

实时超声弹性成像组织弥散定量分析技术对肝外梗阻性黄疸的量化研究

吴宇 余小情 祝桂新 郭苏华 杜风云

摘要 **目的** 探讨实时超声弹性成像组织弥散定量分析技术对肝外梗阻性黄疸的诊断。**方法** 选取我院肝外梗阻性黄疸患者 90 例(黄疸组),依据血总胆红素水平将其分为重、中及轻度黄疸组,各 30 例;同时选取同期无临床黄疸的健康体检者 30 例为无黄疸组。分别测量并比较各组 AREA%、MEAN 存在的差异。应用受试者工作特征(ROC)曲线分析 AREA%、MEAN 鉴别有无黄疸,以及发生轻度黄疸与中重度黄疸的 ROC 曲线下面积(AUC)、截断值、敏感性、特异性;应用 Pearson 相关性分析,评估 AREA%、MEAN 与总胆红素水平的关系。**结果** 轻度黄疸组 AREA%高于无黄疸组,中、重度黄疸组 AREA%指标高于轻度黄疸组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,AREA%诊断黄疸的截断值、敏感性、特异性分别为 44.44%、58.9%、83.7%;AREA%诊断轻度黄疸的截断值、敏感性、特异性分别为 43.54%、65.0%、86.7%;AREA%诊断中重度黄疸的截断值、敏感性、特异性分别为 47.21%、68.0%、92.5%。轻度黄疸组 MEAN 低于无黄疸组,中、重度黄疸组 MEAN 低于轻度黄疸组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示,MEAN 诊断黄疸的截断值、敏感性、特异性分别为 81.04、83.3%、78.9%;MEAN 诊断轻度黄疸的截断值、敏感性、特异性分别为 83.07、53.3%、90.0%;MEAN 诊断中重度黄疸的截断值、敏感性、特异性分别为 79.95、65.0%、98.0%。**结论** 通过两种弹性定量参数能够初步诊断肝外梗阻性黄疸,并评估患者梗阻程度。

关键词 超声弹性成像;弹性定量参数;梗阻性黄疸

[中图法分类号] R442.4;R445.1

[文献标识码] A

Quantitative research on patients with extrahepatic obstructive jaundice using real-time ultrasound elasticity tissue dispersion quantitative analysis technique

WU Yu, YU Xiaoqing, ZHU Guixin, GUO Suhua, DU Fengyun

Department of Ultrasound, Shanghai Hudong Hospital, Shanghai 200129, China

ABSTRACT **Objective** To investigate the value of real-time ultrasound elasticity tissue dispersion quantitative analysis technique in the diagnosis of obstructive jaundice(OJ). **Methods** Ninety patients with OJ were enrolled. According to total bilirubin, they were divided into severe OJ group, moderate OJ group and slight OJ group, each group has 30 cases. In the same time, 30 cases without clinical jaundice were also selected. The AREA% and MEAN among the groups were compared and analyzed. ROC curves were drawn to evaluate the AUC, cut-off point, sensitivity and specificity of slight, moderate and severe OJ. The correlation between AREA%, MEAN levels and total bilirubin was assessed with Pearson correlation analysis. **Results** AREA% in slight OJ group was higher than that in normal group, and AREA% in moderate and severe OJ group was higher than that in slight OJ group(all $P < 0.05$). ROC curve showed that the cut-off point, sensitivity and specificity in diagnosing OJ for AREA% were 44.44%, 58.9% and 83.7%, respectively. The cut-off point, sensitivity and specificity in diagnosing slight OJ were 43.54%, 65.0% and 86.7%, respectively. The cut-off point, sensitivity and specificity in diagnosing medium and serious OJ were 47.21%, 68.0% and 92.5%, respectively. Furthermore, MEAN in slight OJ group was lower than that in normal group, and MEAN in moderate and severe OJ group was lower than that in slight OJ group(all $P < 0.05$). ROC curve showed that the cut-off point, sensitivity and specificity in diagnosing OJ for MEAN were 81.04, 83.3% and 78.9%, respectively. The cut-off point, sensitivity and specificity in diagnosing slight OJ were 83.07, 53.3% and 90.0%, respectively. The cut-off point, sensitivity and specificity in diagnosing medium and serious OJ were 79.95%, 65.0% and 98.0%, respectively. **Conclusion** Quantitative ultrasound elastic parameters can effectively identify OJ and degree of obstruction.

KEY WORDS Elastography; Quantitative ultrasound elastic parameters; Obstructive jaundice

目前梗阻性黄疸的诊断主要通过实验室肝功能检查及各类影像学检查,肝功能检查通过测量胆红素水平及各种酶类的改变诊断梗阻性黄疸,同时可以借此评估黄疸对肝脏的损害程度^[1];而在诸多的影像学检查方法中,腹部超声因具有操作简便、无辐射、费用低及重复性好等特点,成为诊断梗阻性黄疸的首选方法^[2]。然而,腹部超声无法实现对肝脏功能的评估,因此临床医师必须联合实验室肝功能检查才能实现对病情的全面判断。近年来,实时组织弹性成像(real-time tissue elastography, RTE)作为一种新兴技术因其可以对病灶组织硬度进行量化,借助组织硬度来评判病灶的病变程度,进而成为评估病情更加客观的指标。本研究拟将 RTE 的弥散定量分析功能用于肝外梗阻性黄疸患者,比较分析弹性定量参数 AREA%、MEAN 在诊断有无黄疸及黄疸程度的水平,初步实现对梗阻性黄疸患者的梗阻程度定量化评估。

资料与方法

一、研究对象

回顾性分析 2014 年 1 月至 2015 年 6 月在我院诊断为梗阻性黄疸的 90 例患者(黄疸组),以患者有黄疸症状且影像学检查显示胆管扩张现象作为确诊标准。纳入标准:①无病毒性肝炎、免疫性肝病、嗜肝细胞病毒肝病、原发性胆汁性肝硬化病史者;②既往无大量饮酒史,无肝毒性药物服用史者;③影像学检查提示有胆管结石、胆囊结石、胆管炎、胰头癌及胆管癌者。依据血总胆红素水平将其分为梗阻重、中、轻度 3 个亚组:重度组(总胆红素>340 μmol/L)30 例,男 10 例,女 20 例,年龄 48~63 岁,平均(57.50±9.2)岁;中度组(171 μmol/L<总胆红素≤340 μmol/L)30 例,男 12 例,女 18 例,年龄 45~64 岁,平均(58.52±9.08)岁;轻度组(34.2 μmol/L<总胆红素≤171 μmol/L)30 例,男 16 例,女 14 例,年龄 46~66 岁,平均(57.50±9.25)岁。另选同期无临床黄疸的胆管结石、胆囊结石或慢性胆囊炎患者 30 例(无黄疸组),男 17 例,女 13 例,年龄 43~65 岁,平均(58.69±8.95)岁。各组一般资料比较差异无统计学意义,具有可比性。本研究获本院伦理委员会批准。

二、仪器与方法

使用日立 HI Vision Preirus 彩色多普勒超声诊断仪,EUP-L52 线阵探头,频率为 5 MHz。嘱患者取仰卧位,探头置于右侧肋间隙,避开扩张的胆管、粗大的血管及肋骨。将弹性成像感兴趣区域(ROI)设置为边长 2.5 cm 的正方形区域。探头朝心脏方向,嘱患者屏气后

依靠心脏搏动,形成弹性成像波形图,启动组织弥散定量分析软件,调用内置 Strain Histogram Measurement 数据处理系统,测定应变均值(MEAN,即 ROI 内相对变形数据的平均值)、蓝色领域百分比(AREA%,即 ROI 内相对变形在阈值以下的像素与 ROI 内的总像素的比值),并进行分析。以上操作重复 5 次,取其平均值。

三、统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,各组 MEAN、AREA%均服从正态分布,组间比较行 *t* 检验;使用受试者工作特征(ROC)曲线分析 MEAN、AREA%分别诊断有无黄疸,鉴别轻、中度黄疸诊断截断值、敏感性、特异性及 AUC;分析 AREA%、MEAN 与总胆红素水平的关系采用 Pearson 相关性分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、黄疸组与无黄疸组 AREA%、MEAN 比较

黄疸组 AREA%较无黄疸组高,而 MEAN 值较低差异均有统计学意义(*t*=8.74、-8.56,均 *P*<0.000)。根据有无黄疸患者 AREA%水平制作 ROC 曲线,AUC 为 0.729,以 44.44%作为截断值,诊断黄疸的敏感性为 58.9%,特异性为 83.7%,见图 1;根据有无黄疸患者 MEAN 制作 ROC 曲线,AUC 为 0.889,以 81.04 作为截断值,诊断黄疸的敏感性为 83.3%,特异性为 78.9%,见图 2。

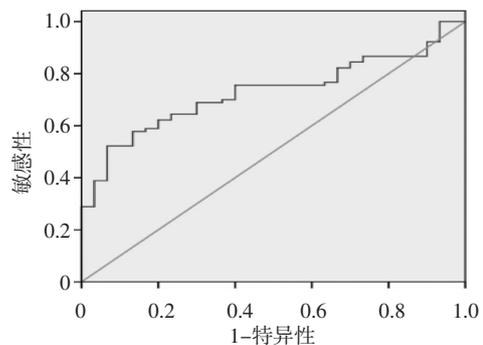


图 1 AREA%诊断有无黄疸患者的 ROC 曲线图

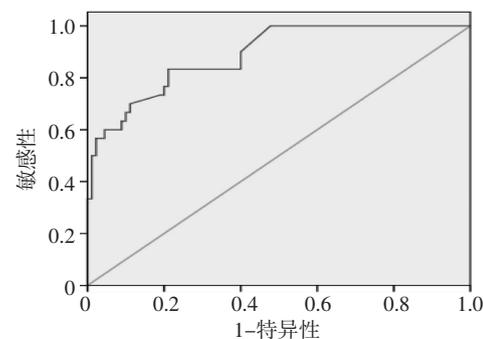


图 2 MEAN 诊断有无黄疸患者的 ROC 曲线图

二、各组 AREA%、MEAN 比较

各组 AREA%、MEAN 比较见表 1 和图 3。

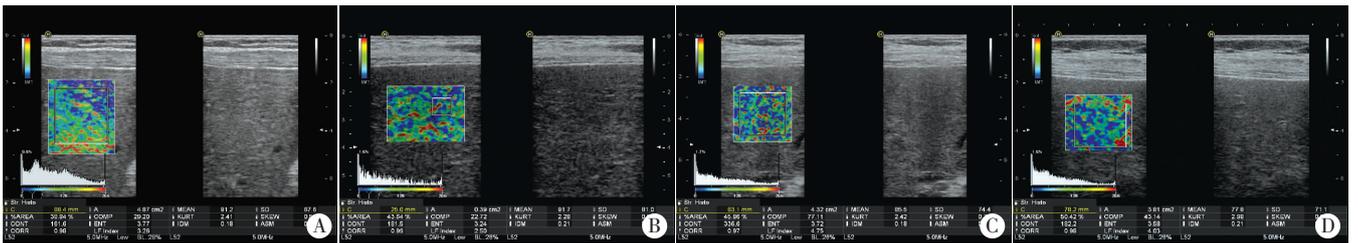
重度黄疸组与中度黄疸组 AREA%、MEAN 比较差异无统计学意义($t=1.210, P=0.232; t=-1.9050, P=0.063$)。轻度黄疸组 AREA% 显著高于无黄疸组, 差异有统计学意义($t=-5.204, P=0.000$)。根据轻度黄疸患者及无黄疸患者 AREA% 制作 ROC 曲线, AUC 为 0.811, 以 43.54% 作为截断值, 鉴别轻度黄疸的敏感性为 65.0%, 特异性为 86.7%, 见图 4。而重度黄疸组和中度黄疸组 AREA% 平均值为 $(48.05 \pm 2.92)\%$, 显著高于轻度黄疸组, 差异有统计学意义($t=6.324, P=0.000$)。根据轻度黄疸

表 1 各组 MEAN、AREA% 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	AREA%(%)	MEAN
黄疸组		
重度组(30)	48.55±3.00 [#]	77.16±2.05 [#]
中度组(30)	47.55±2.84 [#]	78.32±2.25 [#]
轻度组(30)	44.18±2.84 [*]	80.16±4.03 [*]
无黄疸组(30)	40.12±3.72	84.75±3.53

与无黄疸组比较, * $P<0.05$; 与轻度黄疸组比较, [#] $P<0.05$ 。

患者及中度和重度黄疸患者 AREA% 水平制作 ROC 曲线, AUC 为 0.879, 以 47.21% 作为截断值, 鉴别轻度黄疸与中重度黄疸的敏感性为 68.0%, 特异性为 92.5%, 见图 5。



A: 无黄疸组, AREA% 为 38.84, MEAN 为 91.2; B: 轻度黄疸组, AREA% 为 43.64, MEAN 为 91.7; C: 中度黄疸组, AREA% 为 45.86, MEAN 为 85.5; D: 重度黄疸组, AREA% 为 50.42, MEAN 为 77.8。

图 3 各组肝脏实时组织弹性成像图

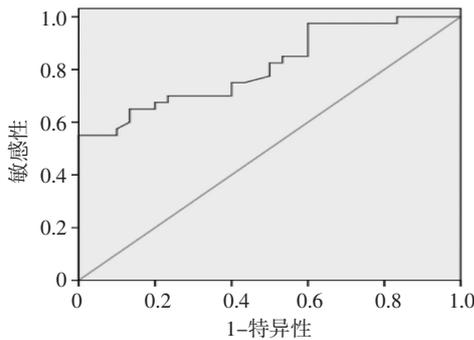


图 4 AREA% 诊断轻度黄疸与无黄疸患者的 ROC 曲线图

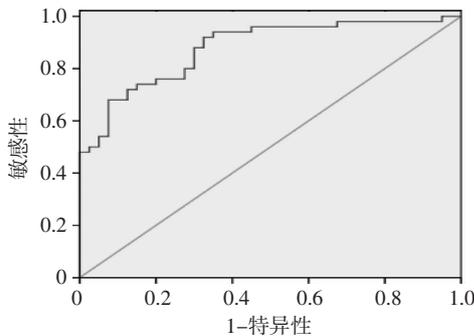


图 5 AREA% 诊断轻度黄疸与中重度黄疸患者的 ROC 曲线图

无黄疸组 MEAN 显著高于轻度黄疸组, 差异有统计学意义($t=-4.904, P=0.000$)。根据无黄疸患者和轻度黄疸患者 MEAN 制作 ROC 曲线, AUC 为 0.750, 以 83.07

为截断值, 鉴别轻度黄疸的敏感性为 53.3%, 特异性为 90.0%, 见图 6。而轻度黄疸组 MEAN 显著高于重度黄疸组和中度黄疸组的平均值为 76.76 ± 2.15 , 差异有统计学意义($t=5.128, P=0.000$)。根据轻度黄疸患者及中度和重度黄疸患者 MEAN 制作 ROC 曲线, AUC 为 0.791, 以 79.95 作为截断值, 鉴别轻度与中重度黄疸的敏感性为 65.0%, 特异性为 98.0%, 见图 7。

三、MEAN、AREA% 与总胆红素水平的关系

AREA% 与总胆红素水平呈显著正相关($r=0.660, P=0.000$); MEAN 与总胆红素水平呈显著负相关($r=-0.803, P=0.000$), 见图 8, 9。

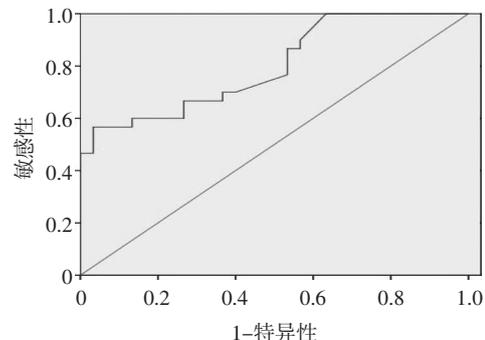


图 6 MEAN 诊断轻度黄疸与无黄疸患者的 ROC 曲线图

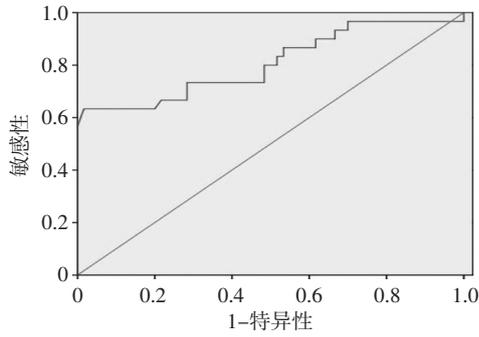


图 7 MEAN 诊断轻度黄疸与中重度黄疸患者的 ROC 曲线图

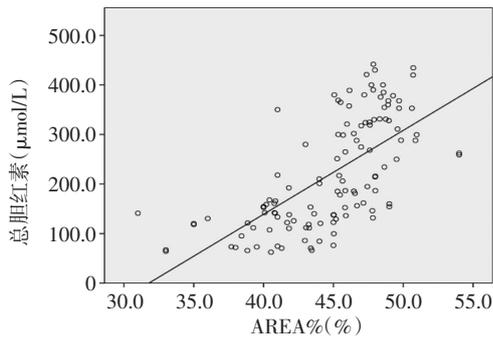


图 8 AREA%与总胆红素水平的相关性散点图

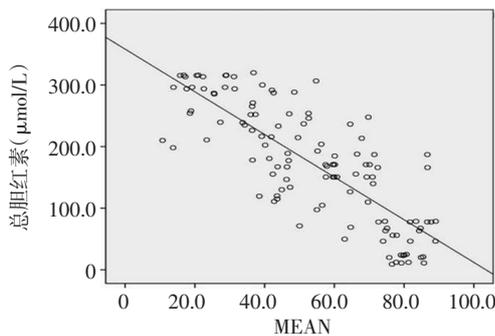


图 9 MEAN 与总胆红素水平的相关性散点图

讨 论

梗阻性黄疸是外科常见病症,其中肝外梗阻性黄疸是由于肿瘤、结石、炎症、蛔虫导致肝外胆道胆汁排出障碍,造成肝脏及其他诸如肾脏、心脏等重要脏器的功能损伤。其中对于肝脏而言,胆盐对肝细胞膜直接的破坏作用及梗阻性黄疸时肝脏微循环发生障碍等诸多原因,使肝脏发生弥漫性病变,出现肝功损害,同时使肝脏质地变硬^[3]。其中总胆红素可反映肝功能情况,其水平与临床治疗方案选择及预后判断相关^[4]。目前梗阻性黄疸的诊断主要通过肝功检查及各类影像学检查。腹部超声因诸多特点,是目前诊断梗阻性黄疸的一线方法。然而,腹部超声无法实现对肝脏功能的评估,必须联合肝功检查才能实现对病情的全面判断。近年来,RTE 可以通过量化组织硬度来评估病灶的病变程度,成为评估病情更加客观的指标。在这种背景下,本研究拟将实时超声弹性成像的弥散定量分析功能用于肝

外梗阻性黄疸患者,比较分析弹性定量参数 MEAN、AREA%在不同肝外梗阻性黄疸中的水平,旨在期望通过弹性定量参数诊断黄疸,并且评估患者梗阻程度,初步实现对梗阻性黄疸患者的梗阻程度量化评估。

本研究显示,黄疸组 AREA%显著高于无黄疸组;同时黄疸组 MEAN 显著低于无黄疸组。根据黄疸组及无黄疸组的 AREA%制作 ROC 曲线,AUC 为 0.729,诊断黄疸的敏感性为 58.9%,特异性为 83.7%。同样根据黄疸组及无黄疸组的 MEAN 制作 ROC 曲线,AUC 为 0.889,诊断黄疸的敏感性为 83.3%,特异性为 78.9%。以上结果提示梗阻性黄疸患者 AREA%较无黄疸者高,而 MEAN 较无黄疸者低。同时依据 AREA%、MEAN 鉴别黄疸的准确性较高,敏感性、特异性尚可,进而可以通过此特点来诊断黄疸。考虑原因可能为梗阻性黄疸时,患者肝细胞发生坏死,并且随着梗阻时间的延成,出现纤维组织增生甚至肝硬化。MEAN 为 ROI 内相对平均应变值,区域内硬度越大,则 MEAN 值越小;而 AREA%为 ROI 内相对变形在阈值以下的像素的比例,即病灶硬度越大,不容易发生相对变形区域越多,AREA%值越大。

同时各组间两两比较显示,中、重度黄疸组间 AREA%与 MEAN 差异无统计学意义;其他各组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。且 AREA%与总胆红素水平呈正相关;MEAN 与总胆红素水平呈负相关,表明胆红素水平越高,AREA%越高,而 MEAN 越低。其中根据轻度黄疸及正常成人 AREA%制作 ROC 曲线,AUC 为 0.811,诊断轻度黄疸的敏感性为 65.0%,特异性 86.7%。根据中度和重度黄疸患者及轻度患者 AREA%制作 ROC 曲线,AUC 为 0.879,鉴别轻度与中重度黄疸的敏感性为 68.0%,特异性为 92.5%。根据轻度黄疸患者及无黄疸患者 MEAN 制作 ROC 曲线,AUC 为 0.750,诊断轻度黄疸的敏感性为 53.3%,特异性为 90.0%。根据中度和重度黄疸患者及轻度黄疸患者 MEAN 制作 ROC 曲线,AUC 为 0.791,鉴别轻度与中重度黄疸的敏感性为 65.0%,特异性为 98.0%。以上结果提示胆红素水平越高,AREA%越高,而 MEAN 越低;且总胆红素水平与 AREA%呈显著正相关;与 MEAN 呈显著负相关。依据 AREA%、MEAN 鉴别轻度与中重度黄疸、轻度黄疸与无黄疸的准确度较高,敏感性、特异性尚可。考虑原因为肝内胆红素蓄积引起肝细胞凋亡,使肝脏发生弥漫性病变,使肝脏质地变硬。

综上所述,RTE 弹性定量参数 AREA%及 MEAN 可对梗阻性黄疸患者肝脏的弥漫性病变进行无创定量测量。因此在临床实践中,医师不仅可以通过 AREA%及 MEAN 对患者的梗阻部位进行定位,也可

以通过评估胆汁淤积对肝脏质地的影响间接检测肝脏功能,同时还有利于对超声引导下经皮肝穿刺胆管引流术前减黄的效果进行实时评价。考虑到梗阻性黄疸对机体的影响是多方面的,多引起肝脏各种酶类异常,关于弹性成像的量化参数与梗阻性黄疸时肝功能酶学改变的关联值得进一步讨论。

参考文献

[1] 曹喆,张太平,赵玉沛,等.胰头占位合并梗阻性黄疸:局限性自身

免疫性胰腺炎的外科诊疗[J].中华肝胆外科杂志,2015,21(9):581-595.

[2] 樊静,章建全,蒋晓春,等.双重超声造影对梗阻性黄疸诊断价值的评估[J].中华超声影像学杂志,2015,24(10):860-864.

[3] 王常元.梗阻性黄疸对肠黏膜通透性的影响[J].医学综述,2012,18(8):1201-1204.

[4] 刘航,李为民,刘浩润,等.胆管结石患者外周血胆红素水平与调节性T淋巴细胞变化的相关性[J].中华肝胆外科杂志,2016,22(4):253-257.

(收稿日期:2016-07-17)

· 病例报道 ·

Ultrasonic diagnosis of great saphenous vein high-order varicose vein beside left femoral vein: a case report 超声诊断左侧股隐静脉瓣旁大隐静脉高位静脉曲张 1 例

崔海 徐亚丽 华兴 刘政

[中图分类号] R73;R445.1

[文献标识码] B

患者男,68岁。因左侧大腿根部内侧触及无痛性包块来我院就诊。专科检查:局部皮肤颜色及皮温正常,直立或平躺时用力屏气后包块增大,加压后包块缩小。超声检查:静息状态下,左侧股隐静脉瓣旁沿静脉管壁可见大小约15.7 mm×5.7 mm的椭圆形无回声区,呈瘤状向外扩张(图1A),形态规则、边界清晰,其内未见明显异常回声;股隐静脉瓣活动尚可,未见明显缺损、缺失异常声像;行加压试验或Valsalva试验后,包块可明显增大,为17.9 mm×8.7 mm,试验前后测径比值>1.0,探头按压后瘤状扩张可明显缩小;CDFI示扩张瘤状内为旋流血流信号,呈典型的“阴阳”征(图1B)。超声提示:左侧大腿根部内侧瘤状包块,考虑股隐静脉瓣旁大隐静脉高位静脉曲张可能性大。后行大隐静脉瘤切除术治疗,术中可见大隐静脉入股静脉处局部血管壁菲薄,呈囊状向近心端并向外突出,股隐静脉瓣膜形态结构完整,无明显

缺损、缺失异常。术后1~3个月内复查患者左侧大腿根部内侧未触及肿块。

讨论:大隐静脉高位静脉曲张临床较为罕见,因高位近腹股沟且可有触及,易误诊为股疝。大隐静脉瘤可分布于血管走行不同位置,从足静脉弓内侧到小腿、大腿内侧,上行穿静脉裂孔至股隐静脉交界处,表现为不同程度的扩张,但局部扩张的静脉血管壁与主干相连续,内、中、外膜结构完整,层次清晰^[1]。静脉曲张典型CDFI表现为:局部静脉管壁的瘤样膨出,管壁保持连续性,瘤内彩色血流表现为旋流,且与主静脉干血流相连;患者行加压试验或Valsalva试验后,部分瘤体壁可增宽,内部旋流状彩色血流信号增强;后期瘤内若有血栓形成,彩色血流信号可随之减小;脉冲多普勒表现为取样瘤体开口处,可随患者呼吸呈连续性静脉频谱;若为大隐静脉高位瘤取样于股隐静脉交界处,因股隐静脉瓣膜受瘤体膨胀反压血流频谱可呈“M”形^[2]。临床应注意与股疝的鉴别诊断。

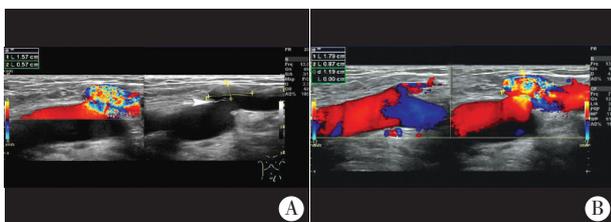
综上所述,超声可早期诊断大隐静脉瘤及鉴别诊断腹股沟疝,是其影像学检查的首选方法。

参考文献

[1] 谈卫杰,朱昊,陈悦,等.超声对大隐静脉扩张的诊断[J].临床超声医学杂志,2016,18(4):280-281.

[2] 孟庆欣,王炼,傅宁华.超声诊断大隐静脉瘤1例[J].中华超声影像学杂志,2003,12(11):700-701.

(收稿日期:2016-11-26)



A:静息状态下,左侧股隐静脉瓣旁(箭头示)可见静脉管壁扩张,向近心端并向外瘤性突出,瘤内可见紊乱彩色血流信号;B:行加压试验或Valsalva试验后,瘤内旋流血流增强,呈红蓝交错的“阴阳”征;探头加压局部瘤体可变小。

图1 左侧股隐静脉瓣旁大隐静脉高位静脉曲张声像图