

声速匹配技术联合剪切波弹性成像鉴别原发性肝癌与肝血管瘤的价值

叶丽虹 刘舜辉 秦青秀

摘要 目的 探讨声速匹配技术联合剪切波弹性成像鉴别诊断原发性肝癌与肝血管瘤的临床价值。方法 选取我院收治的肝血管瘤患者 63 例(血管瘤组, 124 个肿块)和原发性肝癌患者 41 例(肝癌组, 82 个肿块), 应用剪切波弹性成像检测肿块剪切波速度最大值(V_{max})、剪切波速度平均值(V_{mean})、弹性模量值, 应用声速匹配技术检测肿块区域声速匹配值(ZSI 值), 比较两组上述参数的差异。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析各参数对原发性肝癌的鉴别诊断价值。结果 肝癌组 ZSI 值、弹性模量值、 V_{max} 、 V_{mean} 均高于血管瘤组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示, ZSI 值、弹性模量值、 V_{max} 、 V_{mean} 单独及联合应用鉴别诊断原发性肝癌的曲线下面积分别为 0.903、0.885、0.905、0.863、0.989, 联合应用与单独应用的曲线下面积比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 声速匹配技术联合剪切波弹性成像在鉴别诊断肝血管瘤与原发性肝癌具有较好的应用价值。

关键词 超声检查; 声速匹配技术; 剪切波弹性成像; 肝肿瘤, 恶性, 原发性; 肝血管瘤

[中图分类号] R445.1; R735.7

[文献标识码] A

Value of sound speed correction technology combined with shear wave elastography in the differential diagnosis of primary liver cancer and hepatic hemangioma

YE Lihong, LIU Shunhui, QIN Qingxiu

Department of Ultrasound Medicine, No.909 Hospital of Joint Logistics Support Force, Southeast Hospital Affiliated to Xiamen University, Fujian 363000, China

ABSTRACT Objective To explore the clinical value of sound speed correction technology combined with shear wave elastography in the differential diagnosis of primary liver cancer and hepatic hemangioma. **Methods** A total of 63 patients with hepatic hemangioma (hemangioma group, 124 masses) and 41 patients with primary liver cancer (liver cancer group, 82 masses) in our hospital were selected. Shear wave elastography was performed to detect the maximum shear wave velocity (V_{max}), average shear wave velocity (V_{mean}), elastic modulus value, and the zone speed index (ZSI) value was detected by the sound speed correction technology. The above parameters between the two groups were compared. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the value of above parameters in the differential diagnosis of primary liver cancer. **Results** The ZSI value, elastic modulus value, V_{max} and V_{mean} in the liver cancer group were higher than those in the hemangioma group, and the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of ZSI value, elastic modulus value, V_{max} , V_{mean} alone and combined application in the differential diagnosis of primary liver cancer were 0.903, 0.885, 0.905, 0.863, 0.989, respectively, the area under the curve of combined application and single application were statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusion** Sound speed correction technology combined with shear wave elastography has higher value in distinguishing hepatic hemangioma and primary liver cancer.

KEY WORDS Ultrasonography; Sound speed correction technology; Shear wave elastography; Liver tumor, malignant, primary; Hepatic hemangioma

肝血管瘤是肝脏良性肿瘤,常通过栓塞术、消融等微创疗法治疗;原发性肝癌是全球第三大危害人类健康的恶性肿瘤,发病率仅次于胃癌和肺癌,需通过肝切除、肝移植术、放疗、化疗干预。由于两种疾病治疗方式、预后不同,故需尽早发现疾病,及时治疗^[1]。常规超声是肝脏局灶性病变的首选检查方法,具有安全、价廉、简便等优势,但准确率较低。剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)可有效判定组织硬度,为鉴别病变良恶性提供影像学依据^[2]。声速匹配(sound speed correction, SSC)技术通过评估组织硬度和弹性可间接反映肿物组织特性,鉴别病变良恶性^[3]。但 SSC、SWE 技术均各有其优缺点,临床应用价值不一,目前临床关于二者诊断效能比较的研究较少。本研究通过比较 SSC、SWE 及其联合对原发性肝癌与肝血管瘤的诊断效能,旨在为临床早期定性诊断提供影像学依据。

资料与方法

一、临床资料

选取 2018 年 2 月至 2020 年 12 月我院经穿刺病理确诊的原发性肝癌患者 41 例(肝癌组),男 24 例,女 17 例,年龄 41~75 岁,平均(57.46±8.95)岁;共 82 个肿块,最大径 10~29 mm,平均(18.95±4.46)mm。另选同期经增强 CT 确诊的肝血管瘤患者 63 例(血管瘤组),男 34 例,女 29 例,年龄 42~76 岁,平均(57.58±8.63)岁;其中海绵状血管瘤 33 例(61 个肿块),最大径 9~15 mm,平均(12.36±1.78)mm;毛细血管瘤 30 例(63 个肿块),最大径 14~29 mm,平均(20.86±3.89)mm。两组年龄、性别及肿块最大径比较差异均无统计学意义。排除标准:①超声图像质量不佳者;②病灶靠近大血管(下腔静脉、腹主动脉)者;③无法配合完成检查者。本研究经我院医学伦理委员会批准,入选者均知情同意。

二、仪器与方法

1. SSC 检查:使用 Zonare Z.one 彩色多普勒超声诊断仪, C9-3 腹部探头,频率 3~6 MHz。受检者取平卧位,充分暴露肋间隙,右手举过头顶,先应用常规超声观察肿块边界、回声、形态、血流情况,然后选择 ZOOM 键,调节取样框,确定感兴趣区,保证病灶上缘与取样框上缘接近,嘱受检者屏气数秒,按住 OPTIMIZE 键,获取该部位声速匹配值(ZSI 值),重复测量 5 次取平均值。血流分级标准^[4]:0 级,未见明显血流;I 级,可见 1~2 个短棒或点状血流信号;II 级,肿块内部可见长血管,内部及周围见 3~4 个点状血流信号;III 级,可见丰富血流信号。

本研究中血流丰富肿块为 II、III 级血流信号。

2. SWE 检查:使用法国声科 Aixplore 彩色多普勒超声诊断仪, SC6-1 凸阵探头,频率 6~8 MHz;配备 SWE 功能。受检者取平卧位,探头尽量避开肝脏内血管和胆管,常规扫描确定病灶位置后,切换为 SWE 模式,取样框设置为扇形,取样范围包括整个病灶及周围相邻部分肝组织。嘱受检者屏气 3~5 s,稳定 5~6 帧,于取样框颜色完全充盈时冻结、储存图像。记录剪切波速度最大值(Vmax)、平均值(Vmean)及弹性模量值;选择区域时多选取右肝病灶,各参数均测量 5 次取平均值。

三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 *t* 检验;计数资料以频数或百分比表示,采用 χ^2 检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析各参数对原发性肝癌的鉴别诊断价值,曲线下面积(AUC)比较行 *Z* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、两组常规超声表现比较

肝癌组多表现为边界不清晰、形态不规则、内部回声不均匀的低回声肿块,可见占位效应,肿块呈膨胀式生长;血管瘤组多表现为内部回声均匀、形态规则、边界清晰的高回声肿块,无占位效应;两组常规超声表现比较差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。肝癌组肿块内部和周边均探及丰富血流,以 II~III 级为主;血管瘤组肿块内部及周边血流信号不丰富,血流信号以 0~I 级为主;两组比较差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

二、两组 SSC、SWE 参数比较

肝癌组 ZSI 值、弹性模量值、Vmax、Vmean 均高于血管瘤组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.05)。见图 1, 2 和表 2。

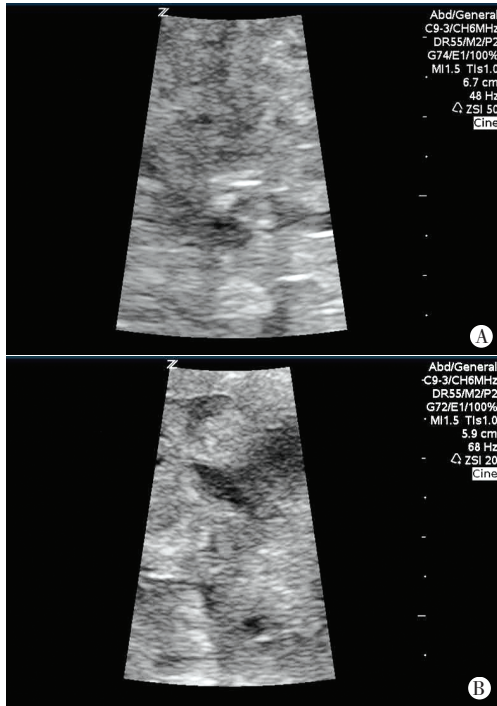
三、ROC 曲线分析

ROC 曲线分析结果显示, ZSI 值、弹性模量值、Vmax、Vmean 鉴别诊断原发性肝癌的 AUC 分别为 0.903、0.885、0.905、0.863,将上述参数纳入 Logistic 回归分析,获得联合诊断的公式:四项联合=ZST 值+(-0.594)/(-0.183)×弹性模量值+(-1.856)/(-0.183)×Vmax+(-0.596)/(-0.183)×Vmean,联合应用的 AUC 为 0.989。见表 3 和图 3。各参数联合应用与 ZSI 值、弹性模量值、Vmax、Vmean 的 AUC 比较,差异均有统计学意义(*Z*=1.888、2.334、2.019、2.448, *P*=0.004、0.018、0.001、0.014)。

表 1 两组常规超声表现比较

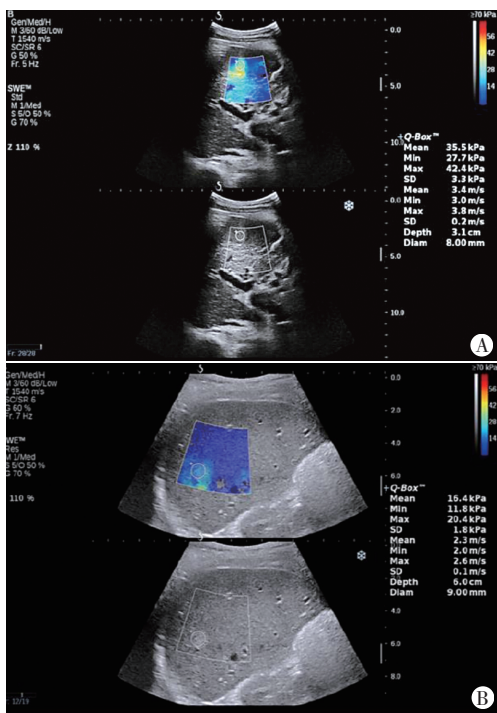
组别	边界		回声		形态		内部回声		血流分级				血流丰富肿块
	不清晰	清晰	高	低	规则	不规则	均匀	不均匀	0 级	I 级	II 级	III 级	
肝癌组(82)	65	17	18	64	15	67	10	72	0	17	42	23	65
血管瘤组(124)	40	84	81	43	91	33	98	26	42	62	18	3	21
χ^2 值	43.649		37.195		59.981		59.981		87.459				78.860
<i>P</i> 值	<0.001		<0.001		<0.001		<0.001		<0.001				<0.001

个



A:肝癌组患者(女,61岁)ZSI值为50 m/s;B:肝血管瘤组患者(男,49岁)ZSI值为20 m/s

图1 两组SSC图



A:肝癌组患者(男,52岁)弹性模量值为35.5 kPa;B:肝血管瘤组患者(男,58岁)弹性模量值为16.4 kPa

图2 两组SWE图

讨论

肝血管瘤属于肝脏良性肿瘤, 恶变率低, 但持续恶化可诱发胃肠道症状, 甚至出现休克、出血, 严重危及患者生命安全;

表2 两组SSC、SWE参数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	ZSI值 (m/s)	弹性模量值 (kPa)	Vmax (m/s)	Vmean (m/s)
肝癌组	40.58±4.49	33.48±2.46	3.79±0.58	3.42±0.39
血管瘤组	22.43±3.26	16.13±1.21	2.65±0.28	2.34±0.21
t值	23.865	12.001	12.596	12.699
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

ZSI:声速匹配值;Vmax:剪切波速度最大值;Vmean:剪切波速度平均值

表3 各参数单独及联合应用诊断原发性肝癌的ROC曲线分析

参数	AUC(95%可信区间)	P值	敏感性 (%)	特异性 (%)	截断值
ZSI值	0.903(0.814~0.991)	0.000	90.2	95.2	28.055 m/s
弹性模量值	0.885(0.799~0.971)	0.000	85.4	93.7	10.985 kPa
Vmax	0.905(0.825~0.985)	0.000	90.2	90.5	3.595 m/s
Vmean	0.863(0.763~0.963)	0.000	85.4	93.7	2.985 m/s
四项联合	0.989(0.976~1.000)	0.000	92.7	93.7	-

AUC:曲线下面积

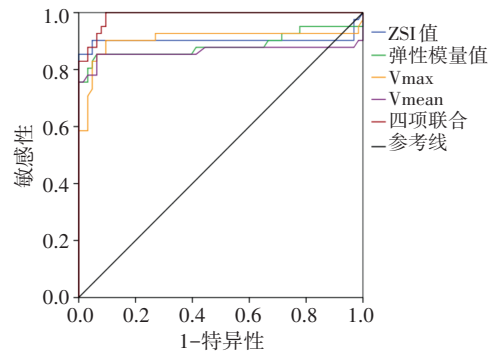


图3 各参数单独及联合应用诊断原发性肝癌的ROC曲线图

原发性肝癌属于恶性病变, 早期便可出现胃肠道反应, 病死率较高^[5-6]。由于原发性肝癌与肝血管瘤的组织性质、结构均不同, 其治疗方案也不同, 早期准确诊断对临床制定治疗方案有一定指导作用, 故需依靠影像学技术分辨两种病变^[7-8]。本研究结果显示, 肝癌组与肝血管瘤组在肿块回声、边界、形态、内部回声、血流分级等方面比较差异均有统计学意义(均P<0.05), 其中血管瘤组肿块血流分级以0~I级为主, 肿块多表现为形态规则、内部回声均匀、边界清晰;肝癌组肿块血流分级以II~III级为主, 超声特征与血管瘤组相反, 说明常规超声特征对肝脏良恶性肿块的鉴别有一定意义。但陈曦等^[9]研究发现二维超声无法准确判断病灶良恶性, 且诊断特异性、敏感性均较低, 本研究结论与其存在一定差异, 原因可能是本研究仅对二维超声特征进行了分析, 未进一步探讨诊断敏感性和特异性, 结果易受操作医师主观经验、样本量等因素影响, 故仍需发掘新的诊断方式以提高临床诊断效能。SSC是依据超声波在组织内标化声速与实际传播速度差值定量分析组织特性, 其测得的ZSI值反映了超声波在人体中实际传播速度, 有助于鉴别病变良恶性^[10]。研究^[11]表明超声波在人体组织内的传播速度为1540 m/s,

在脂肪组织内的传播速度为 1450~1600 m/s, SSC 能够通过获取实时 ZSI 值, 得到肝血管瘤和原发性肝癌的临界值, 定量评价肿瘤特性, 有助于病变良恶性的鉴别。本研究结果显示, 肝癌组 ZSI 值高于血管瘤组 ($P < 0.05$), 分析原因可能是恶性肿瘤存在结缔组织增生, 其纤维组织硬度较良性肿块高^[12]。

SWE 具有重复性好、性价比高、成像快速等优势, 可分析组织弹性系数差异, 并通过彩色编码成像反映局部区域组织硬度, 有效鉴别肿块良恶性^[13]。本研究结果显示, 肝癌组弹性模量值、Vmax、Vmean 均高于血管瘤组 (均 $P < 0.05$), 说明通过测量 Vmax、Vmean 及弹性模量值能为鉴别原发性肝癌与肝血管瘤提供影像学参考依据^[14]。但 SWE 在测量肝脏时将肝脏组织视为均一性、线性弹性模型, 实际上肝脏存在各向异性的黏弹性组织, 并非线性弹性组织, 可能影响剪切波速度, 导致误诊, 故单纯测量肝脏弹性存在一定局限^[15]。

本研究 ROC 曲线分析结果显示, ZSI 值、弹性模量值、Vmax、Vmean 联合应用鉴别诊断原发性肝癌的 AUC 为 0.989, 高于各参数单独应用 (均 $P < 0.05$), 说明 SWE、SSC 联合应用能更好地为鉴别原发性肝癌与肝血管瘤提供依据。分析原因: SSC 能够定量分析组织特性, 早期检测出新生血供, 弥补 SWE 对硬度较小恶性肿瘤的误诊, 同时还可预测肿块血管生长趋势, 但其假阳性率较高; 而 SWE 可客观获得肿块弹性信息, 弥补了 SSC 因血流丰富导致的误诊。两种技术具有相互辅助作用, 联合应用能提高诊断准确率。

综上所述, SSC 与 SWE 在鉴别肝血管瘤与原发性肝癌方面均有一定价值, 两者联合应用价值更高。但本研究样本量少, 且未探讨所得结果是否受患者年龄、性别、肿块大小的影响, 今后仍需进一步研究。

参考文献

- [1] 沈翠, 纪亚梅. 超声弹性成像联合彩超血流成像对原发性及转移性肝癌的鉴别价值[J]. 中国数字医学, 2020, 15(4): 139-142.
- [2] 张明琼, 凌云, 李芳, 等. 超声弹性成像技术在肝良恶性肿瘤鉴别诊断和穿刺活检中的应用研究[J]. 中国超声医学杂志, 2016, 32(3): 231-233.
- [3] 张雪, 孙萌, 马琳, 等. 声速匹配技术对肝脏良恶性实性肿物的鉴别诊断效能[J]. 山东医药, 2017, 57(47): 88-90.
- [4] 朱夏蓓, 纪建松. 彩色多普勒超声在原发性肝癌与肝血管瘤鉴别诊断中的价值[J]. 中国医药导报, 2014, 11(28): 72-74, 78.
- [5] 曾海龙, 夏铭, 张正坤, 等. 超声内镜弹性成像联合声速匹配技术对上消化道肿瘤和胰腺疾病诊断价值研究[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2021, 28(22): 1754-1756.
- [6] 芮春平, 刘佳. 超声弹性成像联合超声造影在鉴别原发性及转移性肝癌中的应用[J]. 影像科学与光化学, 2019, 37(4): 371-377.
- [7] Qin XC, Zhou X, Liu XB, et al. Predictive value of contrast-enhanced ultrasound for early recurrence of single lesion hepatocellular carcinoma after curative resection[J]. Ultrason Imaging, 2019, 41(1): 49-58.
- [8] 韩冬, 陆洋, 柏根基, 等. 超声声速匹配联合磁共振弥散加权成像技术评估慢性乙型肝炎患者肝纤维化程度价值分析[J]. 实用肝脏病杂志, 2020, 23(6): 35-38.
- [9] 陈曦, 牛佳美, 蒋佩岑, 等. 联合应用两种超声弹性成像技术诊断肝脏局灶性病变更良恶性的价值研究[J]. 医学综述, 2021, 27(6): 1227-1234.
- [10] 陈思佳, 刘学彬, 张秋秋, 等. 超声声速匹配组织量化技术在非酒精性脂肪性肝病临床分型中的应用价值[J]. 成都医学院学报, 2020, 15(6): 24-27.
- [11] 张雪, 孙萌, 马琳, 等. 声速匹配技术鉴别原发性肝癌与肝血管瘤的应用价值研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(12): 108-111.
- [12] 苏芳菲, 曹邱婷, 宿愿, 等. 声速匹配技术在大鼠肝脏脂肪评价中的应用[J]. 中国医学装备, 2017, 14(12): 15-17.
- [13] Li H, Li J. Application of real-time contrast-enhanced ultrasound in differential diagnosis of liver malignancies[J]. Can J Physiol Pharmacol, 2019, 97(5): 341-344.
- [14] 张琪, 董怡, 杨道辉, 等. 超声剪切波黏弹性技术在肝肿瘤良恶性鉴别中的初步临床应用[J]. 中华超声影像学杂志, 2019, 28(9): 766-770.
- [15] 肖静子, 肖莹, 熊烟缕. 两种不同弹性成像技术在肝脏肿瘤良恶性鉴别诊断中的对比分析[J]. 中国医师杂志, 2018, 20(7): 55-58.

(收稿日期: 2021-06-05)

欢迎基金资助课题的论文投稿

为了进一步提高本刊的学术水平, 鼓励基金资助课题(国家自然科学基金, 国家各部委及省、市、自治区各级基金)的论文投到本刊。本刊决定, 将对上述基金课题论文以绿色通道快速发表。请作者投稿时, 在文中注明基金名称及编号, 并附上基金证明材料。

欢迎广大作者踊跃投稿!

本刊编辑部