

组织结构声学定量技术在肝脏弥漫性病变中的应用价值

王云忠, 王学梅, 李银燕, 欧国成

■背景资料

肝脏弥漫性病变已成为当今共同的公共健康问题, 不同程度的此类疾病预后差别明显, 影响人们的身体健康及生活质量, 对此类病变做出早期诊断及准确分级一直是超声诊断的难题, ASQ技术是近期出现的非创伤性定量评价肝内纤维化程度的超声成像新技术, 具有操作简洁、重复性好、人为因素影响小等优点, 在临床应用前景广阔。

王云忠, 王学梅, 李银燕, 欧国成, 中国医科大学附属第一医院超声科 辽宁省沈阳市 110001

王云忠, 在读硕士, 主要从事腹部超声诊断与介入性超声的研究。
作者贡献分布: 此课题立题由王学梅完成; 设计由王学梅与王云忠完成; 研究过程由王学梅、王云忠及李银燕完成; 数据分析与论文撰写由王云忠完成; 实验指导与论文修改由王学梅与欧国成完成。

通讯作者: 王学梅, 教授, 110001, 辽宁省沈阳市和平区南京北街155号, 中国医科大学附属第一医院超声科。
wxm1mt@yahoo.com.cn

收稿日期: 2012-12-11 修回日期: 2013-01-15

接受日期: 2013-01-25 在线出版日期: 2013-02-18

Diagnostic value of acoustic structure quantification technology in diffuse liver diseases

Yun-Zhong Wang, Xue-Mei Wang, Yin-Yan Li, Guo-Cheng Ou

Yun-Zhong Wang, Xue-Mei Wang, Yin-Yan Li, Guo-Cheng Ou, Department of Ultrasound Diagnostics, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, Liaoning Province, China

Correspondence to: Xue-Mei Wang, Professor, Department of Ultrasound Diagnostics, the First Hospital of China Medical University, 155 Nanjing North Street, Heping District, Shenyang 110001, Liaoning Province, China. wxm1mt@yahoo.com.cn

Received: 2012-12-11 Revised: 2013-01-15

Accepted: 2013-01-25 Published online: 2013-02-18

Abstract

AIM: To assess the diagnostic value of acoustic structure quantification (ASQ) technology in homogeneous fatty liver and chronic hepatitis B.

METHODS: One hundred and fifty-eight normal subjects, 139 patients with homogeneous fatty liver disease (46 mild cases, 64 moderate cases and 29 severe cases) and 66 patients with chronic hepatitis B (43 cases with normal and 23 cases with abnormal liver function), who underwent quantitative assessment of liver tissue using the ASQ technology, were included in the study. ASQ quantitative parameters were compared among different groups, including mode, mean, standard deviation (SD), and the ratio of blue to red (RB ratio) color histogram curve area.

RESULTS: Red and blue curves were different in shape and area under the curve among the five groups. The normal group, fatty liver group and chronic hepatitis B group were different in ASQ color coding graph. The redline mode value had a significant difference between the normal group and fatty liver group (113.71 ± 4.50 vs 111.18 ± 2.01 , 104.51 ± 2.55 , 97.25 ± 2.22 , all $P < 0.01$). The blue line mean and SD values in the normal group, moderate to severe fatty liver group and chronic hepatitis B group also had significant difference (all $P < 0.01$). There were significant differences in redline mean, SD and RB ratio values among the three groups ($P < 0.01$). The redline mode value, mean value and RB ratio had significant differences between the normal and abnormal liver function groups in patients with chronic hepatitis B (all $P < 0.05$).

CONCLUSION: ASQ quantitative parameters can indirectly reflect the severity of homogeneous fatty liver to a certain extent.

© 2013 Baishideng. All rights reserved.

Key Words: Ultrasonography; Acoustic structure quantification; Fatty liver; Chronic hepatitis B

Wang YZ, Wang XM, Li YY, Ou GC. Diagnostic value of acoustic structure quantification technology in diffuse liver diseases. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2013; 21(5): 448-453
URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/448.asp>
DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v21.i5.448>

摘要

目的: 探讨组织声学定量技术(acoustic structure quantification, ASQ)在不同程度均匀性脂肪肝及慢性乙型肝炎的诊断价值。

方法: 应用ASQ技术对158例正常人、139例均匀性脂肪肝患者(轻度46例, 中度64例, 重度29例)及66例慢性乙型肝炎患者(肝功能正常43例, 肝功能异常23例)的肝脏进行组织声学结构定量分析, 比较ASQ定量参数: 众数、均值、标准差及蓝红曲线下面积比。

结果: 5组人群中红蓝曲线走形及曲线下面积

■同行评议者

高润平, 教授, 吉林大学第一医院肝胆胰内科

不同; ASQ彩色编码图中, 正常人组、脂肪肝组及慢性乙型肝炎组在图像上表现不同; 红线Mode值在正常组与轻中重度脂肪肝组比较中有显著性差异(113.71 ± 4.50 vs 111.18 ± 2.01 , 104.51 ± 2.55 , 97.25 ± 2.22 , $P < 0.01$), 蓝线Average、SD值在正常组、中重度脂肪肝组与慢性乙型肝炎组有显著差异($P < 0.01$), 红线Average值、SD值及RB Ratio值在3组人群中具有显著性差异($P < 0.01$); 红线Mode值、Average值及RB Ratio值在慢性乙型肝炎肝功正常组及异常组比较中有显著性差异($P < 0.05$).

结论: ASQ定量参数值可以在一定程度上间接反映均匀性脂肪肝的严重程度.

© 2013年版权归Baishideng所有.

关键词: 超声; 组织声学定量技术; 脂肪肝; 慢性乙型肝炎

王云忠, 王学梅, 李银燕, 欧国成. 组织结构声学定量技术在肝脏弥漫性病变中的应用价值. 世界华人消化杂志 2013; 21(5): 448-453 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/21/448.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v21.i5.448>

0 引言

肝脏弥漫性病变(如: 肝炎、脂肪肝、肝硬化等)是指各种病因引起的肝细胞与肝细胞间质疾病^[1], 不同程度的此类疾病预后差别明显, 影响人们的身体健康及生活质量, 但要对此类病变做出早期诊断及准确分级一直是超声诊断的难题. 本研究主要探讨组织结构声学定量(acoustic structure quantification, ASQ)技术的各参数值在弥漫性肝病诊断价值.

1 材料和方法

1.1 材料 选择2012-07/2012-09在我院就诊经超声检查并经ASQ检测的患者363例, 脂肪肝组139例, 男73例, 女66例, 年龄16-67岁, 平均 43.89 ± 12.57 岁; 慢性乙型肝炎组66例, 男37例, 女29例, 年龄21-87岁, 平均 51.30 ± 12.68 岁; 正常对照组158例, 男77例, 女81例, 年龄16-79岁, 平均 42.68 ± 9.74 岁, 经分析病史及实验室检测排除其他原因导致肝纤维化及硬化者, 排除肝炎合并脂肪肝者及过量饮酒、药物或遗传性疾病等导致的脂肪肝者.

1.2 方法 使用东芝Aplio 500彩色多普勒超声诊断仪, 凸阵探头, THI 5.0 MHz, 配有ASQ成像技

术软件. 受检者取平卧位及左侧卧位, 扫查肝脏切面图像共3幅: 肝右叶第5、6肋间1幅, 肝右叶第7、8肋间1幅, 肋间近膈顶部肝S5或S8段1幅, 尽可能避开明显血管、胆管结构. 嘱受检者屏住呼吸, 开启ASQ检测功能, 存储动态影像3-4 s. 图像分析使用ASQ软件进行脱机分析, ROI(感兴趣区)取样框不小于 $30 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$, 取样深度 $\leq 6 \text{ cm}$, 焦点 4.0 cm . 得到红、蓝两条曲线和7个参数值, 红色曲线代表肝组织回声的强度或振幅与系统内部正常肝组织回声强度间的差异, 蓝色曲线代表感兴趣区内的 χ^2 值均值、标准差与小于 $\mu + 4\sigma$ 的取样点卡方值之比 > 1.2 的 χ^2 值分布图, 7个参数值包括蓝红曲线下面积比Ratio值和红、蓝色曲线各3个参数值, 分别为Mode值(ROI内出现次数最多的 χ^2 值)、Average值(ROI内所有取样点卡方值的均值)、SD值(ROI内取样点的离散度), 重复操作10次, 去掉极值, 其余取平均值.

脂肪肝分度诊断符合中华医学会肝脏病学分会脂肪肝及酒精肝病学组中非酒精性脂肪性肝病诊疗指南(2010年修订版)^[2]中有关CT诊断标准: 弥漫性肝脏密度减低, $0.7 < \text{肝/脾CT比值} \leq 1.0$ 为轻度, $0.5 < \text{肝/脾CT比值} \leq 0.7$ 为中度, $\text{肝/脾CT比值} \leq 0.5$ 为重度. 慢性乙型肝炎诊断符合中华医学会肝病学分会中慢性乙型肝炎防治指南(2010年版)^[3], 经血清乙型肝炎病毒指标检测证实诊断, 慢性病史2-30年不等, 临床无继发性门脉高压表现, 超声图像上表现为肝实质回声粗糙.

统计学处理 采用SPSS17.0软件对数据进行方差分析. 方差齐性时选用多个样本两两比较的LSD法; 方差不齐时选用Dunnett T3法, 检验水准为 $\alpha < 0.05$. 两样本比较选用两独立样本 t 检验, 检验水准为 $\alpha < 0.05$.

2 结果

2.1 ASQ定量分析图 正常人肝脏红蓝曲线分布较平滑, 红线峰值略向 100 cm^2 位置右侧偏离; 脂肪肝时红线分布变窄, 走形平滑, 红线峰值接近 100 cm^2 位置, 蓝线走形较缓, 峰值减低, 随着脂肪肝程度加重蓝线走形变得平滑, 峰值更低, 曲线下面积减小; 慢性乙型肝炎时蓝红曲线分布粗糙、增宽, 峰值均明显偏离 100 cm^2 位置, 蓝线峰值增大, 曲线下面积增大(图1).

2.2 ASQ参数成像彩色编码图 正常肝脏肝实质显示为黄绿色, 沿着肝内管道走形呈红色区域,

■ 研发前沿

随着超声诊断技术的不断发展, 单纯的定性诊断已不能完全满足临床的需要, 超声定量技术的研究日益受到医学工程技术人员、超声工作者及临床医生的重视, 目前国内应用ASQ技术对弥漫性肝病进行研究的相关报道较少.

■ 相关报道

Yamaguchi等通过与正常肝组织超声信号的统计差异比较,发现能够对肝组织弥漫性改变进行定量估计。Toyoda等提出ASQ方法并证实可以定量诊断肝脏弥漫性疾病,监测肝脏疾病的预后。

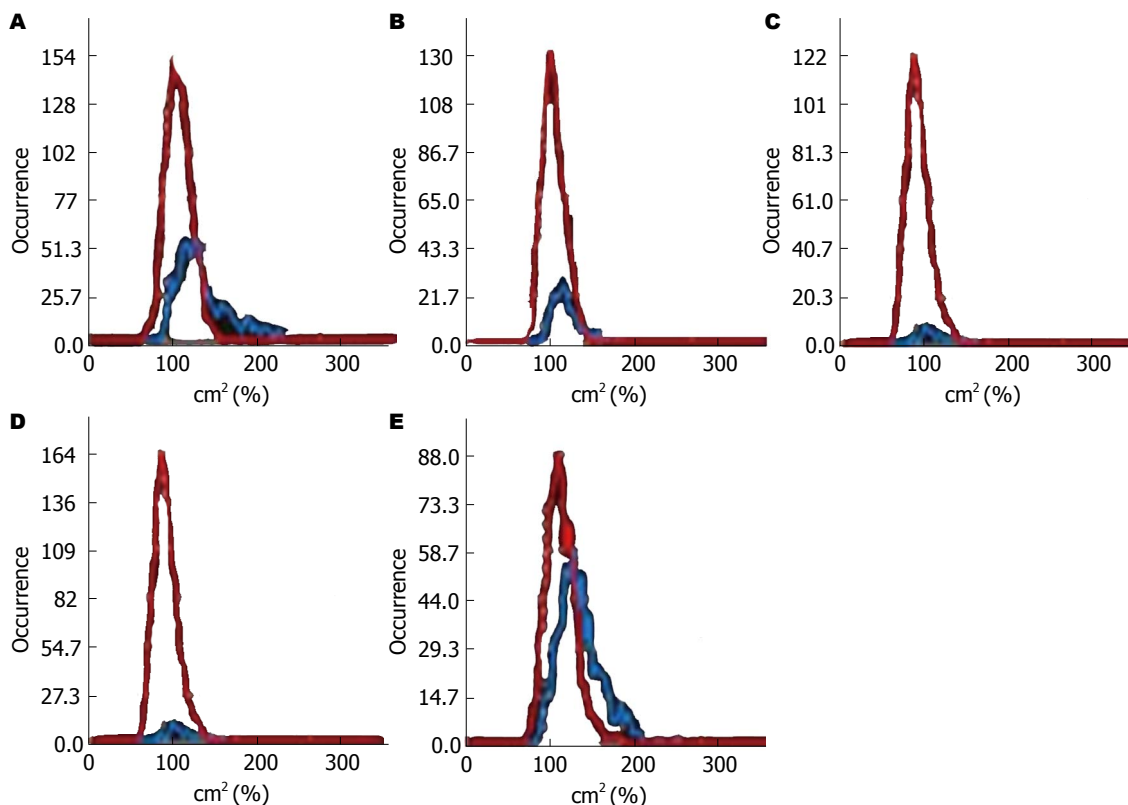


图1 肝脏ASQ定量分析图. 横轴为回声强度 χ^2 值, 纵轴为频数值. A: 正常肝脏组; B: 轻度脂肪肝; C: 中度脂肪肝; D: 重度脂肪肝; E: 慢性乙型肝炎.

脂肪肝时黄绿色区域增加, 红色区域减少, 随着脂肪肝的加重, 红色区域消失, 图像几乎充满绿色, 慢性乙型肝炎时红色区域增加, 且不规则, 黄绿色区减小(图2).

2.3 红线参数 Mode值: 正常组、轻度脂肪肝组与慢性乙型肝炎组比较无显著性差异($P = 1.00$; $P = 0.34$), 其余两两比较均有显著性差异($P < 0.01$). 红线Average值及SD值: 各组之间比较均有显著性差异($P < 0.01$, 表1).

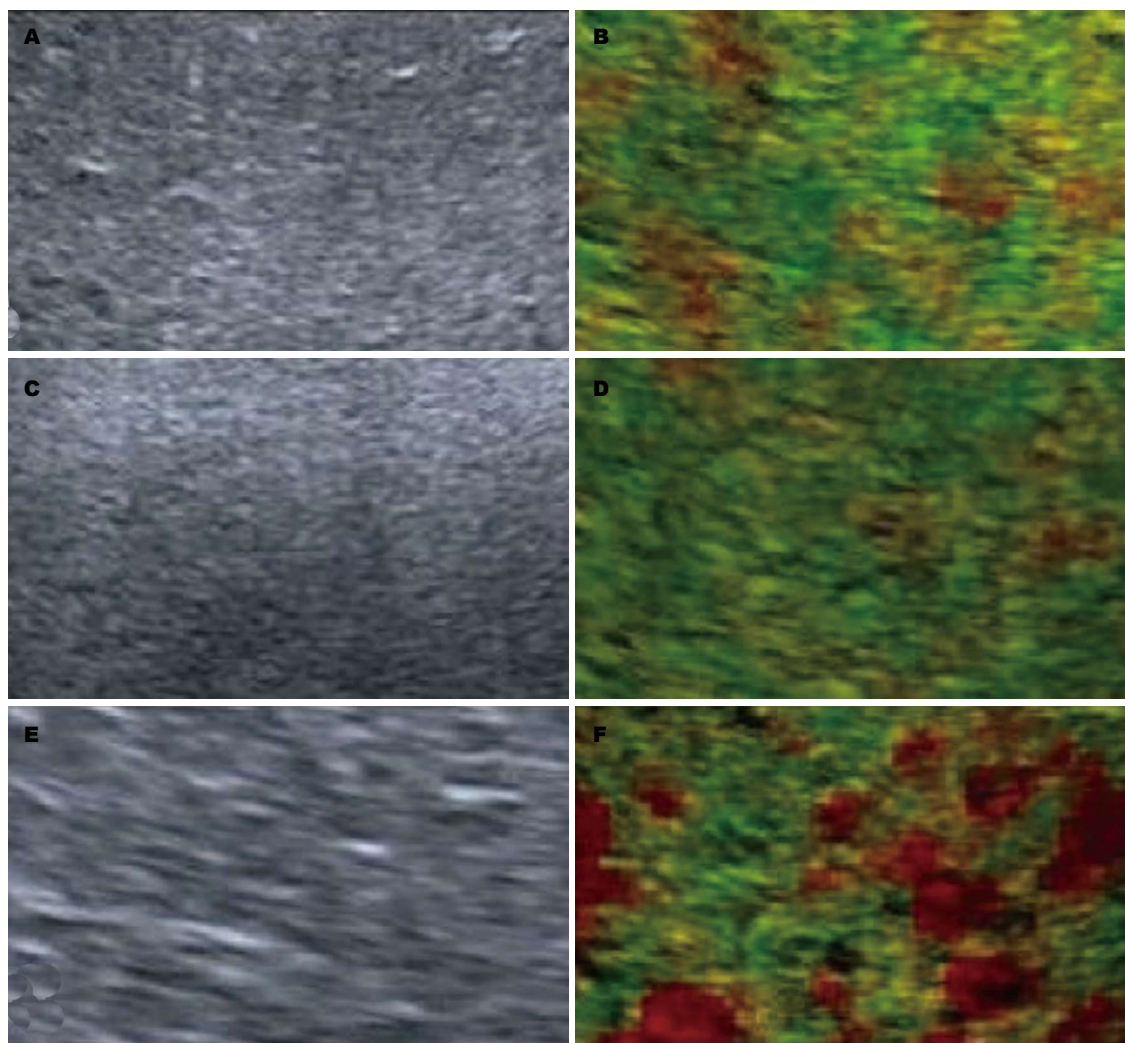
2.4 蓝线参数 Mode值: 正常组与轻度脂肪肝组无显著性差异($P = 0.50$); 中度脂肪肝与重度脂肪肝比较无显著差异($P = 0.24$); 其余两两比较均有显著性差异($P < 0.01$), 蓝线Average值及SD值: 正常组与轻度脂肪肝组无显著性差异($P = 0.06$, $P = 1.00$), 其余两两比较均有显著性差异($P < 0.01$), RB Ratio值: 各组比较均有显著性差异($P < 0.01$, 表1).

2.5 慢性乙型肝炎肝功能正常组及异常组红、蓝线参数值 两组中红线Mode值、红线Average值及RB Ratio值比较有显著性差异($P < 0.05$, 表2).

3 讨论

肝脏疾病在发达国家和发展中国家都是共同的

公共健康问题^[4-7], 在慢性弥漫性肝病患者中, 超声是最常应用的检查方式, 常规超声检查主要通过肝脏形态大小、包膜及实质回声等进行综合分析, 但当肝组织出现纤维化等病理改变时, 组织的声界面阻抗差或者声散射系数变化并不明显^[8], 肝组织穿刺活检仍是脂肪肝及肝纤维化诊断的金标准, 然而他也有一定的局限性, 包括: 所取组织条过小及穿刺操作引起的疼痛或出血风险; 高达25%的病例肝纤维化分期不正确是由于取样误差; 间或观察者对病理解释的内在差异^[9-11], 由于这些原因有创性的肝穿刺活检难以作为普查及常规检查手段开展, 目前用于非创性定量评价肝组织弹性的技术主要有: FibroScan、ARFI和SWE(实时剪切波弹性成像). FibroScan是一维的瞬时弹性成像, 可以对肝纤维化进行无创快速检测, 缺点是难以扩展到二维成像, 无法避开肝内非目标结构^[12]; ARFI是在常规二维图像的基础上选择感兴趣区进行剪切波速度测量, 通过剪切波速度换算得到弹性模量, 缺点是仅能测量辐射力聚焦点位置附近的剪切波速度, 取样面积极其有限, 且聚焦局部能量较高^[13,14]; SWE是基于ARFI技术的改进, 降低了聚焦超声波的能量, 可用于肥胖和腹水患者,

**■创新盘点**

本研究通过对脂肪肝进行分级并依据肝功异常与否对慢性乙型肝炎进行划分, 比较分析了ASQ各参数数值在弥漫性肝病诊断中的价值, 为临床诊断弥漫性肝病提供了一种新的方法。

图2 肝脏二维超声图及ASQ参数成像彩色编码图. A, B: 正常肝脏; C, D: 脂肪肝; E, F: 慢性乙型肝炎.

但其受测量深度影响.

ASQ技术是近期出现的非创伤性定量评价肝内纤维化程度的超声成像新技术, 其原理是: 系统通过采集肝组织原始回声信号, 对目标区域(大、小ROI)的回声强度(振幅)进行 χ^2 检验的分析处理, 检验实测肝组织与正常肝组织回声信号的差异性. 系统内置了正常肝组织回声信号的原始数据, 其信号特征符合瑞利分布. 计算大ROI(其中包括至少300个小的ROI)内的 χ^2 值; 利用求得的 χ^2 值均值、标准差, 对小于 $\mu+4\sigma$ 的取样点再进行一次卡方计算, 当两次卡方值之比 >1.2 时, 就用蓝色曲线显示. 值的大小与肝组织的纤维成分多少密切相关, 卡方值的均值、众数及RB Ratio也会相应变化. 红线为肝组织回声的强度或振幅与系统内部正常肝组织回声强度间的差异, 实际上也就是两者回声信号方差的差异. 然后利用卡方的特性之一, 即适合度检验对肝脏回声的均一度进行判断, 求值若为100%,

说明实测肝脏与正常肝组织的回声特征完全符合, 质地均匀, 没有差异. 卡方值若大于或小于一定范围, 均表明肝组织回声不正常. 目前, 应用ASQ新技术相关研究主要是关于ASQ技术对慢性病毒性肝炎的肝纤维化定量评估, Toyoda等^[15]用ASQ技术研究了慢性丙型病毒性肝炎患者的肝纤维化程度, 与活检组织检查相比较, 发现在慢性丙型病毒性肝炎中, ASQ定量参数和活检纤维化等级有很好的相关性, 能密切反应肝脏质地的一致性. 有研究者应用ASQ技术研究了57例慢性病毒性肝炎患者的肝纤维化程度, 并与肝活检比较, 结果发现, ASQ定量参数和组织声学纤维化程度显著相关, 表明组织声学定量参数的增加与肝纤维化的严重程度相关.

本研究发现, 红线Mode值在正常组与脂肪肝组比较中有显著性统计学差异, 可以对脂肪肝的严重程度进行定量划分, 红线Average值、红线SD值在各组之间比较均有显著性差异, 表明

■应用要点

ASQ检测技术能够减少操作者的主观性,提高对弥漫性肝病诊断的准确性,ASQ定量参数值可作为一种量化指标,评价均匀性脂肪肝严重程度及慢性乙型肝炎患者肝功能是否异常等,可作为动态观察疗效的有效评估手段。

表 1 正常组、脂肪肝组与慢性乙型肝炎组各定量参数值比较 (mean ± SD)

分组	正常	脂肪肝			慢性乙型肝炎	F值
		轻度	中度	重度		
<i>n</i>	158	46	64	29	66	
红线Mode值	113.71 ± 4.50	111.18 ± 2.01	104.51 ± 2.55	97.25 ± 2.22	113.41 ± 8.41	97.92 ^b
红线Average值	116.25 ± 2.81	111.02 ± 1.15	107.21 ± 3.46	102.71 ± 2.82	119.80 ± 6.43	176.15 ^b
红线SD值	18.22 ± 1.69	17.27 ± 1.58	16.19 ± 1.92	14.86 ± 1.73	21.59 ± 3.17	79.06 ^b
蓝线Mode值	128.51 ± 5.74	126.47 ± 6.76	117.79 ± 12.57	112.61 ± 9.01	137.06 ± 14.78	48.24 ^b
蓝线Average值	135.93 ± 4.62	133.42 ± 5.47	125.22 ± 10.52	118.00 ± 6.73	152.82 ± 9.86	163.84 ^b
蓝线SD值	25.40 ± 5.18	25.62 ± 6.11	21.70 ± 5.93	17.43 ± 3.84	38.36 ± 10.67	74.27 ^b
RB-Ratio值	0.30 ± 0.08	0.23 ± 0.07	0.12 ± 0.11	0.05 ± 0.03	0.53 ± 0.21	127.08 ^b

^b*P* < 0.001. Mode: ROI内取样频率最多的卡方值; Average: ROI内所有取样点卡方值的均值; SD: 主要用于观察ROI内取样点的离散度, 数值越大其离散度越大; RB-Ratio: 表示在 χ^2 频数直方图内蓝线与红线之间的比率。

表 2 慢性乙型肝炎肝功能正常组及异常组ASQ各定量参数值比较 (mean ± SD)

	<i>n</i>	红线Mode值	红线Average值	红线SD值	蓝线Mode值	蓝线Average值	蓝线SD值	RB-Ratio
正常组	43	111.91 ± 8.70	117.60 ± 5.94	21.14 ± 2.83	135.95 ± 17.65	152.60 ± 10.81	38.58 ± 11.67	0.41 ± 0.13
异常组	23	116.22 ± 7.20	123.91 ± 5.28	22.43 ± 3.65	139.13 ± 6.67	153.22 ± 7.99	37.96 ± 8.73	0.74 ± 0.15
<i>P</i> 值		0.04	0.00	0.14	0.41	0.79	0.80	0.00

Mode: ROI内取样频率最多的卡方值; Average: ROI内所有取样点卡方值的均值; SD: 主要用于观察ROI内取样点的离散度, 数值越大其离散度越大; RB-Ratio: 表示在卡方频数直方图内蓝线与红线之间的比率。

五组人群肝脏回声强度均有差别, 红线Average值、红线SD值可以间接反映这种差别并能定量区分; 蓝线Mode值、Average及SD值在正常组与轻度脂肪肝组无显著性差异, 原因可能是由于轻度脂肪肝肝内脂肪含量增加不显著, 声阻抗差改变与正常组差异不明显。蓝线Mode值在中度组与重度组无显著性差异, 原因是中重度脂肪肝时随着肝细胞内的脂肪小滴增加, 小滴之间散射信号互相作用使散射信号强度增加, 返回探头的回声强度明显减弱, 原始数据测值均减小, 同时随着脂肪小滴增加肝组织回波趋于一致, 声阻抗差减小, 回波信号区分变得不显著。蓝线Average、SD值在正常组、中重度脂肪肝组与慢性乙型肝炎组有显著性差异, 表明这4组人群中肝脏回波声阻抗差有显著性差别, 慢性乙型肝炎时, 肝内基质及纤维化程度增加, 而纤维化的肝组织, 其结节和纤维化结构大于超声波长, 形成不同的散射结构, 因此其与正常组及脂肪肝组存在统计学差异。RB Ratio值(蓝红曲线下面积比值)在各组比较中均有显著性差异, 表明RB Ratio值对组织声学的不均匀程度可以进行直观的分析。慢性乙型肝炎患者肝功能正常组与异常组中红线Mode

值、红线Average值及RB Ratio值均有显著性差异, 表明肝功能受损时也可能同时伴有一定程度的纤维化改变, 通过ASQ参数值之间的差异能间接反映慢性乙型肝炎患者肝功异常, 并提示可能伴有纤维化。Wang等^[16]研究发现, 正常人、轻度脂肪肝、中-重度脂肪肝、肝纤维化、肝硬化的RB Ratio值分别为0.39、0.20、0.17、0.06和0.18, 5组中RB Ratio值有显著差异, 这与本研究结论相同, 但RB Ratio值大小有差异。

总之, 红线Average值、SD值及RB Ratio值在区分5组人群中意义较大, 红线Mode值可以划分脂肪肝程度, 蓝线Mode值、Average值及SD值在中重度脂肪肝及慢性乙型肝炎患者中有意义, 红线Mode值、红线Average值及RB Ratio值在一定程度上能够间接评估慢性乙型肝炎患者肝功能异常与否。利用ASQ检测技术的多个参数值、红蓝卡方直方图曲线以及参数成像彩色编码图对弥漫性肝病进行综合分析, 能够减少操作者的主观性, 提高对弥漫性肝病诊断的准确性, ASQ定量参数值可作为一种量化指标, 评价均匀性脂肪肝严重程度及慢性乙型肝炎患者肝功能异常与否ASQ参数值的变化, 是动态观察

疗效的有效评估手段。

本实验针对部分脂肪肝及慢性乙型肝炎患者进行了初步研究, 虽未能包含其他类型的弥漫性肝病, 不能和病理金标准相媲美, 但希望通过本研究能够促进ASQ技术在定量诊断其他肝脏弥漫性疾病方法的发展。

4 参考文献

- 1 刘玉蕾, 曹军英, 张筠. 影像学新技术诊断肝脏常见弥漫性疾病. 中国医学工程 2011; 19: 175-177
- 2 中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组. 非酒精性脂肪性肝病诊疗指南(2010年修订版). 胃肠病和肝病杂志 2010; 19: 483-487
- 3 贾继东, 李兰娟. 慢性乙型肝炎防治指南(2010年版). 临床肝胆病杂志 2011; 21: 1-15
- 4 Lavanchy D. Worldwide epidemiology of HBV infection, disease burden, and vaccine prevention. *J Clin Virol* 2005; 34 Suppl 1: S1-S3 [PMID: 16461208 DOI: 10.1016/S1386-6532(05)00384-7]
- 5 Sherman M, Shafran S, Burak K, Doucette K, Wong W, Girgrah N, Yoshida E, Renner E, Wong P, Deschênes M. Management of chronic hepatitis C: consensus guidelines. *Can J Gastroenterol* 2007; 21 Suppl C: 25C-34C [PMID: 17568824]
- 6 Brunt EM. Nonalcoholic steatohepatitis. *Semin Liver Dis* 2004; 24: 3-20 [PMID: 15085483 DOI: 10.1055/s-2004-823098]
- 7 El-Serag HB, Rudolph KL. Hepatocellular carcinoma: epidemiology and molecular carcinogenesis. *Gastroenterology* 2007; 132: 2557-2576 [PMID: 17570226 DOI: 10.1053/j.gastro.2007.04.061]
- 8 Chen Y, Wang BE, Jia JD, Qian LX, Wang TL, Chen MH, Chen GY, He W, Ding HG, Yin SS, Zhang Y, Dong Z. [Noninvasive evaluation of liver fibrosis in chronic hepatitis B patients]. *Zhonghua Ganzhangbing* 2003; 11: 354-357 [PMID: 12837216]
- 9 Talwalkar JA, Yin M, Fidler JL, Sanderson SO, Kamath PS, Ehman RL. Magnetic resonance imaging of hepatic fibrosis: emerging clinical applications. *Hepatology* 2008; 47: 332-342 [PMID: 18161879 DOI: 10.1002/hep.21972]
- 10 Standish RA, Cholongitas E, Dhillon A, Burroughs AK, Dhillon AP. An appraisal of the histopathological assessment of liver fibrosis. *Gut* 2006; 55: 569-578 [PMID: 16531536 DOI: 10.1136/gut.2005.084475]
- 11 Myers RP. Noninvasive diagnosis of nonalcoholic fatty liver disease. *Ann Hepatol* 2009; 8 Suppl 1: S25-S33 [PMID: 19381121]
- 12 罗建文, 邵金华, 白净, 崔立刚, 王金锐. 瞬时弹性成像用于肝纤维化的无创评价. 中华肝病杂志 2006; 14: 395-397
- 13 Dahl JJ, Pinton GF, Palmeri ML, Agrawal V, Nightingale KR, Trahey GE. A parallel tracking method for acoustic radiation force impulse imaging. *IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control* 2007; 54: 301-312 [PMID: 17328327 DOI: 10.1109/TUFFC.2007.244]
- 14 Palmeri ML, Wang MH, Dahl JJ, Frinkley KD, Nightingale KR. Quantifying hepatic shear modulus in vivo using acoustic radiation force. *Ultrasound Med Biol* 2008; 34: 546-558 [PMID: 18222031 DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2007.10.009]
- 15 Toyoda H, Kumada T, Kamiyama N, Shiraki K, Takase K, Yamaguchi T, Hachiya H. B-mode ultrasound with algorithm based on statistical analysis of signals: evaluation of liver fibrosis in patients with chronic hepatitis C. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: 1037-1043 [PMID: 19770327 DOI: 10.2214/AJR.07.4047]
- 16 Wang T, Liu C, Hung C, Lee C, Chang CW, Wang H, Shih S. Acoustic structure quantification analysis for liver parenchymal disease: Experiences at a Medical Center J. *Ultrasound in Medicine & Biology* 2011; 37: S82 [DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2011.05.735]

■同行评价

本文使用彩色多普勒超声诊断仪, 通过检测均匀性脂肪肝患者ASQ定量参数值, 初步表明ASQ技术在诊断均匀性脂肪肝的严重程度方面具有一定价值。

编辑 田滢 电编 鲁亚静



ISSN 1009-3079 (print) ISSN 2219-2859 (online) DOI: 10.11569 2013年版权归Baishideng所有

• 消息 •

《世界华人消化杂志》2011年开始不再收取审稿费

本刊讯 为了方便作者来稿, 保证稿件尽快公平、公正的处理, 《世界华人消化杂志》编辑部研究决定, 从2011年开始对所有来稿不再收取审稿费。审稿周期及发表周期不变。



百世登
Baishideng®

Published by **Baishideng Publishing Group Co., Limited**

Room 1701, 17/F, Henan Building,

No. 90 Jaffe Road, Wanchai, Hong Kong, China

Fax: +852-31158812

Telephone: +852-58042046

E-mail: bpgoffice@wjgnet.com

<http://www.wjgnet.com>

