ALT ULN为49.8 U/L, 女性ALT ULN为33.8 U/L。

### 二、男性患者血清ALT水平

本研究中男性患者共844例, 结果显示男性人群随着年龄的增加血清ALT水平呈下降趋势, 见图1, 20~29岁组与50~59岁组、60~69岁组、 $\geq 70$ 岁组比较差异具有统计学意义( $P < 0.05$ ),  $\geq 70$ 岁组与20~29岁组、30~39岁组、40~49岁组比较差异具有统

计学意义 ( $P$ 均 $< 0.05$ ), 其他各组间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。其中, 20~29岁组ALT ULN最高 (57.5U/L),  $\geq 70$ 岁组最低 (35.5U/L), 见表1和表3。

### 三、女性患者血清ALT水平

本研究入组女性患者共613例, 随着年龄的增加女性血清ALT水平呈波浪形趋势 (见图2),  $\geq 70$ 组与20~29岁组、30~39岁组比较差异具有统计学意义 ( $P$ 均 $< 0.05$ ), 其他各组间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。其中40~49岁组ALT ULN最高 (44.88 U/L), 30~39岁组最低 (30.3 U/L), 见表2~3。

### 四、相同年龄组男女血清ALT水平

健康人群中不同性别、相同年龄组的ALT水平存在差异, 其中60~69岁组与 $\geq 70$ 岁组比较差异无统计学意义 ( $P$ 均 $> 0.05$ ), 其他各组间比较差

异均具有统计学意义, 见表3。

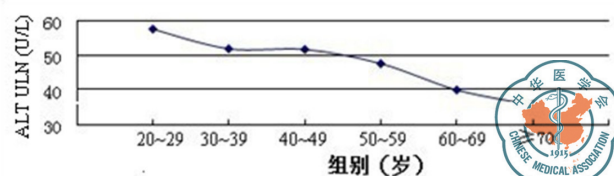


图1 男性健康人群血清ALT ULN的变化曲线

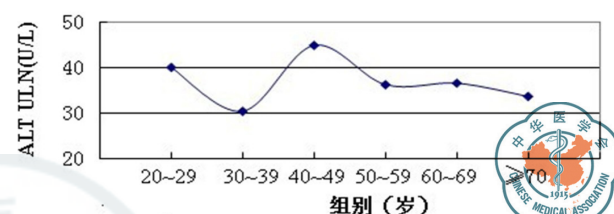


图2 女性健康人群血清ALT ULN的变化曲线

表1 不同年龄组男性血清ALT水平

组别	例数	ALT ( $\bar{x} \pm s$ )	F	P
20~29岁组	125	28.22 $\pm$ 17.87 <sup>b</sup>	35.6	< 0.001
30~39岁组	251	26.59 $\pm$ 15.31 <sup>b</sup>		
40~49岁组	191	25.84 $\pm$ 15.83 <sup>b</sup>		
50~59岁组	112	23.57 $\pm$ 14.60 <sup>a</sup>		
60~69岁组	56	22.75 $\pm$ 10.64 <sup>a</sup>		
$\geq 70$ 岁组	109	19.65 $\pm$ 9.64		

注: 两组间血清ALT均数比较采用LSD-t检验, <sup>a</sup>: 与20~29岁组相比,  $P < 0.05$ ; <sup>b</sup>: 与 $\geq 70$ 岁组相比,  $P < 0.001$

表2 不同年龄组女性血清ALT水平

组别	例数	ALT ( $\bar{x} \pm s$ )	F	P
20~29岁组	108	16.75 $\pm$ 14.22 <sup>a</sup>	27.8	< 0.001
30~39岁组	159	16.12 $\pm$ 8.67 <sup>a</sup>		
40~49岁组	135	17.45 $\pm$ 16.73		
50~59岁组	105	19.52 $\pm$ 10.17		
60~69岁组	56	20.82 $\pm$ 9.58		
$\geq 70$ 岁组	51	22.98 $\pm$ 6.48		

注: 两组间血清ALT均数比较采用LSD-t检验, <sup>a</sup>: 与 $\geq 70$ 岁组相比,  $P < 0.05$

表3 不同性别、相同年龄组血清ALT水平

组别	ALT (U/L, $\bar{x} \pm s$ )		ALT ULN (U/L)		P
	男性	女性	男性	女性	
20~29岁组	28.22 $\pm$ 17.87	16.75 $\pm$ 14.22	57.5	40.0	< 0.001
30~39岁组	26.59 $\pm$ 15.31	16.12 $\pm$ 8.67	51.8	30.3	< 0.001
40~49岁组	25.84 $\pm$ 15.83	17.45 $\pm$ 16.73	51.6	44.9	< 0.001
50~59岁组	23.57 $\pm$ 14.60	19.52 $\pm$ 10.17	47.5	36.2	0.019
60~69岁组	22.75 $\pm$ 10.64	20.82 $\pm$ 9.58	39.9	36.5	0.317
$\geq 70$ 岁组	19.65 $\pm$ 9.64	22.98 $\pm$ 6.48	35.5	33.6	0.484



## 讨 论

血清ALT水平是判断肝脏疾病程度的一项重要指标<sup>[1]</sup>。ALT是一种非特异性细胞内功能酶,其广泛存在于机体组织细胞内,以肝细胞含量最多,其次为心肌、脑和肾脏组织;在肝细胞中ALT主要存在于细胞质中,少量存在于线粒体内,其活性较血清高100倍。其在健康人体内血清含量很低,当肝细胞损伤时,其的血清浓度会发生变化。1%肝细胞坏死,足以使血清中酶活性增高1倍,当肝细胞通透性增加时,即使无坏死,转氨酶也可自肝细胞逸出,使血清中酶含量增加。因此血清ALT是肝脏损伤的敏感指标。对于各型肝炎、肝硬化、肝细胞癌、脂肪肝炎以及酒精性肝病的诊断及治疗也有着重要意义<sup>[2-7]</sup>。

本研究发现,不同性别健康成人血清ALT水平存在差异。与Poorten等、Karin等、毛要儿等、刘桂荣等国内外多项研究结果相符合<sup>[8-14]</sup>。可能和男性与女性在生活习惯如运动、高脂高蛋白饮食、吸烟、饮酒以及生理激素水平的差异相关。因此,本研究结果提示山西地区不同性别健康成人血清ALT ULN值:男性为49.8 U/L,女性为33.8 U/L。

Elinav等<sup>[15]</sup>研究发现,年龄与血清ALT水平相关性曲线呈倒“U”型,血清ALT水平最高峰出现在40~55岁。本研究中健康男性血清ALT水平与年龄呈负相关,女性则为波浪形趋势,可能与地区及饮食习惯等因素有关,进一步提示根据不同地区建立各自ALT ULN的必要性。男性20~29岁组、30~39岁组、40~49岁组、50~59岁组,比60~69岁组、≥70岁组的ALT ULN明显偏高,可能与男性退休后生活习惯以及工作强度的减少等有关。而女性40~49岁组ALT ULN显著高于其他组别,可能与女性绝经后激素水平的变化有关。本研究对不同性别相同年龄段的ALT ULN进行分析发现在20~29岁组、30~39岁组、40~49岁组、50~59岁组男性ALT ULN均高于女性且差异具有统计学意义,而60~69岁组与≥70岁组男性ALT ULN高于同龄组女性,但差异无统计学意义。

多种因素均可影响血清ALT水平,本课题组将对各项血生物化学指标等因素对血清ALT水平的影响进行进一步分析,为建立山西地区健康成人血清ALT ULN提供合理的参考依据。

## 参 考 文 献

- 1 Taplan MM. Alanine aminotransferase levels: what's normal? *Ann Intern Med*,2002,137(1):49-51.
- 2 Brinkmann T, Dreier J, Diekmann J, et al. Alanine aminotransferase cut off values for blood donor screening using the new International Federation of Clinical Chemistry reference method at 37°C. *Vox Sanguine*,2003,85(3):159-164.
- 3 Prati D, Taioli E, Della Torre E, et al. Updated definitions of healthy ranges for serum alanine aminotransferase levels. *Ann Intern Med*,2002,137(1):1-10.
- 4 Mofrad P, Contos MJ, Sergeant C, et al. Clinical and histological spectrum of nonalcoholic fatty liver disease associated with normal ALT values. *Hepatology*,2003,37(6):1286-1292.
- 5 Jeong SK, Nam HS, Rhee JA. Metabolic syndrome and ALT: a community study in adult Koreans. *Int J Obes Relat Metab Disord*,2004,28(8):1033-1038.
- 6 Mathiesen UL, Franzen LE, Bodemar G. The clinical significance of slightly to moderately increased liver transaminase values in asymptomatic patients. *Scand J Gastroenterology*,1999,34(1):85-91.
- 7 Lesmana CR, Gani RA, Simadibrata AS, et al. Significant hepatic histopathology in chronic hepatitis B patients with serum ALT less than twice ULN and high HBV-DNA levels in Indonesia. *J Dig Dis*,2011,12(6):1751-2980.
- 8 Van der Poorten D, Kenny DT, Butler T, et al. Liver disease in adolescents: a cohort study of high-risk individuals. *Hepatology*, 2007,46(6):1750-1758.
- 9 Karin R, Leshno M. Re-evaluation of serum alanine aminotransferase upper normal limit and its modulating factors in large-scale population study. *Liver Int*,2006,26(4):445-450.
- 10 毛要儿,邱令法.岱山县健康人血清ALT水平调查. *临床医学*, 2000,(5)39-40.
- 11 刘桂荣.梅州地区健康成人丙氨酸氨基转移酶参考值调查. *检验医学与临床*,2005,2(5):226-227.
- 12 赖卫强,樊锦秀,李素珍,等.台州市健康成人血清丙氨酸氨基转移酶参考值调查. *江西医学检验*,2003,21(1):13-14.
- 13 车骊强.西宁地区适龄健康献血人群正常ALT参考值范围的调查报告. *青海医药杂志*,2005,35(4):51-52.
- 14 周培芳,朱黎贤.上海黄浦区健康人血清丙氨酸氨基转移酶调查. *上海医学检验杂志*,1999,14(1):37-38.
- 15 Elinav E, Ben-Dov IZ, Ackerman E, et al. Correlation between serum alanine aminotransferase activity and age: an inverted U curve pattern. *Am J Gastroenterol*,2005,100(10):2201-2204.

(收稿日期: 2012-07-18)

(本文编辑: 孙荣华)