

• 超声影像学 •

声脉冲辐射力成像联合肝固有动脉血流动力学评估肝硬化程度

丰乃奇, 曲俊朴, 王雪瑞, 徐霞, 董云

【摘要】 目的:探讨声脉冲辐射力成像 (ARFI) 联合肝固有动脉血流动力学评估肝硬化程度的价值。方法:选取 135 例肝硬化患者为观察组,按照 Child-Pugh (CP) 评分对患者肝硬化程度进行分级;选取 50 例健康志愿者作为对照组。检测所有研究对象 (观察组和对照组) 的肝固有动脉血流动力学指标,包括收缩期峰值流速 (PSV) 和阻力指数 (RI),并进行 ARFI 检查,测量肝实质硬度值 (LS)。分析不同 CP 评分分级的 LS 值、PSV 及 RI,采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析 LS 值与 PSV、RI 单用或联合应用对肝硬化的诊断价值。结果:观察组 CP 评分 A、B、C 三级患者的 LS 值、PSV 及 RI 值均明显高于对照组,且 C 级 > B 级 > A 级,差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。CP 评分与 LS 值、PSV 及 RI 均呈显著正相关 ($r = 0.727, 0.683, 0.608, P$ 值均 < 0.05)。LS 值与 PSV、RI 联用的 ROC 曲线下面积高于单个指标。结论:ARFI 检测的 LS 值联合肝固有动脉血流动力学指标对评估肝硬化程度具有重要价值。

【关键词】 肝硬化; 声辐射力脉冲成像; 肝固有动脉; 血流动力学

【中图分类号】 R575.2; R445.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)09-0886-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.09.021

Diagnostic value of acoustic radiation force imaging combined with hepatic artery hemodynamics in evaluating the degree of liver cirrhosis FENG Nai-Qi, QU Jun-Pu, WANG Xue-Rui, et al. Department of Ultrasound, Dongsheng District of People's Hospital, Ordos City 017000, China

【Abstract】 Objective: To explore the diagnostic value of acoustic radiation force imaging (ARFI) combined with hepatic artery hemodynamics in evaluating the degree of liver cirrhosis. **Methods:** One hundred and thirty-five patients with liver cirrhosis were involved as the observation group, and the degree of liver cirrhosis were graded by Child Pugh (CP) score. A total of 50 healthy volunteers were enrolled as the control group. Hepatic artery hemodynamics indexes peak systolic velocity (PSV) and resistance index (RI) of all subjects were detected. Then the liver parenchyma hardness value (LS) was measured by ARFI technique. LS, PSV and RI were observed in subjects with different CP grade, and the diagnostic value of parameters used alone or combined was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** LS, PSV and RI with A, B, C three levels of CP score in the observation group were higher than the control group (class C > class B > class A). The differences were statistically significant ($P < 0.05$). CP score was significantly positively correlated with LS, PSV and RI ($r = 0.727, r = 0.683, r = 0.608$, respectively, all $P < 0.05$). The AUC of LS values in different CP grades were higher than PSV and RI. The AUC of combination of LS value, PSV and RI was higher than single parameter used alone. **Conclusion:** The diagnostic value of ARFI combined with hepatic artery hemodynamics in evaluating the degree of liver cirrhosis is more satisfied.

【Key words】 Hepatic cirrhosis; Acoustic radiation force imaging; Hepatic artery; Hemodynamic

肝硬化可引起门静脉高压、腹水、肝性脑病等严重并发症,可导致肝衰竭甚至死亡,故一直被广大临床医生所关注^[1-2]。已有研究表明 Child-Pugh (CP) 评分对评估肝硬化程度分级的准确性较为可靠^[3-5]。目前,通过实验室血液检查评估肝硬化的方法由于其容易受到实验室、仪器等诸多因素的干扰,因而有一定的局限性^[6]。肝活组织检查虽是诊断肝硬化的首选,但其对患者有一定创伤性,临床顺应性较低^[7]。因此临床需

要一种无创的检查手段评估肝硬化程度。相关研究报道肝脏组织硬度越大,其肝固有动脉血流动力学变化越明显,因此采用肝固有动脉血流动力学来评估肝硬化程度的可行性较高^[8,9]。声脉冲辐射力成像 (acoustic radiation force imaging, ARFI) 作为一种无创的新兴检测技术,对肝组织纤维化的评估具有很大优势,同时还具有简便快捷、可重复等优点^[8,9]。由于这两项技术在我国的应用还处于发展阶段,因此,ARFI 技术与其他评估肝硬化程度的方法的对比研究相对较少。本研究以病理组织学为标准,观察、分析 ARFI 测得的肝实质硬度 (liver stiffness, LS) 值与肝固有动脉的血流动力学指标分别在独立、联合应用时,其对于评估肝硬化分级的价值。

作者单位: 017000 内蒙古,鄂尔多斯市东胜区人民医院超声科 (丰乃奇); 017000 内蒙古,内蒙古医科大学临床医学院鄂尔多斯市中心医院超声科 (丰乃奇、曲俊朴、王雪瑞、徐霞); 200120 上海,上海市东方医院超声科 (董云)

作者简介: 丰乃奇 (1975—), 男, 硕士, 副主任医师, 主要从事心血管超声诊断与腹部介入超声工作。

基金项目: 国家自然科学基金 (61471231)

材料与方法

1. 研究对象

选取 2014 年 10 月—2016 年 3 月我院确诊的肝硬化患者 135 例(观察组),其中男 56 例,女 79 例,平均年龄为(57.04±6.33)岁,肝硬化诊断标准参照美国肝病学会公布的第 4 版成人肝硬化腹水诊疗指南^[10];根据 Child-Pugh 评分标准,将其分为 A 级 47 例,B 级 42 例,C 级 46 例。另选取健康志愿者 50 例作为对照组,其中男 21 例,女 29 例,平均年龄为(55.49±8.56)岁。两组患者年龄、性别的差异不具有统计学意义($P>0.05$)。本研究已通过伦理委员会批准。

病例纳入标准:①肝硬化的确诊者(观察组);②健康志愿者无肝胆系疾病(对照组);③可自主活动且能够配合试验者;④签订知情同意书者。

排除标准:①存在肝癌及心、肺等重要脏器疾病者(观察组);②健康志愿者存在肝功能异常者(对照组);③意识障碍或精神疾病者;④未能配合或因种种原因中断试验者。

2. 研究方法

ARFI 检测:采用西门子公司 ACOUSON S2000 彩色超声诊断仪(配置 ARFI 成像技术软件)进行 ARFI 检测。患者空腹,左侧卧位并右手抱头,对肝脏右叶组织进行检测;将弹性取样框与肝表面垂直,深达 2~5 cm,避开周围血管,嘱受检者屏气;按下剪切波发射键,发出高强度低频的脉冲波,并接收横向剪切波速度(V_s ,单位 m/s),记录该数值(图 1、2)。重复测量 10 次,取 V_s 的平均值,即肝实质硬度值。

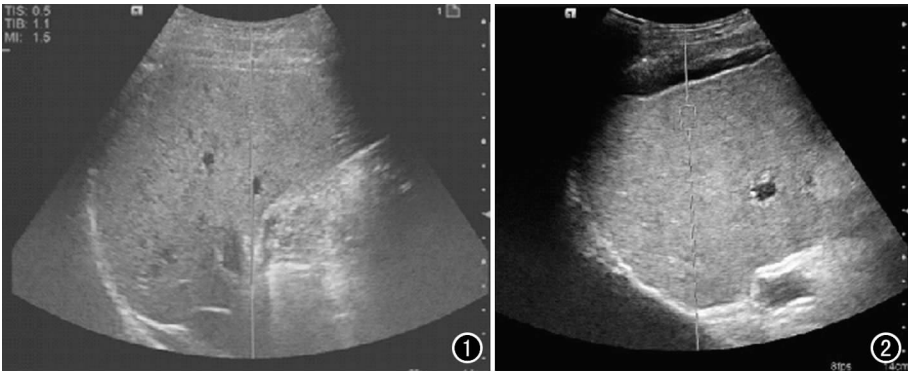


图 1 正常志愿者的肝实质 V_s 值为 1.03m/s。 图 2 肝硬化患者肝实质 V_s 值为 4.72m/s。

肝固有动脉血流动力学检测:在完成 ARFI 检测后,将彩色超声诊断仪的凸阵探头置于右侧肋间隙,尽可能使肝固有动脉二维结构清晰显示,并调节声束方向与其夹角小于 60° ,使取样大小保持在 1.5 mm 左右,嘱受检者屏气,测量肝固有动脉的收缩期峰值流速(peak systolic velocity, PSV)及阻力指数(resistance index, RI)。重复测量 3 个心动周期,取其平均值。

3. 统计学分析

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,LS 值、PSV 及 RI 均属计量资料,采用均值±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用方差分析,各组与对照组之间的比较使用 Dunnett- t 检验;变量间的相关分析采用 Pearson 直线相关分析。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分别评估 LS 值、PSV 以及 RI 对肝硬化的诊断效能,通过 logistic 回归模型绘制三者联合诊断的 ROC 曲线,结果以 ROC 曲线下面积(area under curve, AUC)、敏感度、特异度表示;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 两组各项指标的检测结果

观察组 CP 评分 A、B、C 三级患者的 LS 值、PSV 及 RI 值均明显高于对照组,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。观察组 CP 评分 A、B、C 三级患者的 LS 值、PSV 及 RI 比较结果显示:C 级>B 级>A 级,差异均具有统计学意义($P<0.05$,表 1)。

2. CP 评分与 LS 值、PSV 及 RI 的相关性分析

CP 评分与 LS 值、PSV 及 RI 均呈显著正相关($r=0.727, P=0.000; r=0.683, P=0.000; r=0.608, P=0.000$,表 2)。

3. LS 值与 PSV、RI 单用或联合应用的 ROC 曲线分析

不同 CP 等级的 LS 值的 AUC、敏感度、特异度均高于 RI, B 级的 LS 值的 AUC、敏感度和特异度均高于 PSV,但 A 级与 C 级的 AUC、敏感度均低于 PSV。LS 值与 PSV 及 RI 联合应用的 AUC

表 1 两组各项指标检查结果比较

指标	对照组	观察组			F	P
		A 级	B 级	C 级		
LS 值(m/s)	1.13±0.08	1.25±0.12*	1.49±0.17*	1.55±0.23*	73.472	0.000
PSV 值(cm/s)	43.01±1.45	46.18±3.38*	48.23±4.37*	52.32±4.71*	54.296	0.000
RI 值 (ng/mL)	0.59±0.001	0.61±0.02*	0.62±0.02*	0.63±0.03*	36.407	0.000

注:与对照组相比,* $P<0.05$ 。

表 2 CP 评分与 LS 值、PSV 及 RI 之间的相关性分析

指标	r 值	P 值
LS 值	0.727	0.000
PSV	0.683	0.000
RI	0.608	0.000

均高于其单用,B 级的敏感度与特异度、A 级与 C 级的特异度均高于其单用(表 3,图 3~5)。

讨 论

肝硬化的诊断与病情程度的准确评估,关系到该病的诊疗效果与预后,故对肝硬化各种检测方式诊断

价值的研究是非常有意义的^[11]。本研究选择 ARFI 技术与固有动脉的血流动力学对肝硬化程度进行评估,并对比两者的总体诊断价值,以探求更利于临床工作的诊断方式,为肝硬化的诊疗工作提供理论基础。

有研究报道,随着肝硬化患者肝纤维化的不断发展,会导致肝脏顺应性降低、弹性变小、硬度增加。而 ARFI 技术能够通过检测肝脏硬度的变化来间接评估肝硬化的进展程度^[12]。同时,肝纤维化的严重程度与肝固有动脉血流量代偿性增加呈明显正相关,以此为基

础的肝固有动脉的血流动力学检测可以较为准确地反映肝纤维化进展程度^[13]。本研究也取得了类似的

表 3 LS 值与 PSV、RI 单用或联合应用的 ROC 曲线分析结果

指标	CP 评分 A 级				CP 评分 B 级				CP 评分 C 级			
	AUC	敏感度 (%)	特异度 (%)	截断值	AUC	敏感度 (%)	特异度 (%)	截断值	AUC	敏感度 (%)	特异度 (%)	截断值
LS 值	0.832	76.1	82.7	1.415	0.945	87.5	100	1.28	0.832	73.9	84.9	1.47
PSV	0.847	84.8	82	49.94	0.818	73.9	80.4	47.15	0.847	84.8	82	49.94
RI	0.781	71.7	81.3	0.625	0.771	65.9	85.6	0.615	0.781	71.7	81.3	0.625
联用	0.900	76.1	90.6	—	0.963	92	94.8	—	0.900	84.8	85.7	—

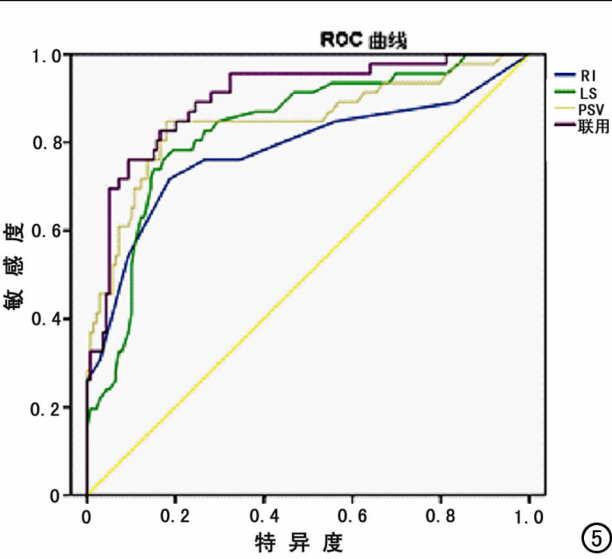
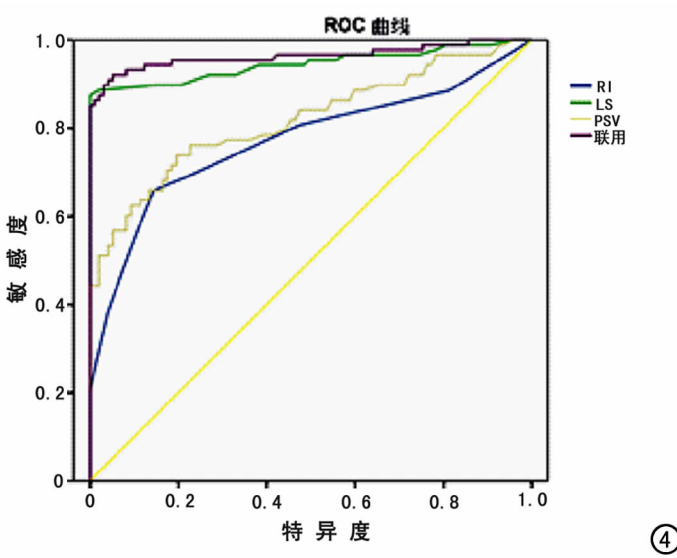
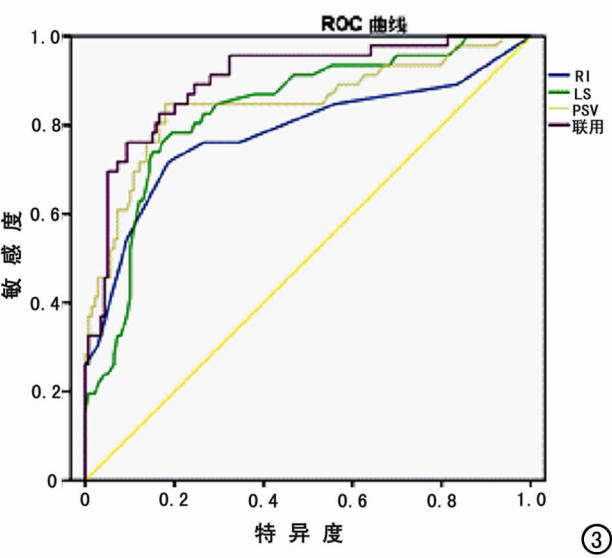


图 3 CP 评分 A 级的各指标 ROC 曲线。
图 4 CP 评分 B 级的各指标 ROC 曲线。
图 5 CP 评分 C 级的各指标 ROC 曲线。

结论,CP 评分与 LS 值、PSV 及 RI 均呈显著正相关,且这 3 个指标的升高程度可以良好地对应 CP 分级,说明了 LS 值、PSV 及 RI 3 个指标均可间接反映肝纤维化的进展程度,具有成为评估肝纤维化进展程度的无创性检查指标的可能。

另外,LS 值与 PSV 及 RI 单用或联合应用的 ROC 曲线分析结果显示,不同 CP 等级(A 级、B 级、C 级)的 LS 值的 AUC、敏感度和特异度均高于 RI,而 LS 值与 PSV 比较,CP 评分 B 级的 LS 值的 AUC、敏感度和特异度高于 PSV,但 A 级与 C 级的诊断没有显示出明显优势。此结果一方面是由于肝固有动脉的血流动力学对肝硬化的检测技术在临床实际应用中尚不成熟,其临床报道也相对较少,故其实际临床诊断准确度仍存在一定的偏差,而 ARFI 技术检测水平相对较高,可有效弥补前者的不足^[9];另一方面由于 AF-RI 技术和肝固有动脉的血流动力学检测对受检者的要求较严格,检查中医患之间配合不够融洽等原因可在一定程度上影响到其评估效果^[8]。本研究结果还显示,不同 CP 等级的 LS 值与 PSV、RI 联用,其各分级的 AUC 分别为 0.900(A 级)、0.963(B 级)、0.900(C 级);B 级的敏感度为 92.0%,特异度为 94.8%,A 级与 C 级的特异度分别为 90.6%、85.7%,均高于其单用的评估效果,说明 AFRI 技术和肝固有动脉的血流动力学检测联合应用可一定程度上提高诊断肝硬化的准确度、敏感度及特异度,其整体的诊断价值高于各单用指标,可能是由于各个指标的联合应用可弥补 AF-RI 技术和肝固有动脉的血流动力学检测单独应用的一些弊端,为提高临床诊断结果的准确度提供了一个新思路。

综上所述,AFRI 技术检测的 LS 值与肝固有动脉的血流动力学检测的 PSV、RI 两个指标联合应用对肝硬化程度的临床诊断价值高于各单用指标。因此,AFRI 技术与肝固有动脉的血流动力学检测联合应用可作为评估肝硬化程度的有力工具,具有重要的临床应用价值,值得推广。

参考文献:

- [1] 山海军. 不同病因肝硬化所致入肝血流变化与肝功能分级的相关性[J]. 中外医疗,2013,32(5):11-12.
- [2] 周倩. 超声诊断早期肝硬化的临床价值分析[J]. 中国医药指南,2011,9(6):113-114.
- [3] Choi TW, Kim HC, Lee JH, et al. The safety and clinical outcomes of chemoembolization in Child-Pugh class C patients with hepatocellular carcinomas[J]. Korean J Radiol, 2015, 16(6):1283-1293.
- [4] Lupson M, Badea R, Stefanescu H, et al. Performance of a new elastographic method (ARFI technology) compared to unidimensional transient elastography in the noninvasive assessment of chronic hepatitis C. Preliminary results[J]. J Gastrointest Liver Dis, 2009, 18(3):303-310.
- [5] Yamamoto N, Okano K, Oshima M, et al. Laparoscopic splenectomy for patients with liver cirrhosis: improvement of liver function in patients with Child-Pugh class B[J]. Surgery, 2015, 158(6):1538-1544.
- [6] 张巍巍. 彩色多普勒对肝硬化患者门静脉、脾静脉血流动力学检测及临床意义[D]. 石家庄:河北医科大学,2011.
- [7] 李文刚,周立君,吴冬寒,等. 肝动脉血流的特异性改变对肝硬化的预防与治疗作用[J]. 海南医学院学报,2013,19(12):1672-1675.
- [8] 杜进巧,张彦玲,赵勇军,等. 肝硬化肝脏血流动力学改变与肝功能的相关性[J]. 长春中医药大学学报,2014,30(3):476-478.
- [9] 赵紫钰. 肝硬化 Child-Pugh 分级中声辐射力脉冲成像技术的应用及肝固有动脉血流动力学变化临床意义的初步研究[D]. 石家庄:河北医科大学,2015.
- [10] 杨力,高沿航,牛俊奇. 美国肝病学会成人肝硬化腹水指南 2012 年新版推荐意见[J]. 临床肝胆病杂志,2013,29(9):647-648.
- [11] 周立峰,丛淑珍,裴书芳,等. 超声弹性成像组织弥散定量分析与综合评分对慢性肝炎肝纤维化的诊断价值研究[J]. 中国全科医学,2015,18(6):724-728.
- [12] Bota S, Sporea I, Sirlu R, et al. Factors associated with the impossibility to obtain reliable liver stiffness measurements by means of Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) elastography——analysis of a cohort of 1,031 subjects[J]. Eur J Radiol, 2014, 83(2):268-272.
- [13] Sporea I, Sirlu R, Bota S, et al. Comparative study concerning the value of acoustic radiation force impulse elastography (ARFI) in comparison with transient elastography (TE) for the assessment of liver fibrosis in patients with chronic hepatitis B and C[J]. Ultrasound Med Biol, 2012, 38(8):1310-1316.

(收稿日期:2016-02-20 修回日期:2016-05-30)