

超声造影与声触诊组织量化技术在肝硬化诊断中的价值

廖卫, 石莉, 刘秉彦, 吴汤娜 (海南省人民医院海南医学院附属海南医院, 海口 570311)

摘要: 目的 探讨超声造影与声触诊组织量化(virtual touch tissues quantification, VTQ)技术在肝硬化诊断中的价值。方法 选取2017年3月至2019年3月于海南省人民医院诊治的128例肝硬化患者为肝硬化组, 126例同期健康体检者为对照组, 均接受VTQ技术及超声造影检查。记录两组肝静脉、肝动脉、门静脉及肝实质内造影剂开始显影时间(arriving time, AT)、达峰值时间(peak time, PT)及峰值强度(peak intensity, PI), 计算肝动脉-肝静脉渡越时间(hepatic artery to hepatic vein transit time, HA-HVTT)、门静脉-肝静脉渡越时间(portal vein to hepatic vein transit time, PV-HVTT)及门静脉-肝动脉渡越时间(hepatic artery to portal vein transit time, HA-PVTT)。记录两组VTQ值。采用受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线比较超声造影与VTQ技术诊断肝硬化价值的差异。结果 肝硬化组患者肝静脉AT显著短于对照组[(20.98 ± 4.36) s vs (20.98 ± 4.36) s; $t = 5.844$, $P < 0.001$], 肝动脉和门静脉AT差异无统计学意义[(14.03 ± 3.67) s vs (13.26 ± 3.25) s, $t = 1.769$, $P = 0.078$; (15.51 ± 3.68) s vs (15.38 ± 4.02) s, $t = 0.269$, $P = 0.788$]。肝硬化组患者肝动脉PT显著长于对照组[(28.06 ± 5.02) s vs (25.98 ± 5.68) s; $t = 3.094$, $P = 0.002$], 肝静脉和肝实质PT显著短于对照组[(43.25 ± 7.15) s vs (45.01 ± 7.02) s, $t = 1.979$, $P = 0.049$; (44.98 ± 8.16) s vs (35.24 ± 6.84) s, $t = 10.301$, $P < 0.001$], 门静脉PT差异无统计学意义[(35.93 ± 6.74) s vs (36.05 ± 6.97) s, $t = 0.139$, $P = 0.889$]。肝硬化组患者肝动脉、门静脉和肝实质PI均显著低于对照组[(35.28 ± 5.24) dB vs (38.02 ± 6.67) dB, $t = 3.644$, $P < 0.001$; (34.87 ± 5.03) dB vs (38.15 ± 6.82) dB, $t = 4.367$, $P < 0.001$; (24.67 ± 5.42) dB vs (27.98 ± 4.68) dB, $t = 5.206$, $P < 0.001$], 肝静脉PI差异无统计学意义[(36.03 ± 6.91) dB vs (35.96 ± 6.79) dB; $t = 0.081$, $P = 0.935$]。肝硬化组患者HA-HVTT [(6.95 ± 1.59) s vs (11.04 ± 3.02) s]、HA-PVTT [(1.48 ± 0.25) s vs (2.12 ± 0.61) s]及PV-HVTT [(5.47 ± 1.39) s vs (8.92 ± 2.02) s]均短于对照组, 差异有统计学意义($t = 13.535$ 、 10.971 、 15.878 , P 均 < 0.001)。肝硬化组患者肝右叶VTQ值为(2.31 ± 0.40) m/s, 显著高于对照组的(1.03 ± 0.19) m/s, 差异有统计学意义($t = 32.492$, $P < 0.001$)。ROC曲线表明, VTQ技术诊断肝硬化的曲线下面积(area under curve, AUC)为0.965, 最佳临界值为1.755 m/s, 敏感性为0.914, 特异度为0.917。超声造影3项定量参数(HA-HVTT、HA-PVTT、PV-HVTT)联合诊断的AUC为0.903, 敏感性为0.789, 特异度为0.873。VTQ技术AUC和特异度显著高于超声造影($Z = 2.939$, $P = 0.003$; $\chi^2 = 6.527$, $P = 0.011$), 敏感性差异无统计学意义($\chi^2 = 2.153$, $P = 0.142$)。结论 VTQ技术对肝硬化的诊断价值高于超声造影, 可提高临床肝硬化诊断效能。

关键词: 肝硬化; 超声造影; 声触诊组织量化技术; 诊断

Diagnostic value of ultrasonic contrast and virtual touch tissues quantification on liver cirrhosis

Liao Wei, Shi Li, Liu Bingyan, Wu Tangna (Department of Ultrasound, Hainan People's Hospital Hainan Hospital Affiliated to Hainan Medical University, Haikou 570311, China)

Abstract: Objective To investigate the diagnostic value of ultrasonic contrast and virtual touch tissues quantification (VTQ) on liver cirrhosis. **Methods** Total of 128 patients with liver cirrhosis in Hainan people's Hospital from March 2017 to March 2019 were selected as liver cirrhosis group, and 126 healthy subjects were selected as control group. All subjects received VTQ and ultrasonic contrast. The arriving time (AT), peak time (PT) and peak intensity (PI) of hepatic vein, hepatic artery, portal vein and liver parenchyma

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7380.2020.02.005

基金项目: 海南省自然科学基金(20168286)

通讯作者: 廖卫 Email: cxm67gh@163.com

were recorded, hepatic artery to hepatic vein transit time (HA-HVTT), portal vein to hepatic vein transit time (PV-HVTT) and hepatic artery to portal vein transit time (HA-PVTT) were calculated. The VTQ values of right hepatic lobe were also recorded. Receiver operator characteristic (ROC) curve were used to compare the diagnostic value of ultrasonic contrast and VTQ on liver cirrhosis. **Results** Hepatic vein AT of patients in liver cirrhosis group was significantly shorter than that in control group $[(20.98 \pm 4.36) \text{ s vs } (20.98 \pm 4.36) \text{ s}; t = 5.844, P < 0.001]$, and there were no significant differences in hepatic artery and portal vein AT between the two groups $[(14.03 \pm 3.67) \text{ s vs } (13.26 \pm 3.25) \text{ s}, t = 1.769, P = 0.078; (15.51 \pm 3.68) \text{ s vs } (15.38 \pm 4.02) \text{ s}, t = 0.269, P = 0.788]$. Hepatic artery PT of patients in liver cirrhosis group was significantly longer than that in control group $[(28.06 \pm 5.02) \text{ s vs } (25.98 \pm 5.68) \text{ s}; t = 3.094, P = 0.002]$, hepatic vein and liver parenchyma PT in liver cirrhosis group were significantly shorter than those in control group $[(43.25 \pm 7.15) \text{ s vs } (45.01 \pm 7.02) \text{ s}, t = 1.979, P = 0.049; (44.98 \pm 8.16) \text{ s vs } (35.24 \pm 6.84) \text{ s}, t = 10.301, P < 0.001]$, and there was no significant difference in portal vein PT between the two groups $[(35.93 \pm 6.74) \text{ s vs } (36.05 \pm 6.97) \text{ s}, t = 0.139, P = 0.889]$. Hepatic artery, portal vein and liver parenchyma PI of patients in liver cirrhosis group were significantly lower than those in control group $[(35.28 \pm 5.24) \text{ dB vs } (38.02 \pm 6.67) \text{ dB}, t = 3.644, P < 0.001; (34.87 \pm 5.03) \text{ dB vs } (38.15 \pm 6.82) \text{ dB}, t = 4.367, P < 0.001; (24.67 \pm 5.42) \text{ dB vs } (27.98 \pm 4.68) \text{ dB}, t = 5.206, P < 0.001]$, there was no significant difference in hepatic vein PI between the two groups $[(36.03 \pm 6.91) \text{ dB vs } (35.96 \pm 6.79); t = 0.081, P = 0.935]$. HA-HVTT $[(6.95 \pm 1.59) \text{ s vs } (11.04 \pm 3.02) \text{ s}]$, HA-PVTT $[(1.48 \pm 0.25) \text{ s vs } (2.12 \pm 0.61) \text{ s}]$ and PV-HVTT $[(5.47 \pm 1.39) \text{ s vs } (8.92 \pm 2.02) \text{ s}]$ of patients in liver cirrhosis group were significantly shorter than those in control group, the differences were statistically significant ($t = 13.535, 10.971, 15.878$; all $P < 0.001$). The VTQ value of the right hepatic lobe of patients in liver cirrhosis group were higher than that in control group $[(2.31 \pm 0.40) \text{ m/s vs } (1.03 \pm 0.19) \text{ m/s}]$, the difference was statistically significant ($t = 32.492, P < 0.001$). ROC curve showed that the area under curve (AUC) of VTQ on diagnosis of liver cirrhosis was 0.965, the optimal threshold was 1.755 m/s, the sensitivity was 0.914 and the specificity was 0.917. The AUC of HA-HVTT, HA-PVTT and PV-HVTT combined diagnosis was 0.903, the sensitivity was 0.789 and the specificity was 0.873. The AUC and specificity of VTQ were significantly higher than those of ultrasonic contrast ($z = 2.939, P = 0.003; \chi^2 = 6.527, P = 0.011$), and there was no significant difference in sensitivity ($\chi^2 = 2.153, P = 0.142$). **Conclusions** The diagnostic value of VTQ technique on liver cirrhosis is higher than that of ultrasonic contrast, which can improve the clinical diagnostic efficiency of liver cirrhosis.

Key words: Liver cirrhosis; Ultrasonic contrast; Acoustic palpation tissue quantification technique; Diagnosis

肝硬化是由多种致病因素损伤肝脏引起的慢性进行性肝病, 多为肝炎后肝硬化, 早期无特异症状, 易被临床忽略, 逐渐发展可导致不良预后^[1,2], 早期诊断尤为关键。目前, 肝组织病理检查是肝硬化诊断的金标准, 但因有创、可能诱发并发症等限制了其应用^[3]。近年来, 超声造影凭借其无创、便捷、重复性强等优势在肝病诊断中应用广泛。声触诊组织量化(virtual touch tissues quantification, VTQ)技术作为超声新技术, 以检测肝脏VTQ值反映肝脏硬度, 重复性好且为非侵入性, 患者易接受, 在肝硬化的诊断中得到了一定应用^[4]。但目前二者在肝硬化诊断中的效能是否存在差异仍有待进一步明确。本研究对超声造影与VTQ技术在肝硬化诊断中的价值进行比较, 以为临床诊断提供参考依据。结果如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 前瞻性选取2017年3月至2019年3月

海南省人民医院诊治的128例肝硬化患者为肝硬化组。纳入标准: ①经肝组织病理确诊; ②进行VTQ技术及超声造影检查。排除标准: ①心、肾功能不全; ②严重自身免疫性疾病; ③神经系统、血液系统疾病; ④恶性肿瘤病史; ⑤既往接受过影响门静脉灌注的手术(如脾切除术等)。另选取126例同期体检健康者(无肝病史, 肝功能指标正常)为对照组(均接受了VTQ技术及超声造影检查)。本研究经医院医学伦理委员会批准(伦研批第201701), 研究对象均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 超声造影 采用Aixplorer彩色多普勒超声诊断仪, 探头频率为2.0~5.0 MHz, 造影机械指数为0.08。超声造影剂采用SonoVue(意大利Bracco公司), 使用前注入0.9%生理盐水5 ml, 震荡混匀, 取2.4 ml(5 mg/ml质量浓度)备用。检查方法: 先行常规二维超声, 观察肝脏形态、肝内血管走行

及实质回声等,记录常规数据。然后切换至造影模式,取2.4 ml造影剂经肝静脉团注,同时启动计时器,同步储存动态实时图像,开始显影时嘱受试者屏气30 s,后平稳小幅度呼吸,观察肝动脉、肝静脉、门静脉及肝实质显影情况,观察约2 min停止计时,储存造影全过程至超声仪硬盘。由两名工作超过10年的超声造影医师通过QLAB软件分析造影图像及造影过程,观察造影变化趋势,判读肝静脉、肝动脉、门静脉及肝实质内造影剂开始显影时间(arriving time, AT)、达峰值时间(peak time, PT)及峰值强度(peak intensity, PI),计算肝动脉-肝静脉渡越时间(hepatic artery to hepatic vein transit time, HA-HVTT)、门静脉-肝静脉渡越时间(portal vein to hepatic vein transit time, PV-HVTT)及门静脉-肝动脉渡越时间(hepatic artery to portal vein transit time, HA-PVTT)。HA-HVTT = AT_{肝静脉} - AT_{肝动脉}, PV-HVTT = AT_{肝静脉} - AT_{门静脉}, HA-PVTT = AT_{门静脉} - AT_{肝动脉}。

1.2.2 VTQ技术检查 采用西门子ACUSON S2000超声诊断仪,内配有VTQ技术的声脉冲辐射力(acoustic radiation force impulse, ARFI)成像系统,凸阵探头,探头型号为4C1,频率为1.5~4.0 MHz。常规扫查肝脏后,开启ARFI成像系统,进行肝右叶检测,选择在右侧腋前线第6~8肋间隙,检测时维持探头与肝表面垂直固定,深度固定为3~5 cm,避开可见管道、肝内胆囊等结构,嘱患者屏气至少5 s,按“update”键,记录VTQ值。每位受检者同一部位至少测量5次,取平均值。

1.3 统计学处理 采用SPSS 22.0统计软件处理数据,AT、PT、PI、HA-HVTT、PV-HVTT及HA-PVTT为

正态分布的计量资料,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;性别等计数资料以例数和百分数表示,两组间比较采用 χ^2 检验。采用受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线评估各指标对肝硬化诊断价值,曲线下面积(area under curve, AUC)为0.5~0.7时提示诊断准确性低,0.7~0.9为有一定准确性, > 0.9 为准确性较高^[6];AUC差异的比较采用 z 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 肝硬化组中男性81例,女性47例;年龄36~78岁,平均(50.48 ± 8.29)岁;乙型肝炎肝硬化88例,丙型肝炎肝硬化27例,酒精性肝硬化13例。对照组中男性80例,女性46例;年龄35~77岁,平均(49.76 ± 8.13)岁。两组性别、年龄的差异无统计学意义($\chi^2 = 0.001$, $P = 0.972$; $t = 0.699$, $P = 0.485$)。

2.2 两组超声造影定量参数

2.2.1 两组AT、PT及PI 肝硬化组患者肝静脉和肝实质AT显著短于对照组($t = 5.844$ 、 10.571 ; $P < 0.001$),肝动脉和门静脉AT差异无统计学意义($t = 1.769$, $P = 0.078$; $t = 0.269$, $P = 0.788$)。肝硬化组患者肝动脉PT显著长于对照组($t = 3.094$, $P = 0.002$),肝静脉和肝实质PT显著短于对照组($t = 1.979$, $P = 0.049$; $t = 10.301$, $P < 0.001$),门静脉PT差异无统计学意义($t = 0.139$, $P = 0.889$)。肝硬化组患者肝动脉、门静脉和肝实质PI均显著低于对照组($t = 3.644$ 、 4.367 、 5.206 , P 均 < 0.001),肝静脉PI差异无统计学意义($t = 0.081$, $P = 0.935$)。见表1。

表1 肝硬化组和对照组 AT、PT 及 PI ($\bar{x} \pm s$)

组别	AT (s)			PT (s)		
	肝动脉	门静脉	肝静脉	肝实质	肝动脉	门静脉
肝硬化组 ($n = 128$)	14.03 ± 3.67	15.51 ± 3.68	20.98 ± 4.36	44.25 ± 6.78	28.06 ± 5.02	35.93 ± 6.74
对照组 ($n = 126$)	13.26 ± 3.25	15.38 ± 4.02	24.30 ± 4.69	35.36 ± 6.62	25.98 ± 5.68	36.05 ± 6.97
t 值	1.769	0.269	5.844	10.571	3.094	0.139
P 值	0.078	0.788	< 0.001	< 0.001	0.002	0.889

组别	PT (s)			PI (dB)		
	肝静脉	肝实质	肝动脉	门静脉	肝静脉	肝实质
肝硬化组 ($n = 128$)	43.25 ± 7.15	44.98 ± 8.16	35.28 ± 5.24	34.87 ± 5.03	36.03 ± 6.91	24.67 ± 5.42
对照组 ($n = 126$)	45.01 ± 7.02	35.24 ± 6.84	38.02 ± 6.67	38.15 ± 6.82	35.96 ± 6.79	27.98 ± 4.68
t 值	1.979	10.301	3.644	4.367	0.081	5.206
P 值	0.049	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.935	< 0.001

2.2.2 两组HA-HVTT、HA-PVTT及PV-HVTT 肝硬化患者HA-HVTT、HA-PVTT及PV-HVTT均短于对照组, 差异有统计学意义 ($t = 13.535$ 、 10.971 、 15.878 , P 均 < 0.001)。见表2。

2.3 两组肝右叶VTQ值 肝硬化组肝右叶VTQ值为 (2.31 ± 0.40) m/s, 显著高于对照组的 (1.03 ± 0.19) m/s, 差异有统计学意义 ($t = 32.492$, $P < 0.001$)。

2.4 VTQ技术和超声造影对肝硬化的诊断效能 ROC曲线表明, VTQ技术诊断肝硬化的AUC为0.965, 诊断准确性较高 (> 0.9); 选取约登指数的最大

切点为最佳临界值 (1.755 m/s), 该点诊断肝硬化的敏感性为0.914, 特异度为0.917, 诊断价值较好。将超声造影的3项定量参数 (HA-HVTT、HA-PVTT、PV-HVTT) 纳入ROC曲线分析, 采用Logistics回归分析拟合3项指标联合的诊断数据, 结果表明, HA-HVTT、HA-PVTT及PV-HVTT联合诊断肝硬化的AUC为0.903, 准确性较高 (> 0.9)。VTQ技术AUC和特异度显著高于超声造影 ($z = 2.939$, $P = 0.003$; $\chi^2 = 6.527$, $P = 0.011$), 敏感性差异无统计学意义 ($\chi^2 = 2.153$, $P = 0.142$), 见表3、表4、图1及图2。

表2 肝硬化组和对照组患者 HA-HVTT、HA-PVTT、PV-HVTT ($\bar{x} \pm s$)

组别	HA-HVTT	HA-PVTT	PV-HVTT
肝硬化组 ($n = 128$)	6.95 ± 1.59	1.48 ± 0.25	5.47 ± 1.39
对照组 ($n = 126$)	11.04 ± 3.02	2.12 ± 0.61	8.92 ± 2.02
t 值	13.535	10.971	15.878
P 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001

表3 VTQ技术与超声造影诊断肝硬化的ROC曲线分析

项目	AUC	标准误	P 值	95%CI
VTQ技术	0.965	0.011	< 0.001	0.944~0.986
超声造影				
HAHVTT	0.797	0.027	< 0.001	0.744~0.851
HAPVTT	0.831	0.027	< 0.001	0.778~0.883
PVHVTT	0.780	0.028	< 0.001	0.725~0.835
3项联合	0.903	0.018	< 0.001	0.867~0.939

表4 VTQ技术与超声造影诊断肝硬化的效能

项目	最佳临界值	敏感性	特异度	约登指数
VTQ技术	1.755	0.914	0.917	0.831
超声造影	21.6428	0.789	0.873	0.662
统计量值	-	2.153	6.527	-
P 值	-	0.142	0.011	-

注: “-”为无相关数据

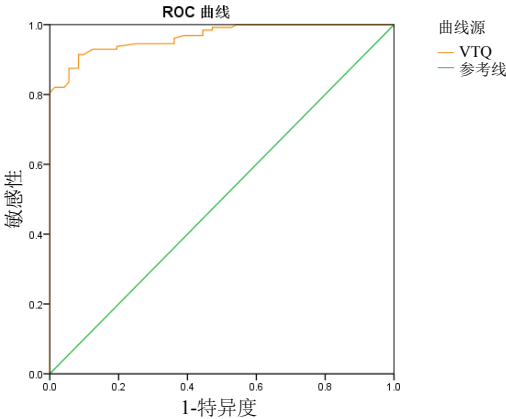


图1 VTQ技术诊断肝硬化的ROC曲线

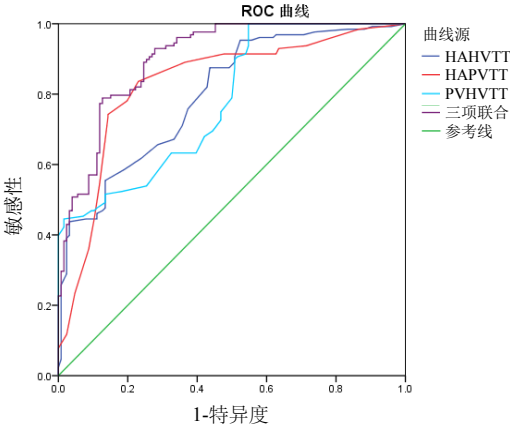


图2 超声造影诊断肝硬化的ROC曲线

3 讨论

VTQ技术是ARFI成像的定量应用,无需外部加压即可无创评估组织软硬程度,目前多用于肾脏^[7]、脾脏^[8]等弹性评估,还可用于鉴别良恶性肿瘤或其他病变^[9-11]。Gani等^[12]研究表明,ARFI成像可无创、有效地评估肝组织硬度,同时有利于鉴别肝纤维化程度,可指导临床诊治。ARFI技术可经探头发射低频脉冲,出现组织横向振动、纵向压缩,其中纵向位移改变与组织软硬程度有关,根据纵向移位进行弹性成像可直接反映肝组织弹性;而基于横向振动可通过剪切波方式的传播计算剪切波速度,VTQ技术则可通过剪切波速度定量评估肝组织软硬程度^[13,14]。既往研究表明,VTQ值与肝纤维化和肝硬化相关性较好^[15-17]。而对于检测肝脏弹性的最佳部位结论不一。国内多数学者认为,肝右叶VTQ值敏感性和特异度高于肝左叶^[18]。有研究表明,肝左叶VTQ值重复性相对较差,肝右叶VTQ值较稳定、准确^[19]。故本研究选择肝右叶为VTQ技术检测部位。

Ragazzo等^[20]研究表明,VTQ技术诊断肝硬化的特异度为85.1%,敏感性为93%。沈文等^[21]对比灰阶超声与VTQ技术诊断肝硬化的效能发现,VTQ诊断的敏感性为0.904,特异度为0.720,高于灰阶超声的0.635、0.860。提示VTQ技术对肝硬化具有较高诊断价值。本研究表明,VTQ技术诊断肝硬化的AUC和敏感度均显著高于超声造影。进一步验证了VTQ技术诊断肝硬化价值较高,同时发现VTQ技术的综合诊断价值优于超声造影,对临床应用具有参考意义。分析原因可能在于:一方面,超声造影可显示肝脏结构和形态等的改变,通过观察血流动力学和微循环等改变判断肝硬化,但肝硬化病理生理是逐步进展的过程,不同病理时期血流灌注存在差异,对血流动力学较敏感以及检测血流速度和阻力的独特性^[22-24]使超声造影表现可能不够全面准确;另一方面,肝硬化早期时肝脏硬度已发生改变,但肝组织声特性阻抗变化较小,超声造影灵敏性欠佳^[25,26],而VTQ技术可通过组织特性成像充分反映肝组织弹性及相对硬度,提示肝纤维化,有助于早期诊断。但VTQ值受呼吸影响较大^[27],故检查前应提醒患者屏气、呼吸配合,确保测值的稳定性和探测成功率。VTQ技术也存在局限性,由于肝纤维化分布可能不均匀,在不同叶段、不同深度测出的剪切波速度可能存在差异,需增加样本量进一步研究。

综上,VTQ技术对肝硬化的诊断价值高于超声造

影,可提高临床肝硬化诊断效能,值得临床应用。

参考文献

- [1] 吴吉圆,张冬琴,刘菲菲,等.病毒性肝炎肝硬化失代偿期患者评分系统对短期预后的分析[J/CD].中国肝脏病杂志(电子版),2017,9(1):54-60.
- [2] 徐惠敏,兰小勤,纪雅丽.肝功能衰竭合并肝硬化患者血清 γ -谷氨酰转肽酶与前白蛋白水平的相关性[J/CD].中国肝脏病杂志(电子版),2018,10(3):96-99.
- [3] 夏柏,徐韦,严志涵.彩色多普勒超声半定量评分对早期慢性乙型肝炎肝硬化诊断价值的初步研究[J].临床和实验医学杂志,2017,16(1):60-63.
- [4] 吕元,孟繁坤,杨雪松,等.声脉冲辐射力成像技术在肝硬化结节及小肝癌鉴别诊断中的价值[J].北京医学,2017,39(12):1249-1251.
- [5] 乔英艳,王兴华,雷成功,等.超声造影在早期肝硬化诊断中的应用[J].中国药物与临床,2011,11(10):1127-1129.
- [6] 韩莹,刘燕敏,边新渠,等.无创诊断指标对乙型肝炎肝硬化及原发性胆汁性肝硬化患者肝硬化诊断价值的评估[J].中国实验诊断学,2017,21(8):1356-1358.
- [7] 李深福,胡华,黎晋宇,等.早期慢性肾脏病肾实质声触诊组织定量剪切波速度参考值的初步研究[J].临床肾脏病杂志,2017,17(2):80-84.
- [8] 胡小娟,刘锦萍,吕志红.肝脏和脾脏VTQ值对慢性乙型肝炎患者肝纤维化的诊断效能研究[J].实用肝脏病杂志,2018,21(3):459-460.
- [9] 庞彩英,许春梅,杨福茂,等.声触诊组织量化技术在肝脏小肿块良恶性鉴别诊断中的价值[J].广西医学,2017,39(10):1468-1470.
- [10] 梅冬.声触诊成像定量技术(VTIQ)与声触诊定量技术(VTQ)鉴别乳腺良恶性肿瘤的价值[J].实用癌症杂志,2018,33(11):121-123.
- [11] PANDEY N N, PRADHAN G S, MANCHANDA A, et al. Diagnostic value of acoustic radiation force impulse quantification in the differentiation of benign and malignant thyroid nodules[J]. Ultrasonic Imaging,2017,39(5):326-336.
- [12] GANI R A, HASAN I, SANITYOSO A, et al. Evaluation of acoustic radiation force impulse (ARFI) for fibrosis staging in chronic liver diseases[J]. Acta Med Indones,2017,49(2):128-135.
- [13] ZHAO Y Y, XI J Y, ZHAO B Z, et al. Preliminary evaluation of virtual touch tissue imaging quantification for differential diagnosis of metastatic and nonmetastatic cervical lymph nodes[J]. J Ultras Med,2017,36(3):557-563.
- [14] 王春妍,文君,周永和,等.声脉冲辐射力弹性成像技术对乙型肝炎肝硬化患者食管静脉曲张的预测价值[J].中华肝脏病杂志,2018,26(7):499-502.
- [15] 王坤,张文晓,王明辉,等.声辐射脉冲成像及实时剪切波弹性成像对慢性乙型肝炎肝纤维化诊断的对比分析[J].中国医师进修杂志,2018,41(2):133-136.
- [16] 孙丹丹,高艺花,金成子,等.脾脏VTQ值与乙型肝炎纤维化分期[J].实用医学杂志,2017,33(3):388-390.
- [17] 张卓恒,闫媛媛,史海宏,等. FibroTouch、ARFI及血清学指标对慢性乙型肝炎患者肝纤维化程度的诊断价值比较[J].肝脏,2018,23(6):529-531.
- [18] 林焕斌,郑若婷,翟玉霞.声触诊组织定量技术在肝脏良恶性病变鉴别诊断中的应用价值[J].中国医师杂志,2018,20(6):816-819.
- [19] 汤晓飞,魏琳,刘芳,等.VTQ技术评估早期酒精性肝硬化的价值[J].中华全科医学,2017,15(2):298-301.
- [20] RAGAZZO T G, PARANAGUA-VEZOZZO D, Lima F R, et al.

- Accuracy of transient elastography-FibroScan®, acoustic radiation force impulse (ARFI) imaging, the enhanced liver fibrosis (ELF) test, APRI, and the FIB-4 index compared with liver biopsy in patients with chronic hepatitis C[J]. Clinics,2017,72(9):516-525.
- [21] 沈文, 丁红, 王攀, 等. 声触诊组织量化技术与灰阶超声对肝硬化的诊断效能对比[J]. 中国临床医学,2018,25(3):435-437.
- [22] KONDO S, TAKAGI K, NISHIDA M, et al. Computer-aided diagnosis of focal Liver lesions using contrast-enhanced ultrasonography with perflubutane microbubbles[J]. IEEE Trans Med Imaging,2017,36(7):1427-1437.
- [23] SCHELLHAAS B, GÖRTZ R S, PFEIFER L, et al. Diagnostic accuracy of contrast-enhanced ultrasound for the differential diagnosis of hepatocellular carcinoma: ESCULAP versus CEUS-LI-RADS[J]. Eur J Gastroenterol Hepatol,2017,29(9):1036-1044.
- [24] 刘茂霞, 梅浙川. 超声造影在肝硬化诊断中的作用[J]. 胃肠病学和肝病学杂志,2008,17(11):946-949.
- [25] 王妍妍, 季莉丽. 声触诊组织量化技术与超声造影定量分析对原发性肝癌鉴别诊断价值及其与肿瘤血管生成相关性[J]. 肝脏,2018,23(8):53-56.
- [26] 石秋玲, 张磊, 徐金锋, 等. 声触诊组织定量技术鉴别诊断乙肝相关性小肝癌与肝硬化增生结节的应用价值[J]. 临床超声医学杂志,2017,19(5):305-308.
- [27] Nishikawa H, Nishimura T, Enomoto H, et al. Impact of virtual touch quantification in acoustic radiation force impulse for skeletal muscle mass loss in chronic liver diseases[J]. Nutrients,2017,9(6):620.

收稿日期: 2019-08-15

廖卫, 石莉, 刘秉彦, 等. 超声造影与声触诊组织量化技术在肝硬化诊断中的价值[J/CD]. 中国肝脏病杂志(电子版), 2020,12(2):25-30.

• 编者 • 作者 • 读者 •

《中国肝脏病杂志(电子版)》视频及幻灯文献引用格式说明

为了更好地发挥医学学术性电子期刊的文献作用, 方便和规范引用电子期刊的视频文献和幻灯文献, 现将文献著录和引用规范说明如下。

1. 在制作视频及幻灯文献时体例格式应规范, 片头应有片名、著作者姓名及单位, 片尾应有责任编辑、制作者、出版者及其单位。

2. 视频和幻灯文献引用格式标注在视频或幻灯文献播放窗口下方, 方便读者引用。视频或幻灯文献著录格式: 周祥福. 截石位经皮肾镜取石术及经尿道前列腺电切术[J/CD]. 中华腔镜泌尿外科杂志:电子版,2010,4(1).

3. 视频和幻灯文献科学引用相关文献。①视频文献: 在正片结束后(即制作者及出版者署名前)列出本片的所有引用文献, 引用文献按在视频中出现的先后顺序编码著录。②幻灯文献: 作者引用的文献须随幻灯同页面标注, 标注在当前页面最下方, 格式: [1] 刘志华, 周祥福. 输尿管下段结石的治疗进展[J/CD]. 中华腔镜泌尿外科杂志:电子版,2010,4(1):76-78. 引用文献按在幻灯片中出现的先后顺序编码著录, 并在幻灯课件最后再次按顺序列出所有引用文献。③文献引用具体格式依据“GB/T 7714-2015文后参考文献著录规则”(即同文本文章的文献著录格式)。

本刊编辑部