

超声剪切波弹性成像评估静脉畸形硬化治疗疗效的应用价值

雷 苗 王怀杰 何 鑫 李小鹏

摘要 **目的** 探讨超声剪切波弹性成像(SWE)技术评估静脉畸形硬化治疗疗效的价值。**方法** 选取经临床确诊的静脉畸形患者30例,均于治疗前、治疗后1周、治疗后1个月行常规超声和SWE检查,比较治疗前后病灶大小、厚度,以及杨氏模量最大值(Max)、最小值(Min)、均值(Mean)、标准差(SD)及病变组织与周围组织的硬度比率(Ratio)。**结果** 治疗前、治疗后1周与治疗后1个月静脉畸形大小和病灶厚度比较差异均无统计学意义;治疗前、治疗后1周与治疗后1个月静脉畸形的杨氏模量值Max、Mean、SD及Ratio值比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);治疗前与治疗后1周比较,各杨氏模量值差异均无统计学意义;治疗前与治疗后1个月比较,各杨氏模量值Mean、Max、SD及Ratio差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** SWE能有效评估静脉畸形硬化治疗的临床疗效。

关键词 超声检查;剪切波弹性成像;静脉畸形;硬化治疗

[中图分类号]R445.1;R826.61

[文献标识码]A

Application value of shear wave elastography in evaluating the efficacy of sclerotherapy for venous malformations

LEI Miao, WANG Huaijie, HE Xin, LI Xiaopeng

Ultrasonic Laboratory, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China

ABSTRACT **Objective** To investigate the value of shear wave elastography(SWE) in evaluating the clinical efficacy of venous malformations after sclerotherapy. **Methods** Thirty patients with venous malformations were examined by routine ultrasonography and SWE before treatment, 1 week and 1 month after treatment. The size and thickness of lesion and the values of Young's modulus (Max, Min, Mean, SD, hardness ratio between lesion and surrounding tissues) were evaluated and compared before and after treatment. **Results** There was no significant difference of the size and thickness of lesion before treatment, 1 week and 1 month after treatment. There were significant differences of Young's modulus (Max, Mean, SD, hardness ratio) before treatment, 1 week and 1 month after treatment (all $P<0.05$). There were no significant difference of Young's modulus before treatment and 1 week after treatment. There were significant differences of Young's modulus (Mean, Max, SD, and hardness ratio) before treatment and 1 month after treatment (all $P<0.05$). **Conclusion** SWE can effectively evaluate the clinical efficacy of venous malformation after sclerotherapy.

KEY WORDS Ultrasonography; Shear wave elastography; Venous malformations; Sclerotherapy

静脉畸形是最常见的先天性脉管发育异常(70%),约占儿童脉管畸形的20%^[1]。腔内硬化是治疗静脉畸形的主要手段^[2]。对于硬化治疗的疗效评估,主要以主观症状、临床体征、影像学检查来评估,并以主观症状、临床体征及功能性治愈或改善为最终

治疗目标^[3]。主观症状评价中,部分患儿因年幼不能表达或表达不准确,则不能提供准确的临床信息;影像学检查中DSA是其诊断金标准,但存在电离辐射且为有创检查,仅在特殊情况下建议使用。超声剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)是一种用于

评价活体组织硬度的新技术。本研究通过常规超声检查、SWE 定量分析静脉畸形血管硬化治疗前、治疗后 1 周、治疗后 1 个月的杨氏模量值,讨论 SWE 在静脉畸形硬化治疗后疗效评估中的临床应用价值,以期为临床治疗方案的制定提供客观依据,避免过度治疗或治疗不彻底。

资料与方法

一、研究对象

选取 2017 年 12 月至 2018 年 7 月在我院小儿外科经临床评估诊断,包括完整的病史和详细的体格检查,且行 MRI、常规超声检查的浅表静脉畸形患者 30 例,男 12 例,女 18 例,年龄 2~23 岁,平均(10.83±1.29)岁;共 30 个病灶,位于四肢及关节 21 个,颜面部 9 个,均位于浅软组织层或肌层。临床表现:疼痛/肿胀、关节活动受限或美容损害。排除其他脉管性疾病。本研究经我院医学伦理委员会批准;患者均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用法国 Super Sonic Imagine Aixplorer 彩色多普勒超声诊断仪,SL15-4 探头,频率 4~15 MHz;配备 SWE 系统。

2. 常规超声检查:根据病变的部位选取体位。暴露病变部位,以病变显著点为中心多方位全面扫查,观察病灶累及范围、畸形静脉的汇入点、最大管径,是否有血栓形成;彩色多普勒观察畸形静脉血流信号及静脉流速。于静脉畸形血管硬化治疗前、治疗后 1 周内、治疗后 1 个月行常规超声检查,观察病变的范围、彩色血流信号及脉冲多普勒变化、畸形血管有无闭塞及有无并发症等。因静脉畸形的畸形血管内血流速度极低,常无法录得其血流频谱,一般常规测其大小及病灶厚度来观察治疗前后变化。

3. SWE 检查:由于噪声常出现在离探头较近的部位或感兴趣区浅部和两侧的位置^[4],在操作时使用较厚的耦合剂或放置导声垫将感兴趣区尽量远离声束近场部位避免来自仪器本身的机械噪声干扰。获取最佳的二维超声图像后转换 SWE 模式,保持探头垂直于皮肤表面,取样框尽量包含整个病变组织并与畸形静脉长轴保持平行,若病变累计范围较大,则选择迂曲扩张较明显的畸形静脉为感兴趣区,选定默认的 STANDARD 模式,若病灶位置较深无法穿透或其他原因导致的彩色信号充盈不佳选择 PENETRATION 模式。连续动态成像后回放图像选

择彩色信号充填最佳的图像存储。在静脉畸形血管硬化治疗前、治疗后 1 周内、治疗后 1 个月行 SWE 检查,观察弹性区域内色彩分布的变化,定量检测病变组织的杨氏模量最大值(Max)、最小值(Min)、均值(Mean)、标准差(SD)及病变组织与周围组织的硬度比率(Ratio)值。

4. 静脉畸形硬化治疗方法及随访:采用 Tessari 技术制作硬化剂,根据患者体质量和病灶大小将聚多卡醇 0.5%(安束喜,规格:2 ml:10 mg,使用剂量 2 mg/kg)和博莱霉素(浙江海正,规格:1.5 万,单次最大用量为 1 mg/kg,成人用量不超过 30 mg)制成混悬液,超声引导下腔内注射治疗。观察治疗 1 周后及治疗 1 个月后患者有无出现其他不适症状,与治疗前比较临床症状有无减轻或好转。

三、统计学处理

应用 SPSS 18.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组比较采用方差分析;组间两两比较行配对样本 *t* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、静脉畸形硬化治疗前后常规超声参数比较

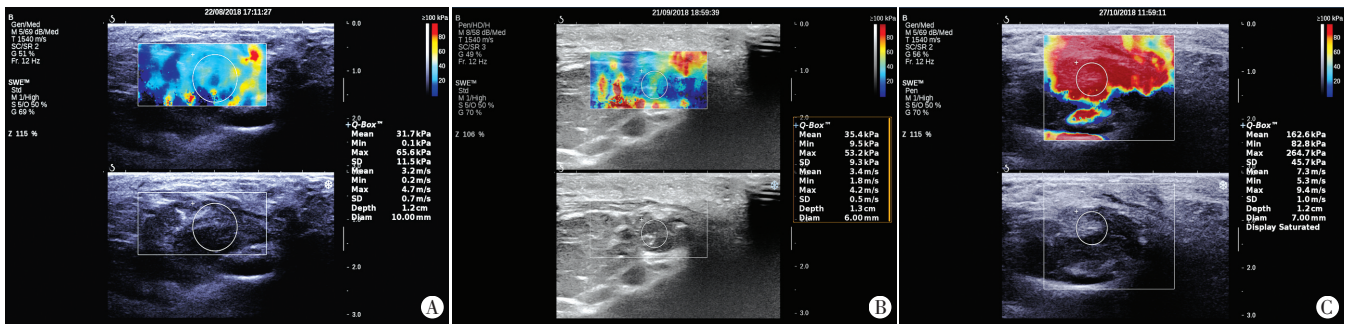
治疗前与治疗后 1 周、治疗后 1 个月静脉畸形大小和病灶厚度比较,差异均无统计学意义。见表 1。

表 1 静脉畸形硬化治疗前后常规超声检查参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	大小	厚度
治疗前	3.60±0.63	1.53±0.42
治疗后 1 周	3.85±0.67	1.56±0.43
治疗后 1 个月	3.61±0.63	1.41±0.41
<i>F</i> 值	0.048	0.035
<i>P</i> 值	0.953	0.966

二、静脉畸形硬化治疗前后杨氏模量值比较

静脉畸形硬化治疗 1 周、硬化治疗后 1 个月较治疗前杨氏模量值逐渐增大。治疗前、治疗后 1 周与治疗后 1 个月静脉畸形的杨氏模量值 Max、Mean、SD 及 Ratio 值比较,差异有统计学意义(*P*<0.05);治疗前、治疗后 1 周与治疗后 1 个月杨氏模量 Min 值比较差异无统计学意义。治疗前与治疗后 1 周静脉畸形各杨氏模量值比较,差异均无统计学意义。治疗前与治疗后 1 个月静脉畸形杨氏模量 Mean、Max、SD 及 Ratio 值比较,差异均有统计学意义(*P*<0.05);Min 值比较差异无统计学意义。见图 1 和表 2。



A: 治疗前:杨氏模量 Mean 31.7 kPa, Min 0.1 kPa, Max 65.6 kPa, SD 11.5 kPa, Ratio 1.0; B: 治疗后1周:杨氏模量 Mean 35.4 kPa, Min 9.5 kPa, Max 53.2 kPa, SD 9.3 kPa, Ratio 1.2; C: 治疗后1个月: Mean 162 kPa, Min 82.8 kPa, Max 264.7 kPa, SD 45.7 kPa, Ratio 1.6

图1 静脉畸形硬化治疗前后SWE图

表2 静脉畸形硬化治疗前后杨氏模量值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	Mean(kPa)	Min(kPa)	Max(kPa)	SD(kPa)	Ratio
治疗前	26.22±4.56	16.06±2.87	38.52±5.69	5.52±0.92	1.12±0.11
治疗后1周	38.96±7.50*	18.63±5.89	67.29±11.90*	11.65±2.05*	1.57±0.15
治疗后1个月	57.73±7.93**	26.43±4.82	91.79±11.06**	15.68±2.15**	2.41±0.24**
F值	5.387	1.323	7.195	8.118	13.631
P值	0.006	0.272	0.001	0.001	0.000

与治疗前比较, * $P<0.05$; 与治疗后1周比较, ** $P<0.05$ 。Mean: 均值; Min: 最小值; Max: 最大值; SD: 标准差; Ratio: 病变组织与周围组织的硬度比率

三、静脉畸形硬化治疗效果

治疗后1周及治疗后1个月, 患者疼痛及关节活动障碍的症状较治疗前均有减轻或好转, 美容损害较治疗前也有较明显改观, 患者对硬化治疗后效果满意; 治疗后1周内 有29例出现软组织肿胀, 仅1例出现发热, 口服布洛芬后缓解。治疗后1个月未出现特殊不适。

讨论

静脉畸形是胚胎期静脉发育异常形成的脉管畸形, 病变随体格生长成比例增大, 不会自然消退。在外伤、妊娠等因素刺激下可能迅速增大。静脉畸形的危害取决于发生部位和类型, 如发生于面部可能导致面部美容损害, 累及关节者除了常见的疼痛症状外, 还可能导致关节活动障碍。近年分子遗传学研究^[1]表明, 静脉畸形的内皮细胞有基因突变, 这可能也是传统手术切除后复发的根源。因此现代治疗进一步强调细胞水平的破坏性治疗。传统的手术切除属于机械破坏, 目前液体或泡沫硬化剂则可充分与静脉畸形的内皮细胞接触达到细胞水平的破坏。硬化剂治疗因安全、有效及微创而成为首选治疗。硬化剂因制备方式不同, 可分为液体硬化剂和泡沫硬化剂。其中, 液体硬化剂是通过渗透型脱水作用或较强的化学直接腐蚀作用破坏红细胞和内皮细胞产生硬化效应; 但液体硬化剂被注入后易被血液稀释, 导致分布不均,

操作较难控制^[5]; 泡沫硬化剂是近十年才被引入治疗静脉畸形, 目前国内常用聚多卡醇。聚多卡醇具有表面活性, 有特定的亲油和亲水基团, 可降低液体表面张力。但泡沫硬化剂虽有栓塞作用, 可栓塞病变的引流静脉, 但存在因泡沫量有限不能满足治疗较大范围的静脉畸形^[6]。本研究将聚多卡醇和博来霉素两种药物混合使用, 能使硬化剂在病变内停留更长时间, 延长药物与内皮细胞接触时间。

本研究中静脉畸形患者治疗前均有不同程度的疼痛、肿胀, 受累关节活动受限或美容损害等临床症状, 出现组织器官功能障碍, 影响外观形象。应用聚多卡醇与博来霉素混合泡沫在超声引导下穿刺注药。在治疗后1周内 29例会出现软组织肿胀, 仅有1例出现发热(体温最高达38.5℃), 使用布洛芬口服后缓解。治疗后1周、治疗后1个月患者的疼痛肿胀、关节功能障碍及美容受损较治疗前均有不同程度减轻或好转, 但治疗前与治疗后1周、治疗后1个月常规参数比较无明显变化, 不能反映硬化治疗的疗效; 而治疗后1个月SWE杨氏模量值Mean、Max、SD、Ratio均较治疗前增大, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$), 提示治疗后病灶组织变硬, 结合临床症状能敏感反映病情好转。但这种联合用药是否会增加疗效, 尚需前瞻性临床研究来证实。

综上所述, 应用SWE能敏感地检测静脉畸形患者硬化治疗后病变组织的硬度以评估治疗后1个月效果, 为临床硬化治疗疗效评估及下一步的治疗提供客观依据。但本研究静脉畸形病灶个体差异较大, 治愈时间长短不一, 且部分患者术后随访不到位未能进入本研究, 需以后延长随访时间并扩充患者样本量, 进一步证实静脉畸形硬化治疗的疗效及预后。

参考文献

[1] Sadick M, Müller-Wille R, Wildgruber M, et al. Vascular anomalies (part I): classification and diagnostics of vascular anomalies [J].

Rofo, 2018, 190(9):825-835.
 [2] 中华口腔医学会口腔颌面外科专业委员会脉管性疾病学组. 口腔颌面-头颈部静脉畸形诊治指南[J]. 中国口腔颌面部外科杂志, 2011, 9(6):510-517.
 [3] 王怀杰, 刘强, 高亚. 脉管畸形的介入栓塞治疗进展[J]. 皮肤科学通报, 2018, 35(5):584-585.
 [4] Deng Y. On system dependent sources of uncertainty and bias in

ultrasonic quantitative shear wave imagine [J]. IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control, 2016, 63(3):381-393.
 [5] 郭皓, 李艺, 张刚. 静脉畸形硬化疗法的新进展[J]. 中国实用医药, 2019, 14(1):196-198.
 [6] 周怡彤, 黄熙. 泡沫硬化剂治疗静脉畸形的新进展[J]. 华夏医学, 2017, 30(6):150-153.

(收稿日期:2018-10-30)

· 病例报道 ·

Diagnosis of partial endocardial cushion defect by bedside ultrasound: a case report

床旁超声诊断部分型心内膜垫缺损 1 例

陈宏博

[中图法分类号]R540.45;R825.4

[文献标识码]B

患者男, 89 岁, 因“活动后憋喘 30 年, 一过性意识丧失 1 d”入院。体格检查: 血压 92/56 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa), 神志清, 精神可, 口唇稍发绀, 听诊双肺呼吸音粗, 未闻及明显干湿性啰音, 心界扩大, 肺动脉瓣区收缩期震颤, 心率 68 次/min, 心律不齐, 第一心音强弱不等, 第二心音固定分裂, P2>A2, 胸骨左缘第二三肋间可闻及 3/6 级收缩期杂音, 三尖瓣听诊区可闻及 4/6 级收缩期杂音, 腹部柔软, 肝脾肋下未触及, 双下肢轻度凹陷性水肿。血实验室检查: 尿酸 457 μmmol/L, γ 谷氨酰转肽酶 64 U/L, 总胆红素 26.5 μmmol/L, 直接胆红素 13.8 μmmol/L, 余未见异常; 心电图: 心房颤动, ST-T 改变; 胸部 CT: 支气管炎, 双肺炎症; 双侧胸膜增厚; 心脏增大, 心包积液; 肺动脉增宽; 主动脉及冠状动脉硬化。初步诊断: 先天性心脏病; 房间隔缺损; 心包积液; 心律失常; 心房颤动; 心功能不全。

行床旁心脏超声检查: 左房前后径 58 mm; 左室舒张末内径 36 mm; 右房左右径 72 mm, 上下径 88 mm; 右室前后径 36 mm, 左右径 54 mm, 上下径 66 mm; 升主动脉内径 38 mm; 主肺动脉 34 mm; 左室射血分数 45%。左房右心明显增大, 主肺动脉及左右分支内径增宽, 室间隔与左室后壁呈同向运动, 室间隔连续完整, 房间隔近心脏“十字交叉”处回声缺失 (图 1), “十字交叉”上端未见残留房间隔组织, 大动脉短轴切面宽约 12 mm, 心尖四腔心切面宽约 13 mm, 剑突下四腔心切面宽约 14 mm; 彩色多普勒显示房水平血流呈左向右为主的分流 (图 2), 主动脉瓣钙化伴少量反流, 二尖瓣少量反流, 三尖瓣中至大量反流, 估测肺动脉压 70 mm Hg, 心包腔内可见少量液性无回声区。超声诊断: 先天性心脏病; 部分型心内膜垫缺损。

讨论: 心内膜垫缺损是房间隔和心内膜垫等组织出现的发育不良, 累及房间隔下部等组织结构的复合畸形病变。根据有

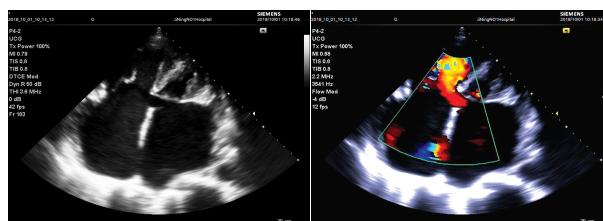


图 1 二维超声示心尖四腔心切面近心脏“十字交叉”处回声缺失 “十字交叉”处房水平左向右分流

无共同房室瓣分为部分型和完全型。部分型包括单纯原发孔型房间隔缺损、单纯原发孔型房间隔缺损合并部分二尖瓣前叶裂及三尖瓣隔叶发育短小或缺如等^[1]。本例患者为单纯原发孔型房间隔缺损, 未伴有房室瓣畸形, 临床表现与继发孔型房间隔缺损相似, 听诊第二心音固定分裂、胸骨左缘第二三肋间收缩期杂音等, 患者易感冒。房水平血流呈左向右分流, 右室容量负荷增加, 右室扩大, 肺动脉压逐渐升高, 可出现房水平双向分流甚至右向左分流, 最终出现艾森曼格综合征。超声表现: 右房、右室增大, 右室流出道增宽, 左室壁同向运动, 可从心尖四腔心、剑突下等切面发现低位房间隔回声缺失, 其断端清晰, 回声增强; 彩色多普勒可于低位房间隔水平的右房侧, 探及左向右穿隔血流, 合并重度肺动脉高压者可出现右向左分流。总之, 床旁超声心动图能够从多个方位显示先天性心脏病缺损的位置、大小、形态, 以及与周围组织的关系, 可对其分型诊断, 对于危重患者等检查者更适用。

参考文献

[1] 刘延玲, 熊鉴然. 临床超声心动图学[M]. 3 版. 北京: 科学出版社, 2014: 375-381.

(收稿日期:2018-10-15)