

❖腹部影像学

Correlation between parameters of acoustic radiation force impulse imaging and Child-Pugh classification of liver function in patients of B-viral liver cirrhosis

DONG Xue-ying, ZHOU Xian-li*, XUE Wei-li, JI Qiao, WEI Hong
(Department of Abdominal Ultrasound, Section of Admitting, the Second Affiliated
Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150086, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the correlation between shear wave velocity (SWV) obtained from acoustic radiation force impulse (ARFI) with Child-Pugh classification of liver function in patients with chronic hepatitis B cirrhosis. **Methods** Forty patients with clinically diagnosed chronic hepatitis B cirrhosis and 40 healthy subjects underwent ARFI to obtain SWV. The biochemical indexes were examined and Child-Pugh classification was performed according to the biochemical indexes and clinical manifestations. The differences of liver SWV were compared with between the cirrhotic patients healthy people, and among the different Child-Pugh classifications of cirrhosis patients. The correlation of liver SWV were analyzed between Child-Pugh classification and serological indicators. **Results** Liver SWV of healthy subjects was significantly lower than that of cirrhosis patients [(1.09±0.19)m/s vs (2.17±0.52)m/s, $P<0.001$]. In cirrhotic patients, SWV of liver increased along with Child-Pugh grade ($P<0.001$). SWV of liver was significantly positively related with Child-Pugh grade ($r=0.62$, $P<0.001$). In addition, it was found that SWV was positively related with prothrombin time ($r=0.65$, $P<0.001$) and negatively related with serum albumin ($r=-0.59$, $P<0.001$). **Conclusion** Liver SWV in cirrhosis patients is increased compared with that of healthy people, and is positively related with Child-Pugh classification of liver function.

[Key words] Acoustic radiation force impulse imaging; Child-Pugh criteria; Liver cirrhosis; Hepatitis B, chronic

慢性乙型肝炎肝硬化患者超声辐射力脉冲成像参数与肝功能 Child-Pugh 分级的相关性

董雪迎, 周显礼*, 薛伟力, 纪巧, 韦虹
(哈尔滨医科大学附属第二医院住院处腹部超声科, 黑龙江 哈尔滨 150086)

[摘要] **目的** 探讨乙型肝炎肝硬化患者肝功能 Child-Pugh 分级与声辐射力脉冲成像 (ARFI) 定量参数剪切波速度 (SWV) 之间的相关性。 **方法** 对临床诊断为肝硬化的 40 例慢性乙型肝炎患者及 40 名健康体检者行 ARFI, 测量肝脏 SWV; 检测肝硬化患者血清学指标, 根据结果及临床表现进行肝功能 Child-Pugh 分级。比较肝硬化患者与健康人及不同 Child-Pugh 分级患者间 SWV 的差异, 分析肝脏 SWV 与 Child-Pugh 分级及血清学指标之间的相关性。 **结果** 健康人肝脏 SWV [(1.09±0.19)m/s] 显著低于肝硬化患者 [(2.17±0.52)m/s, $P<0.001$]; 随 Child-Pugh 分级上升, SWV 明显增加 ($P<0.001$), SWV 与 Child-Pugh 分级呈正相关 ($r=0.62$, $P<0.001$)。肝硬化患者 SWV 与凝血酶原时间呈正相关 ($r=0.65$, $P<0.001$), 与血清白蛋白水平呈负相关 ($r=-0.59$, $P<0.001$)。 **结论** 肝硬化患者 SWV 显著高于健康人, 并与肝功能 Child-Pugh 分级呈正相关。

[关键词] 声脉冲辐射力成像; Child-Pugh 分级; 肝硬化; 肝炎, 乙型, 慢性

[基金项目] 哈尔滨市科技局科技创新人才专项资金 (2013RFXJ018)。

[作者简介] 董雪迎 (1985—), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 医师。研究方向: 腹部超声诊断与介入治疗。E-mail: yingying_super@sohu.com

[通讯作者] 周显礼, 哈尔滨医科大学附属第二医院住院处腹部超声科, 150086。E-mail: hrbzhouxl@163.com

[收稿日期] 2013-04-19 **[修回日期]** 2013-07-05

[中图分类号] R575.2; R445.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2013)10-1657-04

目前全世界约有 3.5 亿人口感染乙型肝炎病毒^[1-2],每年超过 100 万人死于肝病所致肝衰竭、肝硬化和原发性肝癌^[3];我国约有 1 亿慢性乙型肝炎患者,约占世界慢性乙型肝炎患者的 30%。乙型肝炎肝硬化患者大多因肝脏功能衰竭死亡,对其进行随访及评估预后尤为重要。超声辐射力脉冲(acoustic radiation force impulse, ARFI)成像技术可定量检测肝脏硬度。本研究采用 ARFI 观察不同肝功能分期患者肝脏硬度,探讨 ARFI 定量指标与肝功能 Child-Pugh 分级之间的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2011 年 7 月—10 月我院临床诊断为肝硬化的慢性乙型肝炎患者 40 例,女 17 例、男 23 例,年龄 21~71 岁,平均(47.0±9.2)岁。纳入标准^[4]:①门静脉高压;②超声示肝脏缩小,表面呈锯齿状或波浪状,肝边缘变钝,实质回声不均匀、增强,呈结节状;门静脉和脾门静脉内径增宽,肝静脉变细;③乙型肝炎表面抗原阳性;④除外其他原因所致肝硬化。排除标准:合并其他慢性肝病、肝前间隙存在腹腔积液、临床怀疑或病理确诊有原发性肝癌或其他部位恶性肿瘤病史。另选取 2011 年 9 月—10 月于我院接受超声检查、无肝胆疾病的门诊体检者 40 名作为对照组,男 15 名,女 25 名,年龄 32~59 岁,平均(36.4±5.7)岁。纳入标准:超声检查、凝血项及肝功能检查均正常,无肝炎病史,饮酒摄入乙醇量<50 g/日,无家族肝炎病史及肝癌病史。检查前所有受检者均签署知情同意书。

1.2 仪器与方法 采用 Siemens Acuson S2000™ 第二代彩色超声诊断仪,4C1 凸阵探头,探头频率 2.5~7.5 MHz;组织谐波成像,机械指数 1.7。检查前受检者空腹 8 h。检查时嘱受检者左前斜卧,上抬右上肢,取右肋间肝脏斜断面,于肝右前叶选择 ROI,大小 1.0 cm×0.5 cm,避开大的管状结构,深度距体表 4.5~5.0 cm。应用 ARFI 中的 VTQ 程序,嘱受检者屏气,探头垂直于

体表,测量肝右前叶剪切波速度(shear wave velocity, SWV),测量 10 次,取平均值。所有受检者 ARFI 检查前均未接受任何治疗。

1.3 血清学指标检测 检测肝硬化患者血常规及凝血功能。

1.4 肝脏功能分级 根据血清学结果及临床表现进行肝脏功能 Child-Pugh 分级。评分标准^[5]:①肝性脑病:无,计 1 分;轻(I、II期),计 2 分;重(III、IV期),计 3 分;②腹腔积液:无,计 1 分;易消退,计 2 分;难消退,计 3 分;③胆红素:<34 μmol/L,计 1 分;34~51 μmol/L,计 2 分;>51 μmol/L,计 3 分;④血清白蛋白:>35 g/L,计 1 分;28~35 g/L,计 2 分;<28 g/L,计 3 分;⑤凝血酶原时间:<15 s,计 1 分;15~17 s,计 2 分;>17 s,计 3 分。根据 5 项总分判断 Child-Pugh 分级:A 级 5~6 分、B 级 7~9 分、C 级 10~15 分。

1.5 统计学分析 应用 SPSS 17.0 软件进行分析,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。以方差分析比较各组间数据差异,以两独立样本 t 检验比较两组间数据差异,采用 Spearman 相关性分析评价 SWV 与 Child-Pugh 分级、凝血酶原时间、血清白蛋白水平的相关性。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

健康人 SWV 为(1.09±0.19)m/s,肝硬化患者为

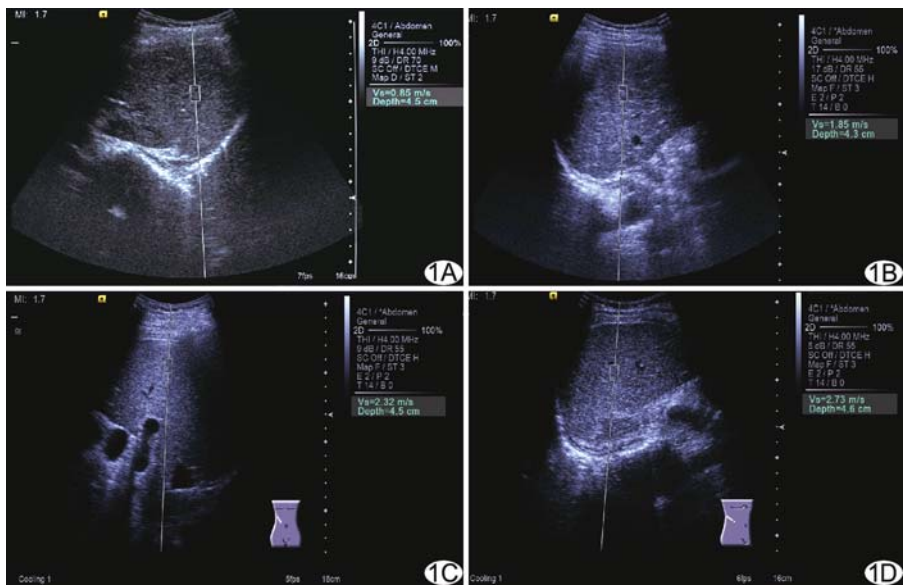


图 1 ARFI 声像图 A. 健康人; B. 肝硬化 Child-Pugh A 级; C. 肝硬化 Child-Pugh B 级; D. 肝硬化 Child-Pugh C 级

(2.17 ± 0.52)m/s ($P < 0.001$)。在肝硬化患者中,随 Child-Pugh 分级上升,SWV 明显增加,A~C 级 SWV 分别为 (1.85 ± 0.45)、(2.26 ± 0.36) 和 (2.78 ± 0.47)m/s,各组间差异具统计学意义(P 均 < 0.001),见图 1;SWV 与 Child-Pugh 分级呈正相关($r = 0.62, P < 0.001$),与凝血酶原时间呈正相关($r = 0.65, P < 0.001$),与血清白蛋白水平呈负相关($r = -0.59, P < 0.001$),见图 2。

3 讨论

病毒性肝炎是中国人发生肝硬化的主要病因,其中乙型病毒性肝炎占绝大多数。肝硬化患者死亡原因主要为肝衰竭所引起的一系列并发症,肝脏代偿情况对肝硬化患者的病情发展及预后起着重要的作用,正确评估肝功能并制定合理的治疗方案极为重要。

Child-Pugh 分级是目前国际通用的评估肝脏功能代偿程度的标准、判断肝脏储备功能和预后的主要指标,也是选择进行人工肝治疗和肝脏移植手术的重要依据。Child-Pugh 分级根据白蛋白、胆红素、凝血酶原时间、腹腔积液消退的难易程度及肝性脑病的不同状态进行评分,分数越高,提示肝脏储备功能越差。但 Child-Pugh 分级尚存在不足:①对于同一分级而临床表现不同的肝硬化患者,不能更精细地区分病情;②不同地域或实验室白蛋白和凝血时间参数标准存在差异;③白蛋白及腹腔积液消退的难易程度常受临床治疗的影响;④肝性脑病前期症状较轻,不易察觉,且受人为因素及饮食影响较大;⑤不能评估显著的实验室指标异常,如胆红素 $52 \mu\text{mol/L}$ 与 $340 \mu\text{mol/L}$ 、白蛋白 27g/L 与 16g/L 的患者计相同分值,但其预后可能截然不同。

应用影像学技术评价脏器功能为当今研究热点。常规二维超声评价肝脏硬度变化敏感性较低^[6-8],多通

过检查肝硬化并发症,如门静脉高压、腹腔积液及肝硬化肝癌等评估肝脏硬度;另外扫描肝脏实质及被膜受操作者主观因素及仪器的影响较大^[9];亦不能评估肝功能的损伤程度^[6,10]。ARFI 结合常规二维超声检查,在 ROI 内发射低频脉冲波,使组织产生横向剪切波,通过接收回波的 SWV 检测组织硬度,组织越硬 SWV 越高,近年来其在甲状腺、乳腺、肾脏肿瘤及肝纤维化检查中获得广泛应用^[11-15]。研究^[16]表明组织弹性或硬度在很大程度上依赖于组织的分子构成以及这些分子在微观和宏观上的组织形式,即与异常病理状态密切相关;不同组织结构以及同一组织的不同病理状态之间弹性存在差异;对于肝硬化,在同一病理状态下不同临床分期中,由于肝内假小叶数量及肝脏自身纤维化程度的不同,其弹性亦存在一定差异。

王萱等^[17]研究发现相同临床分级患者预后存在明显差异,同一病理分期中临床征象和生化指标亦有差异;另有研究^[18-19]显示患者预后与肝脏体积关系密切,这是由于肝细胞数直接影响肝体积,而肝细胞数又与肝硬化程度密切相关。本研究结果表明,在不同临床阶段中,肝硬化患者肝脏弹性或硬度存在差异,随临床分级上升,SWV 亦增加,二者呈正相关($r = 0.62, P < 0.001$),提示 SWV 可为评估肝硬化患者病情发展程度和预后提供参考。本研究还发现肝硬化患者 SWV 与凝血酶原时间呈正相关($r = 0.65, P < 0.001$),这是由于凝血酶原时间与凝血因子 I、V、VII 和 X 活性有关,这些因子均于肝脏内合成,凝血酶原时间延长提示肝脏合成凝血因子能力下降;SWV 与血清白蛋白水平呈负相关($r = -0.59, P < 0.001$),血清白蛋白含量反映肝细胞的蛋白质合成功能,其含量下降提示肝脏代偿功能受到损害。

总之,ARFI 定量参数 SWV 与肝功能 Child-Pugh

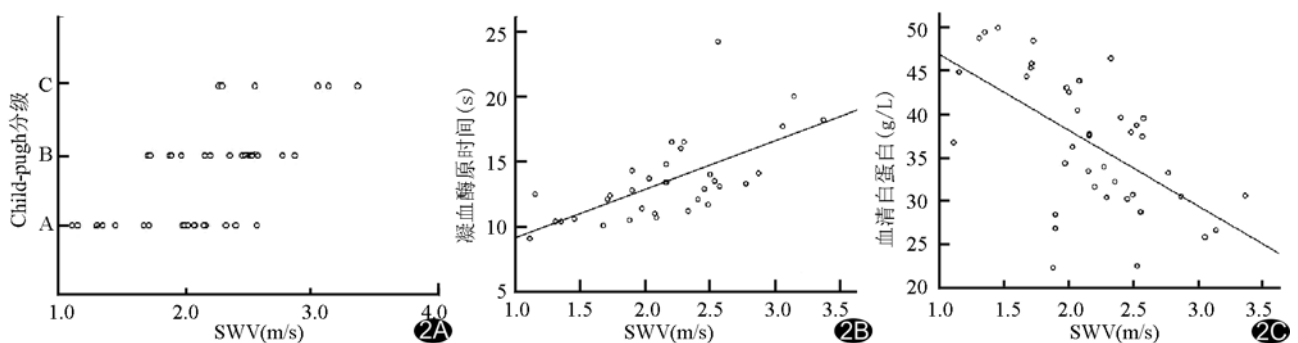


图 2 肝硬化患者 SWV 与 Child-Pugh 分级、凝血酶原时间和血清白蛋白相关性散点图 A. SWV 与 Child-Pugh 分级; B. SWV 与凝血酶原时间; C. SWV 与血清白蛋白

分级呈正相关,可作为 Child-Pugh 分级的辅助指标,对肝硬化患者的治疗及预后评估具有重要临床意义。本研究的主要不足:①未长期随访,未能分析 SWV 与肝功能变化、预后及生存期的相关性;②病例数较少。

[参考文献]

- [1] Shepard CW, Simard EP, Finelli L, et al. Hepatitis B virus infection: Epidemiology and vaccination. *Epidemiol Rev*, 2006, 28: 112-125.
- [2] Sy T, Jamal MM. Epidemiology of hepatitis C virus (HCV) infection. *Int J Med Sci*, 2006, 3(2):41-46.
- [3] Ganem D, Prince AM. Hepatitis B virus infection—natural history and clinical consequences. *N Engl J Med*, 2004, 350(11):1118-1129.
- [4] 中华医学会传染病与寄生虫学分会,肝病学会.病毒性肝炎防治方案. *中华传染病杂志*, 2001, 19(1):56-62.
- [5] 任高,陆再英.内科学.北京:人民卫生出版社,2004:448.
- [6] Hung CH, Lu SN, Wang JH, et al. Correlation between ultrasonographic and pathologic diagnoses of hepatitis B and C virus-related cirrhosis. *J Gastroenterol*, 2003, 38(2):153-157.
- [7] Colli A, Fraquelli M, Androletti M, et al. Severe liver fibrosis or cirrhosis: Accuracy of US for detection—analysis of 300 cases. *Radiology*, 2003, 227(1):89-94.
- [8] Kim JE, Lee JY, Kim YJ, et al. Acoustic radiation force impulse elastography for chronic liver disease: Comparison with ultrasound-based scores of experienced radiologists, Child-Pugh scores and liver function tests. *Ultrasound Med Biol*, 2010, 36(10): 1637-1643.
- [9] Kim JE, Lee JY, Kim YJ, et al. Acoustic radiation force impulse elastography for chronic liver disease: Comparison with ultrasound-based scores of experienced radiologists, Child-Pugh scores and liver function tests. *Ultrasound Med Biol*, 2010, 36(10): 1637-1643.
- [10] Nishiura T, Watanabe H, Ito M, et al. Ultrasound evaluation of the fibrosis stage in chronic liver disease by the simultaneous use of low and high frequency probes. *Br J Radiol*, 2005, 78(927):189-197.
- [11] Tatsumi C, Kudo M, Ueshima K, et al. Noninvasive evaluation of hepatic fibrosis using serum fibrotic markers, transient elastography (FibroScan) and real-time tissue elastography. *Intervirology*, 2008, 51(Suppl 1):27-33.
- [12] Sporea I, Sirlu RL, Deleanu A, et al. Acoustic radiation force impulse elastography as compared to transient elastography and liver biopsy in patients with chronic hepatopathies. *Ultraschall Med*, 2011, 32(Suppl 1):S46-S52.
- [13] Huwart L, Sempoux C, Vicaut E, et al. Magnetic resonance elastography for the noninvasive staging of liver fibrosis. *Gastroenterology*, 2008, 135(1):32-40.
- [14] Sporea I, Sirlu RL, Deleanu A, et al. Acoustic radiation force impulse elastography as compared to transient elastography and liver biopsy in patients with chronic hepatopathies. *Ultraschall Med*, 2011, 32(Suppl 1):S46-S52.
- [15] Goertz RS, Zopf Y, Jugl V, et al. Measurement of liver elasticity with acoustic radiation force impulse (ARFI) technology: An alternative noninvasive method for staging liver fibrosis in viral hepatitis. *Ultraschall Med*, 2010, 31(2):151-155.
- [16] 孙德胜,孟繁坤,王金锐,等.慢性肝病肝剪切波速与纤维化分级的相关性研究. *中国医学影像学杂志*, 2009, 17(4):241-245.
- [17] 王萱,薛华丹,刘炜,等.肝脏体积与各种生理参数及不同肝功能评分间的关系. *中国医学科学院学报*, 2009, 31(2):237-241.
- [18] Kawasaki S, Makuuchi M, Matsunami H, et al. Preoperative measurement of segmental liver volume of donors for living related liver transplantation. *Hepatology*, 1993, 18(5):1115-1120.
- [19] Cho JY, Suh KS, Kwon CH, et al. Outcome of donors with a remnant liver volume of less than 35% after right hepatectomy. *Liver Transpl*, 2006, 12(2):201-206.

欢迎订阅 2014 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管,华中科技大学同济医学院主办,与德国合办的全国性影像学学术期刊,由国内著名影像专家郭俊渊教授担任主编,1986 年创刊。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向,关注国内外影像医学的新进展、新动态,全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果,受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库统计源期刊,在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中,被评为《CAJ-CD 规范》执行优秀期刊!

主要栏目:论著、继续教育园地、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊,每册 15 元,全年定价 180 元。国内统一刊号:ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R, 邮政代号:38-122。

电话:027-83662875 传真:027-83662887 E-mail:fsxsjzz@163.com

编辑部地址:武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部 邮编:430030