

# 射频超声技术定量评价慢性乙肝患者颈总动脉弹性的临床研究

朱 宁 闵斌英 贺春翔 杨瑞静 段云友 杨一林

**摘 要** **目的** 应用射频超声血管定量技术检测慢性乙肝(CHB)患者的颈总动脉弹性,评价 CHB 对颈总动脉弹性的影响。**方法** 选取 40 例 CHB 患者(CHB 组)和 34 例年龄、性别与之匹配且无肝病病史的健康成人(对照组),分别应用射频超声技术和肝脏声辐射力脉冲成像(ARFI)获取颈总动脉弹性参数,包括血管内-中膜厚度(IMT)、脉搏波传导速度(PWV)、动脉管壁扩张性系数(DC)和顺应性系数(CC)、硬度指数( $\alpha$ )、硬度指数( $\beta$ )、转折点压力[P(T1)],以及肝脏硬度参数即 ARFI 值,并对两组各项参数进行比较分析。**结果** CHB 组 ARFI 值明显高于对照组[(2.07±0.67) m/s vs. (1.03±0.10) m/s],差异有统计学意义( $P<0.01$ );CHB 组颈总动脉的 IMT 高于对照组[(581.8±115.1)  $\mu\text{m}$  vs. (523.4±72.2)  $\mu\text{m}$ ],差异有统计学意义( $P<0.05$ )。两组其余指标比较差异均无统计学意义。**结论** CHB 患者的肝脏硬度增高将会伴随颈总动脉内中膜厚度同时增加。应用射频超声检测技术监测 CHB 患者颈总动脉的弹性,将有益于对其血管功能和结构的关注。

**关键词** 超声检查,射频;慢性乙肝;弹性;颈总动脉

[中图分类号] R512.6;R445.1

[文献标识码] A

## Evaluation of common carotid artery elasticity in chronic hepatitis B patients using radio frequency ultrasonography

ZHU Ning, MIN Binying, HE Chunxiang, YANG Ruijing, DUAN Yunyou, YANG Yilin

Department of Ultrasound Diagnosis, Tangdu Hospital, the Fourth Military Medical University, Xi'an 710038, China

**ABSTRACT** **Objective** To detect common carotid artery elasticity in chronic hepatitis B (CHB) patients using radio frequency ultrasonography, and evaluate the effect of CHB on common carotid artery elasticity. **Methods** Forty CHB patients (CHB group) and 34 age- and sex-matched healthy volunteers (control group) underwent ARFI imaging and radio frequency ultrasonography. Data and parameters recorded were as follows: ARFI value, intima-media thickness (IMT), pulse wave velocity (PWV), distention coefficient (DC), compliance coefficient (CC), stiffness parameter ( $\alpha$ ), stiffness parameter ( $\beta$ ) and turning point T1 [P(T1)]. Results were compared between two groups. **Results** Compared with the control group, CHB group had higher in ARFI values [(2.07±0.67) m/s vs. (1.03±0.10) m/s] and IMT [(581.8±115.1)  $\mu\text{m}$  vs. (523.4±72.2)  $\mu\text{m}$ ], there were significant difference ( $P<0.05$ ). No significant differences were found for the other parameters between two groups. **Conclusion** CHB patients have higher ARFI values and increased IMT with no significant changes in functional arterial parameters, indicating that monitoring IMT using radio frequency ultrasonography may be valuable for CHB patients.

**KEY WORDS** Ultrasonography, radio frequency; Chronic hepatitis B; Elasticity; Common carotid artery

肝脏损伤常伴随脂质代谢的异常,继而引发血管病变。血管壁的弹性是评估脂代谢异常源性血管病变的一项重要指标。射频超声技术包括血管内中膜定量分析

(quality intima-media thickness, QIMT)和血管硬度定量分析技术,可定量检测血管内-中膜厚度(intima-media thickness, IMT)和血管僵硬度,可灵敏显示早期

基金项目:国家自然科学基金项目(81371566)

作者单位:710038 西安市,第四军医大学唐都医院超声诊断科

通信作者:杨一林, Email: yangyl66@126.com

血管壁硬度变化。声辐射力脉冲成像(acoustic radiation force imaging, ARFI)以超声为基础,作为非侵袭性评价肝纤维化程度的一种方法,近年来已经逐渐在临床推广,列入多项肝病诊疗指南<sup>[1]</sup>。本研究基于这两项技术,探讨其检测慢性乙肝(chronic hepatitis B, CHB)患者颈总动脉血管壁结构和功能变化的临床价值。

### 资料与方法

#### 一、研究对象

选取 2015 年 12 月到 2016 年 11 月于我院就诊的 CHB 患者 40 例(CHB 组),其中男 31 例,女 9 例,年龄 29~69 岁,平均(49.9±8.7)岁;实验室检查示乙肝表面抗原阳性。另选同期年龄、性别与之匹配且无肝病病史的健康成人 34 例为对照组,男 19 例,女 15 例,年龄 41~61 岁,平均(47.8±5.1)岁。

筛选纳入标准:采用 CHB 诊断标准<sup>[2]</sup>,患者均乙肝表面抗原阳性,无腹水且稳定的代偿期患者,其中活检确诊肝纤维化 16 例;排除有腹水的晚期肝病患者,以及高血压、高血糖及高血脂等可引起颈总动脉血管壁结构功能的病变者。

#### 二、仪器与方法

1.仪器:ARFI 值测量使用西门子 Acuson S 2000 彩色多普勒超声诊断仪,4C1 凸阵探头,频率为 3.0~4.5 MHz。颈总动脉弹性测量使用百胜 MyLab Twice 彩色多普勒超声诊断仪,LA523 血管探头,频率为 4~13 MHz;配备 RF-data 技术及 MyLab Desk 分析工作站。

2.ARFI 值测量:受检者取平卧位或左侧卧位,静息状态下平静呼吸或屏住呼吸,在实时二维图像中,于

肝右叶肋间隙处采用光标选取感兴趣区(面积 5 mm×10 mm)<sup>[3]</sup>,避开大血管和胆管,选择肝实质区域,固定取样点深度(3~5 cm),待取样框内回声均匀一致时,冻结图像,系统显示感兴趣区的深度和 ARFI 值,重复测量 10 次后,取中位数作为最终结果<sup>[4]</sup>。

3.颈总动脉射频超声检查:患者取平卧位,静息状态下测量右上肢血压,记录收缩压和舒张压后,充分暴露患者颈部,超声探头从颈总动脉起始处向下纵向扫查,越过分叉处 1 cm 左右,避开斑块部位,将感兴趣区的取样框移至待测量处,射频信号实时跟踪管壁内膜的运动,连续监测 6 个心动周期的 IMT 及弹性指标,当 IMT 标准差<30 μm 时后标识变绿,冻结图像,系统将自动计算出单点 IMT、脉搏波传导速度(PWV)、动脉管壁扩张性系数(DC)和顺应性系数(CC)、硬度指数(α)、硬度指数(β)及转折点压力[P(T1)]<sup>[5]</sup>。

#### 三、统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组比较行独立样本 *t* 检验;计数资料以计数(百分比)表示,两组比较行 Fisher 精确检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 一、两组一般临床资料比较

两组年龄、性别比、收缩压、舒张压及肝功能指标等一般临床资料比较差异均无统计学意义。见表 1。

#### 二、两组肝脏硬度及颈总动脉弹性参数比较

CHB 组 ARFI 值明显高于对照组,颈总动脉的 IMT 明显高于对照组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05);两组其余指标比较差异均无统计学意义。见表 2 和图 1, 2。

表 1 两组一般临床资料比较

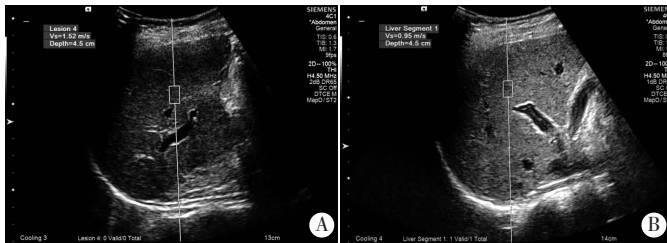
组别	年龄(岁)	男[例(%)]	收缩压(mm Hg)	舒张压(mm Hg)	AST(U/L)	ALT(U/L)
CHB 组	49.9±8.7	31(77.50)	109.5±13.9	75.7±8.7	44.0±8.3	39.5±7.3
对照组	47.8±5.1	19(55.88)	110.7±9.2	73.1±9.1	32.3±10.2	28.0±6.1
<i>P</i> 值	0.263	0.080	0.666	0.202	0.312	0.258

AST:天门冬氨酸氨基转移酶;ALT:丙氨酸氨基转移酶。1 mm Hg=0.133 kPa。

表 2 两组肝脏硬度和颈总动脉弹性参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

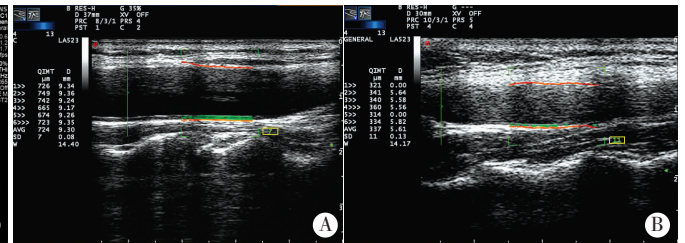
组别	ARFI 值(m/s)	IMT(μm)	PWV(m/s)	DC(1/kPa)	CC(mm <sup>2</sup> /kPa)	α	β	P(T1)
CHB 组	2.07±0.67	581.8±115.1	7.52±1.71	0.020±0.008	0.90±0.37	5.19±2.48	10.60±4.99	107.6±9.8
对照组	1.03±0.10	523.4±72.2	7.83±1.63	0.018±0.009	0.78±0.39	5.66±2.31	11.31±4.53	107.2±9.6
<i>P</i> 值	<0.01	0.010	0.429	0.306	0.170	0.409	0.529	0.853

ARFI:声辐射力脉冲成像;IMT:内-中膜厚度;PWV:脉搏波传导速度;DC:动脉管壁扩张性系数;CC:顺应性系数;α:硬度指数;β:硬度指数;P(T1):转折点压力。



A: CHB 组, ARFI 为 1.52 m/s; B: 对照组, ARFI 为 0.95 m/s。

图 1 两组肝脏 ARFI 图



A: CHB 组, IMT 为 (724±7) μm; B: 对照组, IMT 为 (337±11) μm。

图 2 两组颈总动脉射频超声血管定量分析图

## 讨 论

慢性炎症状态会增高动脉粥样硬化的风险,特定病原体感染在动脉粥样硬化发展过程中起着重要作用。既往有研究发现,乙肝病毒感染存在驱动粥样硬化发生的可能, Ishizaka 等<sup>[6]</sup>应用二维超声诊断颈动脉粥样硬化斑块发现,乙肝表面抗原阳性与颈动脉粥样硬化斑块发生呈正相关; Targher 等<sup>[7]</sup>研究表明非酒精性脂肪性肝炎、丙肝病毒感染及乙肝病毒感染与早期动脉粥样硬化独立相关,其 IMT 分别为 (1.23±0.20)mm、(1.09±0.20)mm 及 (0.97±0.10)mm,均高于健康对照的 (0.84±0.10)mm。Turhan 等<sup>[8]</sup>报道,乙肝病毒携带者的平均血小板体积更大,预示动脉粥样硬化的风险增高。本研究通过射频超声技术检测 CHB 患者的颈总动脉各项参数,旨在评估 CHB 患者的血管结构及功能的改变。

射频超声技术是近年来出现的一种新的超声测量方法,通过采集高分辨力超声射频原始信号数据,分辨率达微米级,并能实时显示血管管腔变化情况,具有测量精度高,准确性好,不受人造因素影响等特点。本研究应用该技术对 CHB 患者的颈动脉弹性进行测量,结果显示,与对照组比较,CHB 组 IMT 增高,可见应用射频超声技术检测 CHB 患者的内中膜厚度,可能会对临床诊疗 CHB 患者心血管事件发生提供一定的参考价值。本研究中同时采用了 ARFI 技术测量 CHB 患者肝脏硬度,通过 ARFI 值能敏感地识别出不同程度的肝纤维化并给出量化的数值,具有敏感性高、非侵袭性及经济合理的优点。结果显示 CHB 组 ARFI 值明显高于对照组,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ),与文献<sup>[1,9]</sup>报道结果一致,说明 ARFI 技术可以很好地反映 CHB 患者肝脏硬度的变化。尽管由于病例数量的原因未能进行肝纤维化程度的分级,但并不影响 ARFI 技术对肝脏硬度测量的准确性。本研究后续将进一步增加样本量进行肝纤维化的分期,同时对不同致病原因如乙肝病毒、丙肝病毒所致肝纤维化的肝脏弹性进行对比研究,

可以更好地验证 ARFI 技术的准确性,探讨肝纤维化的 ARFI 值与颈动脉弹性改变的关系。

颈动脉粥样硬化可以引起结构和功能的改变,结构改变的一个重要指标是 IMT 的增加,功能改变主要表现在颈动脉弹性的变化;颈动脉结构的改变可以引起弹性的改变,颈动脉弹性的变化可以反映动脉壁组成的变化。有研究<sup>[10]</sup>发现,单支或多支冠脉狭窄的冠状动脉粥样硬化性心脏病患者、糖尿病伴高血压患者 PWV、DC、CC、 $\alpha$ 、 $\beta$  等参数部分或全部与对照组比较差异均有统计学意义 (均  $P<0.05$ )。但本研究中 CHB 组 PWV、DC、CC、 $\alpha$ 、 $\beta$  与对照组比较差异均无统计学意义,虽然 CHB 组和对照组 IMT 均处于正常范围内 ( $<1.0$  mm)<sup>[11]</sup>,且低于文献<sup>[5,10]</sup>报道中的病例组 IMT,但本研究 CHB 组 IMT 高于对照组,差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。射频超声中的 QIMT 技术通过提取颈动脉内中膜的原始射频信号并自动计算,测量精度达到微米级,可以较早显示乙肝病毒感染导致的内中膜厚度改变,但尚未达到动脉壁弹性参数改变的程度,这也许是其他参数未发生显著变化的原因。进一步说明 CHB 患者颈动脉结构的改变可能早于弹性功能的变化,有待于后续研究。

总之,通过射频超声技术和 ARFI 检测 CHB 患者的颈动脉弹性和肝脏硬度,有益于评估 CHB 患者肝纤维化的程度和动脉壁增厚情况,为临床医师对 CHB 患者心血管病变的关注提供参考依据。

## 参考文献

- [1] Barr RG, Ferraioli G, Palmeri ML, et al. Elastography assessment of liver fibrosis: society of radiologists in ultrasound consensus conference statement [J]. Radiology, 2015, 276(3): 845-861.
- [2] Nascimbeni F, Lebray P, Fedchuk L, et al. Significant variations in elastometry measurements made within short-term in patients with chronic liver diseases [J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2015, 13(4): 763-771.
- [3] 高洋, 唐毅, 王莽, 等. 声脉冲辐射力弹性成像技术检测正常儿童肝脏弹性[J]. 中国医学影像技术, 2014, (12): 1865-1868.
- [4] Friedrich-Rust M, Buggisch P, De Knegt RJ, et al. Acoustic radiation force impulse imaging for non-invasive assessment of liver

- fibrosis in chronic hepatitis B[J]. J Viral Hepat, 2013, 20(4): 240-247.
- [5] 王怡, 段云友, 张莉, 等. 射频超声技术评价冠心病患者颈动脉弹性的临床研究[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2012, 9(5): 421-425.
- [6] Ishizaka N, Ishizaka Y, Takahashi E, et al. Increased prevalence of carotid atherosclerosis in hepatitis B virus carriers[J]. Circulation, 2002, 105(9): 1028-1030.
- [7] Targher G, Bertolini L, Padovani R, et al. Differences and similarities in early atherosclerosis between patients with non-alcoholic steatohepatitis and chronic hepatitis B and C[J]. J Hepatol, 2007, 46(6): 1126-1132.
- [8] Turhan O, Coban E, Inan D, et al. Increased mean platelet volume in chronic hepatitis B patients with inactive disease [J]. Med Sci Monit, 2010, 16(4): CR202-205.
- [9] Ferraioli G, Filice C, Castera L, et al. WFUMB guidelines and recommendations for clinical use of ultrasound elastography: part 3: liver[J]. Ultrasound Med Biol, 2015, 41(5): 1161-1179.
- [10] 周玲, 张莉, 段云友, 等. 血管内径追踪和矢量应变技术评价糖尿病患者颈总动脉弹性的价值 [J]. 中华超声影像学杂志, 2012, 21(3): 197-200.
- [11] 田家玮, 姜玉新. 临床超声诊断学 [M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2016: 381-393.

(收稿日期: 2017-03-01)

· 病例报道 ·

## Ultrasonic diagnosis of fetal umbilical arteriovenous fistula with fetal growth restriction: a case report

### 超声诊断胎儿脐动静脉瘘合并胎儿生长受限 1 例

张 兰 刘洪莉

[中图法分类号] R714.43;R445.1

[文献标识码] B

患者女, 28 岁, 孕 3 产 1, 孕 38<sup>+6</sup> 周。既往体健, 否认高血压、病毒感染史, 无毒物及放射线接触史。孕期常规补充叶酸、钙剂、铁剂; 高通量基因测序产前筛查低风险; 弓形虫、风疹病毒、巨细胞病毒及单纯疱疹病毒筛查正常; 口服 75 g 葡萄糖耐量实验示: 空腹血糖 5.3 mmol/L, 餐后 1 h 血糖 10.0 mmol/L, 餐后 2 h 血糖 7.8 mmol/L, 未行特殊处理, 后监测血糖正常。超声检查: 双顶径 87 mm, 头围 311 mm, 腹围 305 mm, 股骨长度 67 mm, 估计胎儿质量 2479 g。胎儿脐动脉收缩期峰值血流速度与舒张末期血流速度比值(S/D)3.94, 大脑中动脉收缩期峰值流速 67 cm/s, S/D 值 5.62。近腹处脐带内其中一条脐动脉与脐静脉相通, 瘘口宽约 0.5 mm, 彩色多普勒示脐静脉内可见以红色为主的花彩血流束(图 1), 束宽约 0.5 mm; 频谱多普勒检测到瘘口处双期连续性血流频谱(图 2), 以脐动脉向脐静脉分流为主,

流速约 105 cm/s(近胎盘处脐静脉流速约 42 cm/s, 腹腔内脐静脉流速约 32 cm/s)。超声提示: 宫内单活胎, 胎儿脐动静脉瘘可能, 胎儿脐动脉 S/D 值增高, 胎儿测值小于孕周。患者即日入院, 行经腹子宫下段横切口剖宫产术。新生儿体质量为 2500 g, Apgar 评分在 1、5、10 min 分别为 9 分(肌张力扣 1 分)、10 分、10 分。术后诊断: 胎儿生长受限, 胎儿脐动静脉瘘, 妊娠期糖尿病, 瘢痕子宫(前次剖宫产)。

讨论: 脐动静脉瘘是一种罕见的血管畸形。本例发现近腹处脐带内其中一条脐动脉通过宽约 0.5 mm 的瘘口与脐静脉相通, 彩色多普勒及频谱多普勒证实该瘘口处存在分流, 故诊断为胎儿脐动静脉瘘。正常情况下, 胎儿血流通过脐动脉进入胎盘, 与母体进行气体和物质交换, 本例由于低血氧含量的脐动脉通过瘘口与高血氧含量的脐静脉直接连接, 以脐动脉向脐静脉分流为主, 且瘘口处分流速度较高(105 cm/s), 导致脐静脉的血氧含量降低, 最终导致胎儿生长受限。目前关于产前超声诊断胎儿脐带内脐动静脉瘘的报道较少。胎儿生长受限即胎儿估计体质量低于同孕龄胎儿体质量的第十百分位数, 可致死胎、早产、低出生体重、胎儿缺氧及新生儿窒息等, 远期将影响神经行为发育, 并增加代谢综合征的发生风险。本例新生儿为小于孕龄儿, 与产前诊断相符。故当超声发现胎儿生长受限时需警惕有无脐动静脉瘘, 此也为胎儿生长受限的病因诊断提供了新思路。同时, 对该类胎儿的监测及分娩时机的选择亦具有重要指导意义。

(收稿日期: 2016-09-20)

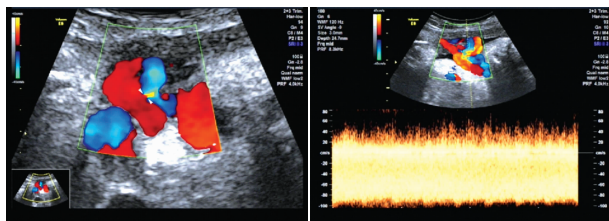


图 1 彩色多普勒示脐静脉内可见以红色为主的花彩血流束(箭头示)

图 2 频谱多普勒检测到脐静脉瘘口处双期连续性血流频谱, 流速约 105 cm/s。

基金项目: 国家卫计委公益性行业科研专项项目(201402006)

作者单位: 400016 重庆市, 重庆医科大学附属第一医院妇产科