

## 健康体检人群Fibrotouch受控衰减参数的相关影响因素

宋玉君, 常晓, 李晓宇, 张鹏, 田字彬

### ■背景资料

脂肪性肝病(fatty liver disease, FLD)的发病率近年来不断上升, 已取代病毒性肝炎成为全球第一大肝病, 因此寻找一种简便易行、廉价无创的脂肪肝筛查、监测手段意义重大。瞬时弹性记录仪(Fibrotouch)测量的受控衰减参数(controlled attenuation parameter, CAP)能够早期、快速、无创、定量评估肝脏脂肪变, 成为当下FLD无创诊断的热点。

宋玉君, 常晓, 李晓宇, 张鹏, 田字彬, 青岛大学附属医院消化内科 山东省青岛市 266003

宋玉君, 在读硕士, 主要从事消化系统疾病的研究。

作者贡献分布: 宋玉君与田字彬对此文所作贡献均等; 此课题由田字彬与宋玉君设计; 研究过程由宋玉君、常晓及李晓宇操作完成; 研究所用仪器及分析工具由田字彬提供; 数据分析由宋玉君、常晓及张鹏完成; 本论文写作由宋玉君与田字彬完成。

通讯作者: 田字彬, 教授, 主任医师, 266003, 山东省青岛市江苏路16号, 青岛大学附属医院消化内科。  
tianzb@qdumh.qd.sd.cn  
电话: 0532-82911302

收稿日期: 2016-02-15  
修回日期: 2016-03-25  
接受日期: 2016-03-29  
在线出版日期: 2016-04-28

### Factors influencing controlled attenuation parameter measured by Fibrotouch in healthy individuals

Yu-Jun Song, Xiao Chang, Xiao-Yu Li, Peng Zhang, Zi-Bin Tian

Yu-Jun Song, Xiao Chang, Xiao-Yu Li, Peng Zhang, Zi-Bin Tian, Department of Gastroenterology, Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266003, Shandong Province, China

Correspondence to: Zi-Bin Tian, Professor, Chief Physician, Department of Gastroenterology, the Affiliated Hospital of Qingdao University, 16 Jiangsu Road, Qingdao 266003, Shandong Province, China. tianzb@qdumh.qd.sd.cn

Received: 2016-02-15  
Revised: 2016-03-25  
Accepted: 2016-03-29  
Published online: 2016-04-28

### Abstract

**AIM:** To explore the factors influencing controlled attenuation parameter (CAP) obtained by FibroTouch in the general population.

**METHODS:** This study recruited 664 healthy individuals, and CAP measurement was conducted by Fibrotouch examination. Blood lipids, blood biochemical indexes, the classification results of fatty liver by ultrasound, gender, age and body mass index (BMI) were assessed. Multiple linear regression analysis was used for statistical analysis.

**RESULTS:** Multiple liner regression analysis showed that CAP value was significantly correlated with the classification results of fatty liver by ultrasound, BMI and alanine transaminase (ALT) ( $F = 228.89, P < 0.0001$ ; standard regression coefficient of the classification results of fatty liver by ultrasound,  $\beta = 0.55, P < 0.0001$ ; of BMI,  $\beta = 0.31, P < 0.0001$ ; of ALT,  $\beta = 0.08, P = 0.0279$ ), and the regression equation established after multiple linear regression analysis was  $CAP = 118.0044 + 17.2832 \times \text{the classification results of fatty liver by ultrasound} + 3.3909 \times \text{BMI} + 0.1919 \times \text{ALT}$ .

**CONCLUSION:** CAP value might be affected by BMI, the classification results of fatty liver by ultrasound and serum ALT levels in the general population.

© 2016 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Liver steatosis; Fibrotouch; Controlled attenuation parameter; Regression equation

### ■同行评议者

张福奎, 主任医师, 首都医科大学附属北京友谊医院肝病中心; 陈茂伟, 教授, 广西医科大学第一附属医院质量管理办公室

Song YJ, Chang X, Li XY, Zhang P, Tian ZB. Factors influencing controlled attenuation parameter measured by Fibrotouch in healthy individuals. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2016; 24(12): 1874-1879 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/24/1874.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v24.i12.1874>

## 摘要

**目的:** 探讨影响健康体检人群肝脏受控衰减参数变化的相关因素。

**方法:** 对2014-05/2015-07于青岛大学附属医院查体中心进行健康查体的664例体检者进行Fibrotouch检测并记录肝脏受控衰减参数(controlled attenuation parameters, CAP), 并获取体检者人体学[年龄、性别、体质量指数(body mass index, BMI)]、血清学(肝功、血糖、血脂等)指标及超声诊断脂肪肝分级结果, 进行多元线性回归分析, 建立回归方程。

**结果:** 多元线性回归分析显示, CAP值与超声诊断脂肪肝分级结果、BMI及丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)呈显著性相关( $F = 228.89, P < 0.0001$ ), 其标准回归系数分别为: 超声诊断脂肪肝分级结果,  $\beta = 0.55, P < 0.0001$ ; BMI:  $\beta = 0.31, P < 0.0001$ ; ALT:  $\beta = 0.08, P = 0.0279$ 。通过多元回归分析建立的模型为  $CAP = 118.0044 + 17.2832 \times \text{超声诊断脂肪肝分级结果} + 3.3909 \times \text{BMI} + 0.1919 \times \text{ALT}$ , 该回归模型决定系数为  $R^2 = 0.6669$ , 校正决定系数为  $R^2_{\text{Adj}} = 0.6640$ 。

**结论:** 健康体检人群肝脏CAP值受肝脏超声诊断脂肪肝分级结果、BMI值及ALT值的影响。

© 2016年版权归百世登出版集团有限公司所有。

**关键词:** 肝脏脂肪变; 瞬时弹性记录仪; 受控衰减参数; 回归方程

**核心提示:** 本文应用Fibrotouch对健康体检人群进行受控衰减参数(controlled attenuation parameters, CAP)值检测, 通过对CAP值的多元回归分析, 探讨了CAP值与相关的临床常见指标的关系, 将超声诊断脂肪肝分级结果、体质量指数(body mass index)及谷丙转氨酶(alanine transaminase)纳入回归方程并建立数学模型, 为临床上应用CAP值定量评估、筛查脂肪肝作参考。

宋玉君, 常晓, 李晓宇, 张鹏, 田宇彬. 健康体检人群Fibrotouch受

控衰减参数的相关影响因素. *世界华人消化杂志* 2016; 24(12): 1874-1879 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/24/1874.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wjcd.v24.i12.1874>

## 0 引言

近年来, 随着脂肪性肝病(fatty liver disease, FLD)的发病率逐年上升, 寻找一种简便易行、廉价无创的脂肪肝普查、监测手段意义重大。目前, 瞬时弹性成像技术已广泛应用于各种肝病的无创诊断, 瞬时弹性记录仪(Fibrotouch)采用超声和弹性波原理加上专利算法, 测量受控衰减参数(controlled attenuation parameter, CAP), 以此来定量评估肝脏脂肪变程度。国内外已有文献报道, CAP值在初期临床试验中展现了对肝脂肪变良好的诊断价值, 初步认定其可测量并区分10%以上的脂肪变, 其结果与病理结果具有较高的相似性<sup>[1-3]</sup>。但目前关于应用CAP值测定普通人群肝脏脂肪变程度的报道较少, 故本研究采用多元线性回归分析, 探讨了健康体检人群CAP值与相关的临床常见检查指标的关系, 为临床上应用CAP值定量评估、筛查肝脏脂肪变作参考。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 选择2014-05/2015-07于青岛大学附属医院查体中心进行健康查体的体检者664例, 男306例, 女358例, 平均年龄43.12岁±12.12岁, 检查当日受试者需空腹禁食, 登记姓名、性别、年龄、身高、体质量, 并计算受试者体质量指数(body mass index, BMI)[体质量(kg)/身高(m)<sup>2</sup>], 所有体检者均进行常规生化检测(包括肝功、血糖、血脂)及肝脏超声检查, 并在同一天进行Fibrotouch检测, 检查前签署知情同意书, 排除资料不完整、Fibrotouch检测失败及有明确肝病史的体检者。

### 1.2 方法

**1.2.1 血清学指标检测:** 晨空腹抽取新鲜血标本, 分离血清, 应用日立7600全自动生化分析仪测定γ-谷氨酰基转移酶(gamma-glutamyl transpeptidase, γ-GT)、丙氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, ALT)、天门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、血清白蛋白(albumine, ALB)、甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白(high-density lipoprotein,

## ■ 研究前沿

目前关于应用CAP值测定普通人群肝脏脂肪变程度的报道较少, 影响CAP值测量结果的相关因素仍需大样本临床研究进一步探讨。

## ■ 相关报道

Chon的研究发现, 在单因素分析中, CAP值与体质量指数(body mass index, BMI)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、碱性磷酸酶(alkaline phosphatase, ALP)、空腹血糖(fast plasma glucose, FPG)、甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、肝纤维化程度、肝脂肪变程度、肝组织炎症活动度都相关, 在多元回归分析中, CAP值与BMI、肝脏脂肪变程度独立相关。

■ 创新盘点

本文将超声诊断脂肪肝分级结果纳入回归分析, 由此建立的数学模型能够为无Fibrotouch设备的社区或基层医生提供量化的肝脏脂肪含量数据, 一定程度上提高对轻微脂肪肝的诊断敏感度。

HDL)、低密度脂蛋白(low-density lipoprotein, LDL)、和空腹血糖(fast plasma glucose, FPG)等, 并应用全自动血细胞分析仪测定血小板(platelets, PLT), 并计算AST/PLT比值指数(APRI)值及FIB4值。

1.2.2 影像学指标检测: 腹部肝脏超声检查使用Acuson 128XP/10型彩色多普勒超声诊断仪。规定具备以下3项腹部超声表现中的2项者为弥漫性脂肪肝: (1)肝脏进场回声弥漫性增强(“明亮肝”), 回声强于肾脏; (2)肝内管道结构显示不清; (3)肝内远场回声逐渐衰减<sup>[4]</sup>。

1.2.3 Fibrotouch检测: 使用Fibrotouch瞬时弹性记录仪(中国无锡海斯凯尔公司)进行肝脂肪变程度的定量检测, 结果以CAP值表示, 单位为dB/m, 同时获得肝脏硬度值(KPA值)。检测方法参照Fibrotouch使用手册, 操作者为经过专门培训并获得Fibrotouch操作者证书的医师, 所有受试者Fibrotouch检测由同一名医师完成。患者体位: 测量时患者取仰卧位, 右手放在头后, 暴露胸部并最大限度扩展肋间隙。检测区域选择: 右侧腋前线至腋中线第7、8、9肋间。操作标准: 首先使用二维成像, 避开肝内囊肿、结节、大血管等组织, 后使用标配动态宽频探头, 保持探头与肋间隙皮肤表面垂直, 压力指示器显示为绿色, 显示屏上M波形强度一致且分布均匀、A波形呈线性时开始检测。要求每例对象成功检测10次, 以所有有效测量值的中位数为最终结果。要求所有测量值的四分位间距(IQR)与中位数的比值(IQR/med)<30%, 并且成功率(成功检测次数/总检测次数)≥60%, 方为有效测量。

**统计学处理** 本研究采用SAS9.4统计软件对数据进行分析。先进行描述性分析, 再进行统计推断。对计数资料给出频数及构成比, 对计量资料采用mean±SD表示。对资料进行多重线性回归分析, 以年龄、性别、KPA、BMI、TG、TC、GLU、PLT、ALB、ALT、APRI、AST、FIB4、GGT、HDL、LDL为自变量, CAP为因变量, 采用逐步筛选法构建回归模型, 纳入标准设置为 $P = 0.05$ , 排除标准为 $P = 0.10$ 。对入选变量进行共线性诊断, 诊断依据是条件指数。当条件指数 $k \geq 30$ 时并且自变量的变异比例较大( $>0.5$ )时, 考虑为变量间存在中等强度多重共线性, 将导致估计结果不稳定。若存在多重共线性, 将采用岭回归分析方法解决多重共线性为题。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 1 664例体检者一般资料 (mean ± SD)

指标	数值
年龄(岁)	43.12 ± 12.12
CAP(dB/m)	233.97 ± 36.74
KPA(kPa)	5.16 ± 1.48
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.01 ± 3.35
TG(mmol/L)	1.48 ± 1.46
TC(mmol/L)	5.13 ± 1.00
GLU(mmol/L)	5.15 ± 0.93
PLT(10 <sup>9</sup> /L)	239.49 ± 51.56
ALB(g/L)	44.67 ± 2.42
ALT(IU/L)	24.42 ± 17.20
APRI	0.20 ± 0.09
AST(IU/L)	18.23 ± 6.29
FIB4	0.74 ± 0.36
GGT(IU/L)	23.22 ± 26.26
HDL(mmol/L)	1.54 ± 0.33
LDL(mmol/L)	3.04 ± 0.73

CAP: 受控衰减参数; KPA: 肝脏硬度; BMI: 体质量指数; TG: 甘油三酯; TC: 总胆固醇; GLU: 葡萄糖; PLT: 血小板; ALB: 血清白蛋白; ALT: 丙氨酸氨基转移酶; APRI: AST/PLT比值指数; AST: 天门冬氨酸氨基转移酶; GGT:  $\gamma$ -谷氨酰基转移酶; HDL: 高密度脂蛋白; LDL: 低密度脂蛋白。

2 结果

2.1 体检者一般资料 共664例健康体检者进行相关检查, 其中男性306例, 46.08%, 女性358例, 53.92%, 将肝脏超声结果分为正常、轻度、轻-中度、中度、中-重度、重度共6个等级, 对计量资料统计描述分析(表1), 并进行正态性检验, 结果均符合正态分布。

2.2 多元线性回归分析 通过逐步筛选法并结合Cp值, 最后进入模型的自变量为超声诊断脂肪肝分级结果、BMI和ALT(表2)。筛选出超声诊断脂肪肝分级结果、BMI和ALT的模型决定系数最高, Cp值最小, 说明通过该3个变量建立的模型拟合结果最好。

2.3 回归方程 根据逐步筛选法筛选出的变量建立回归方程为:  $CAP = 118.0044 + 17.2832 \times \text{超声诊断脂肪肝分级结果} + 3.3909 \times \text{BMI} + 0.1919 \times \text{ALT}$ 。对模型进行方差分析:  $F = 228.89$ ,  $P < 0.0001$ , 回归模型总体上有统计学意义。该回归模型决定系数为 $R^2 = 0.6669$ , 校正决定系数为 $R^2_{\text{Adj}} = 0.6640$ 。在对多元线性回归分析结果进行共线性诊断时, 条件指数 $k$ 均未超过30, 因此可以判断变量间不存在多重共



表 2 以逐步筛选法进行自变量筛选的结果

筛选步骤	选入的变量	删除的变量	模型 $R^2$	Cp值	P值
1	超声诊断脂肪	—	0.5913	77.5524	<0.0001
2	肝分级结果	—	0.6621	6.6663	<0.0001
3	BMI	—	0.6669	3.7923	0.0279
	ALT	—			

BMI: 体质质量指数; ALT: 丙氨酸氨基转移酶。

表 3 多元线性回归分析结果

变量	参数估计值	t值	P值	标准回归系数
截距	118.00	13.22	<0.0001	0.00
超声诊断脂肪	17.28	13.06	<0.0001	0.55
肝分级结果				
BMI	3.39	8.46	<0.0001	0.31
ALT	0.19	2.21	0.0279	0.08

BMI: 体质质量指数; ALT: 丙氨酸氨基转移酶。

线性, 模型估计结果稳定可靠(表3)。

### 3 讨论

在肝脂肪变的早期阶段及时进行干预, 通常脂肪变是可逆的<sup>[5]</sup>, 因此, 早期准确的诊断和确切可重复的疗效观察是FLD控制疾病发展、改善预后的关键所在。目前, 肝活检虽然是肝脂肪变诊断及分级的金标准, 但因其有创性及风险性, 难以作为筛查和动态随访手段在临床广泛应用。Fibrotouch是我国自行研发的第三代瞬时弹性记录仪, CAP值是在Fibrotouch基础上利用超声衰减原理重新定义的新参数, 可用于定量检测人体内肝脏脂肪变程度, CAP测量的肝脏体积是肝活检条的约100倍, 具有无创、定量的优点, 在初期临床试验中展现了对肝细胞脂肪变的良好诊断价值<sup>[6]</sup>。Sasso等<sup>[7]</sup>研究提示, 不同程度肝脂肪变的CAP值有显著差异, 而且CAP值与肝脂肪变程度显著相关。

目前, 肝脏的影像学诊断手段主要包括超声、CT和核磁共振成像(nuclear magnetic resonance imaging, MRI), 其中CT和MRI对于肝脏脂肪变性的诊断效果优于腹部超声, 但由于其价格昂贵且具有电离辐射, 难以广泛应用于临床。腹部超声因其廉价、便捷的优点, 是目前FLD临床筛检诊断的首选方法, 在脂肪肝患病率的调查中, 多采用肝脏超声进行检测<sup>[8,9]</sup>。有研究显示, 超声检查对肝脂肪变性的敏感度

为60%-94%, 准确度为66%-95%<sup>[10]</sup>, 但B超对于肝脏轻微脂肪变的诊断敏感性较差, 多数学者认为, 当肝脏脂肪变程度超过30%时才能被超声检测出<sup>[11,12]</sup>, 且不能区分轻微肝纤维化。肝脏超声只能提供定性结果, 无法对肝脂肪变程度进行量化评估, 并依赖于操作医师的主观判断。最近, 李海等<sup>[13]</sup>在对602例健康轻体力劳动者的研究中将CAP值与超声结果进行对比发现, 对于轻中度脂肪肝组, 很多被检者不能被肝脏超声检测到, 而对于重度脂肪肝组, 超声对肝脂肪变检出率明显提高, 但肝脏超声往往诊断为轻中度脂肪肝。本文将超声诊断脂肪肝分级结果纳入回归分析, 多元线性回归分析显示CAP值与超声诊断脂肪肝分级结果显著相关, 由此建立的数学模型能够为无Fibrotouch设备的社区或基层医生提供量化的肝脏脂肪含量数据, 一定程度上提高对轻微脂肪肝的诊断敏感度。

国内外已有研究报道, CAP值主要与BMI显著相关<sup>[14-20]</sup>。沈峰等<sup>[14]</sup>在对169例非酒精性脂肪性肝病(nonalcoholic fatty liver disease, NAFLD)患者和59例对照人群的研究中发现, 随着BMI值和腰围的增加, CAP值有增加的趋势。印度Kumar等<sup>[15]</sup>在对慢性肝病和NAFLD患者的研究中发现CAP值与BMI相关。韩国Chon等<sup>[16]</sup>对135例慢性肝脏疾病患者的CAP值进行单因素分析, 结果显示CAP值与BMI、ALT、

### 应用要点

本文应用CAP值探讨通过人体学指标、血清学指标及影像学指标建立的数学模型, 为指导社区或基层医院定量检测脂肪肝提供了依据, 为脂肪肝的防治、随访提供了有效的参考评价指标。

## ■名词解释

受控衰减参数(CAP): 是利用超声波在不同组织中衰减程度不同这一原理, 运用专利算法重新定义的新参数。超声信号在脂肪组织中衰减, 通过测量超声信号的衰减程度来定量评估肝脏脂肪变。

碱性磷酸酶(alkaline phosphatase, ALP)、FPG、TG、TC、肝纤维化程度、肝脂肪变程度、肝组织炎症活动度都相关, 而在多元线性回归分析中, 发现BMI值和肝脏脂肪变程度与CAP值独立相关。既往研究显示, NAFLD与肥胖, 特别是腹型肥胖密切相关, NAFLD人群的BMI值较非NAFLD人群为高( $P<0.0005$ )<sup>[21]</sup>, 肥胖人群的NAFLD发生率远远高于正常人群。因此, CAP与BMI呈显著正相关, 这与NAFLD肥胖发生率高的研究结果相一致。本研究中, 通过对16类自变量进行多元回归分析, 结果显示CAP值受超声诊断脂肪肝分级结果、BMI值及KPA值的显著影响, 其中超声诊断脂肪肝分级结果标准回归系数最高, 这与超声诊断脂肪肝分级结果为相似定性检查结果有关, 上文已单独讨论。BMI值标准回归系数仅次于超声诊断脂肪肝分级结果, 说明BMI值在计量资料中与其他自变量相比, 对CAP值的影响最大, 这与相关文献报道结果一致。

在本研究中, 最后进入回归方程的自变量还有ALT, 即CAP值与ALT相关。这与王文睿等<sup>[19]</sup>的报道相一致, 其对51例NAFLD患者的研究中, 发现CAP值不仅与BMI值具有显著相关性, 同时也与ALT值显著正相关。但相关文献鲜有类似报道, 目前尚无证据表明CAP值与ALT相关。ALT是机体内参与转氨基反应的一种催化酶, 他主要存在于肝细胞内, 当各种原因导致肝细胞损伤时, ALT释放入血, 即导致血清ALT升高, 因而被认为是一个能够较好反应肝细胞受损和相关炎症的敏感而可靠的血清学指标<sup>[22,23]</sup>, 目前研究认为NAFLD是不明原因ALT升高最常见的原因<sup>[24]</sup>, 施军平等<sup>[25]</sup>研究显示ALT的增高与肝脂肪变和肝纤维化程度并无相关, 可能仅仅提示肝脏存在炎症, 即是脂肪性肝炎的预测指标之一, 但准确性并不高。上述研究可以一定程度上解释CAP与ALT的相关性, 这可能与研究人群的偏倚有关。有研究显示, ALT水平不同时, 诊断肝纤维化的KAP值也不同<sup>[26]</sup>, Fraquelli等<sup>[27]</sup>对200例慢性肝病患者的KPA值进行检测, 发现瞬时弹性记录仪在评估肝纤维化方面同样具有很高的重复性和一致性, 但其重复性和一致性受到肝脂肪变和BMI的明显影响。卢加发等<sup>[28]</sup>对207例健康体检者的研究发现, KAP与CAP间呈显著性正相关。由于KAP与CAP值是同时检测获得, CAP

与ALT的是否相关, 尚需单独分析ALT水平、KAP值及肝组织炎症坏死与CAP的关系。

本研究将超声诊断脂肪肝分级结果纳入了多元回归分析, 但肝脏超声是与Fibrotouch类似的肝脏脂肪变检测方法, 这将导致可由自变量解释的因变量信息有限, 限制了其他自变量进入回归方程, 因此其他自变量对CAP值是否存在影响尚不能定论, 仍需更多的临床研究及数理分析进一步探讨。由此建立的回归方程在临床的实际应用还需有肝穿刺活检为金标准的多中心大样本临床研究来进一步验证。

总之, Fibrotouch作为一项无创、快速的肝纤维化和肝脂肪变检测技术, 临床应用前景广阔, 在FLD的筛查、监测中具有独特的优越性。利用检测到的CAP值探讨通过人体学指标、血清学指标及影像学指标建立的数学模型, 以此来定量反映肝脏脂肪含量, 从而指导社区或基层医院定量检测肝脏脂肪变、定期监测脂肪含量动态变化, 最终为脂肪肝的防治、随访提供有效的评价指标而应用于临床。

## 4 参考文献

- Matteoni CA, Younossi ZM, Gramlich T, Boparai N, Liu YC, McCullough AJ. Nonalcoholic fatty liver disease: a spectrum of clinical and pathological severity. *Gastroenterology* 1999; 116: 1413-1419 [PMID: 10348825]
- Wanless IR, Lentz JS. Fatty liver hepatitis (steatohepatitis) and obesity: an autopsy study with analysis of risk factors. *Hepatology* 1990; 12: 1106-1110 [PMID: 2227807]
- Sasso M, Beaugrand M, de Ledinghen V, Douvin C, Marcellin P, Poupon R, Sandrin L, Miette V. Controlled attenuation parameter (CAP): a novel VCTE™ guided ultrasonic attenuation measurement for the evaluation of hepatic steatosis: preliminary study and validation in a cohort of patients with chronic liver disease from various causes. *Ultrasound Med Biol* 2010; 36: 1825-1835 [PMID: 20870345 DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2010.07.005]
- Farrell GC, Chitturi S, Lau GK, Sollano JD. Guidelines for the assessment and management of non-alcoholic fatty liver disease in the Asia-Pacific region: executive summary. *J Gastroenterol Hepatol* 2007; 22: 775-777 [PMID: 17565629]
- 陈绮霞. 体检人群中脂肪肝的患病率及针对性护理. *吉林医学* 2012; 33: 2860-2861
- Fan JG, Farrell GC. Epidemiology of non-alcoholic fatty liver disease in China. *J Hepatol* 2009; 50: 204-210 [PMID: 19014878 DOI: 10.1016/j.jhep.2008.10.010]
- Sasso M, Tengher-Barna I, Ziol M, Miette V, Fournier C, Sandrin L, Poupon R, Cardoso AC, Marcellin P, Douvin C, de Ledinghen V, Trinchet JC, Beaugrand M. Novel controlled attenuation

- parameter for noninvasive assessment of steatosis using Fibroscan®: validation in chronic hepatitis C. *J Viral Hepat* 2012; 19: 244-253 [PMID: 22404722 DOI: 10.1111/j.1365-2893.2011.01534.x]
- 8 范建高, 朱军, 李新建, 李锐, 戴菲, 宋晓敏, 陈兰, 李锋, 陈世耀. 上海市成人脂肪肝患病率及其危险因素流行病学调查. *中华肝脏病杂志* 2005; 13: 83-88
  - 9 乔丽娜, 戴光荣, 张锦, 申妮. 延安地区成人脂肪肝患病率及其危险因素的探讨. *临床肝胆病杂志* 2015; 31: 82-87
  - 10 Schwenzer NF, Springer F, Schraml C, Stefan N, Machann J, Schick F. Non-invasive assessment and quantification of liver steatosis by ultrasound, computed tomography and magnetic resonance. *J Hepatol* 2009; 51: 433-445 [PMID: 19604596 DOI: 10.1016/j.jhep.2009.05.023]
  - 11 黄耀彬, 李焕敏, 李春光. 胆囊切除与非酒精性脂肪肝关系的初步探讨. *临床肝胆病杂志* 2014; 30: 644-646
  - 12 Loomba R, Wolfson T, Ang B, Hooker J, Behling C, Peterson M, Valasek M, Lin G, Brenner D, Gamst A, Ehman R, Sirlin C. Magnetic resonance elastography predicts advanced fibrosis in patients with nonalcoholic fatty liver disease: a prospective study. *Hepatology* 2014; 60: 1920-1928 [PMID: 25103310 DOI: 10.1002/hep.27362]
  - 13 李海, 刘纯城, 王毓麟, 侯锐, 高洪军, 牛海艳, 夏时海, 朱理珉. 应用受控衰减参数方法对天津市轻体力劳动者脂肪肝流行状况的调查研究. *临床肝胆杂志* 2015; 31: 1073-1077
  - 14 沈峰, 徐正婕, 潘勤, 陈光榆, 曹毅, 黄家懿, 范建高. FibroScan R实施受控衰减参数评价脂肪肝的影响因素及重复性分析. *实用肝脏病杂志* 2013; 16: 59-62
  - 15 Kumar M, Rastogi A, Singh T, Behari C, Gupta E, Garg H, Kumar R, Bhatia V, Sarin SK. Controlled attenuation parameter for non-invasive assessment of hepatic steatosis: does etiology affect performance? *J Gastroenterol Hepatol* 2013; 28: 1194-1201 [PMID: 23425053 DOI: 10.1111/jgh.12134]
  - 16 Chon YE, Jung KS, Kim SU, Park JY, Park YN, Kim do Y, Ahn SH, Chon CY, Lee HW, Park Y, Han KH. Controlled attenuation parameter (CAP) for detection of hepatic steatosis in patients with chronic liver diseases: a prospective study of a native Korean population. *Liver Int* 2014; 34: 102-109 [PMID: 24028214 DOI: 10.1111/liv.12282]
  - 17 Shen F, Zheng RD, Mi YQ, Wang XY, Pan Q, Chen GY, Cao HX, Chen ML, Xu L, Chen JN, Cao Y, Zhang RN, Xu LM, Fan JG. Controlled attenuation parameter for non-invasive assessment of hepatic steatosis in Chinese patients. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 4702-4711 [PMID: 24782622 DOI: 10.3748/wjg.v20.i16.4702]
  - 18 卢加发, 潘勤, 陈光榆, 沈峰, 章瑞南, 朱婵艳, 陈一铭, 张舒宜, 吴佳瑜, 范建高. 普通人群肝脏受控衰减参数的多元回归分析. *实用肝脏病杂志* 2014; 17: 291-294
  - 19 王文睿, 杨岚岚, 贾胜男, 金珍婧. FibroTouch受控衰减参数评价非酒精性脂肪性肝病相关因素分析. *实用肝脏病杂志* 2015; 18: 367-370
  - 20 Chan WK, Nik Mustapha NR, Mahadeva S. Controlled attenuation parameter for the detection and quantification of hepatic steatosis in nonalcoholic fatty liver disease. *J Gastroenterol Hepatol* 2014; 29: 1470-1476 [PMID: 24548002 DOI: 10.1111/jgh.12557]
  - 21 Williams CD, Stengel J, Asike MI, Torres DM, Shaw J, Contreras M, Landt CL, Harrison SA. Prevalence of nonalcoholic fatty liver disease and nonalcoholic steatohepatitis among a largely middle-aged population utilizing ultrasound and liver biopsy: a prospective study. *Gastroenterology* 2011; 140: 124-131 [PMID: 20858492 DOI: 10.1053/j.gastro.2010.09.038]
  - 22 Suzuki A, Lymp J, Sauver JS, Angulo P, Lindor K. Values and limitations of serum aminotransferases in clinical trials of nonalcoholic steatohepatitis. *Liver Int* 2006; 26: 1209-1216 [PMID: 17105586]
  - 23 Kim WR, Flamm SL, Di Bisceglie AM, Bodenheimer HC. Serum activity of alanine aminotransferase (ALT) as an indicator of health and disease. *Hepatology* 2008; 47: 1363-1370 [PMID: 18366115 DOI: 10.1002/hep.22109]
  - 24 Daniel S, Ben-Menachem T, Vasudevan G, Ma CK, Blumenkehl M. Prospective evaluation of unexplained chronic liver transaminase abnormalities in asymptomatic and symptomatic patients. *Am J Gastroenterol* 1999; 94: 3010-3014 [PMID: 10520861]
  - 25 施军平, 荀运浩, 胡晨波, 张莉, 刘红, 姜国强, 范建高. 非酒精性脂肪性肝病的临床及病理学特征. *中华肝脏病杂志* 2009; 17: 812-816
  - 26 Wong GL. Transient elastography: Kill two birds with one stone? *World J Hepatol* 2013; 5: 264-274 [PMID: 23717737 DOI: 10.4254/wjh.v5.i5.264]
  - 27 Fraquelli M, Rigamonti C, Casazza G, Conte D, Donato MF, Ronchi G, Colombo M. Reproducibility of transient elastography in the evaluation of liver fibrosis in patients with chronic liver disease. *Gut* 2007; 56: 968-973 [PMID: 17255218]
  - 28 卢加发, 刘文斌, 潘勤, 陈光榆, 沈峰, 章瑞南, 朱婵艳, 陈一铭, 张舒宜, 吴佳瑜, 范建高. 健康体检成人FibroScan检测肝脏硬度值与受控衰减参数的相关分析. *实用肝脏病杂志* 2014; 17: 484-488

# 同行评价

FLD已经成为我国第一大肝病, 诊断和疾病评估具有重要的临床意义, 该项研究数据可靠, 研究结果具有一定的临床参考价值。

编辑: 郭鹏 电编: 闫晋利





Published by **Baishideng Publishing Group Inc**  
8226 Regency Drive, Pleasanton,  
CA 94588, USA  
Fax: +1-925-223-8242  
Telephone: +1-925-223-8243  
E-mail: [bpgoffice@wjgnet.com](mailto:bpgoffice@wjgnet.com)  
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

