

Shear wave elastography in evaluation of sternocleidomastoid in congenital muscular torticollis

WANG Juan, GAO Yang, XIAO Huan, ZHU Lirong, TANG Yi*

(Department of Ultrasonography, Key Laboratory of Child Development and Disorders of Ministry of Education, Chongqing International Science and Technology Cooperation Center for Child Development and Disorders, the Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China)

[Abstract] **Objective** To observe the application value of shear wave elastography (SWE) in analyzing the sternocleidomastoid (SCM) of congenital muscular torticollis (CMT). **Methods** Totally 130 CMT children were recruited. Two-dimensional ultrasonography was performed to identify the classification of CMT (I—IV types). Then E_{mean} of the affected side and the healthy side of SCM were measured with SWE, and the correlation between two-dimensional ultrasonographic types and E_{mean} of the affected side of SCM was analyzed. ROC curve was used to calculate the E_{mean} truncation value of each type. **Results** The difference between the affected side and the healthy side of SCM of 130 children was statistically significant ($P < 0.05$). There was strong positive correlation between two-dimensional ultrasonographic types and E_{mean} ($r_s = 0.76$, $P < 0.05$). According to ROC curve, the E_{mean} truncation values of I—IV types were 15.35 kPa, 29.60 kPa, 38.05 kPa and 47.80 kPa, respectively. **Conclusion** SWE technology can objectively quantify the hardness of SCM, and evaluate the severity of myofibrosis in children with CMT, therefore having significant clinical value in diagnosis of CMT.

[Key words] Torticollis; Sternocleidomastoid; Shear wave elastography; Elastic modulus

DOI: 10.13929/j.1672-8475.201801040

实时剪切波弹性成像评价先天性肌性斜颈胸锁乳突肌

王娟, 高洋, 肖欢, 朱丽容, 唐毅*

(重庆医科大学附属儿童医院超声科 儿童发育疾病研究教育部重点实验室
儿科学重庆市重点实验室 重庆市儿童发育重大疾病诊治与
预防国际科技合作基地, 重庆 400014)

[摘要] **目的** 应用实时剪切波弹性成像(SWE)技术评价先天性肌性斜颈(CMT)患儿胸锁乳突肌(SCM)。 **方法** 对130例初诊CMT患儿进行二维超声检查,根据二维超声表现确定其二维分型(I~IV型),采用SWE测量患侧、健侧SCM弹性模量平均值(E_{mean});对患侧二维超声表现分型与 E_{mean} 进行相关性分析;运用ROC曲线计算各型的 E_{mean} 截断值。 **结果** CMT患儿各二维超声表现分型健侧与患侧SCM的 E_{mean} 差异有统计学意义($P < 0.05$)。各二维超声表现分型与患侧 E_{mean} 呈正相关($r_s = 0.76$, $P < 0.05$)。利用ROC曲线获得I~IV型 E_{mean} 截断值分别为15.35 kPa、29.60 kPa、38.05 kPa及47.80 kPa。 **结论** SWE技术可客观量化显示SCM硬度,评估CMT患儿胸锁乳突肌纤维化严重程度,具有

[第一作者] 王娟(1986—),女,四川绵阳人,硕士,主治医师。研究方向:小儿超声。E-mail: 42283936@qq.com

[通信作者] 唐毅,重庆医科大学附属儿童医院超声科 儿童发育疾病研究教育部重点实验室 儿科学重庆市重点实验室 重庆市儿童发育重大疾病诊治与预防国际科技合作基地,400014。E-mail: tangyi6688@163.com

[收稿日期] 2018-01-24 **[修回日期]** 2018-08-09

较高临床价值。

[关键词] 斜颈;胸锁乳突肌;剪切波弹性成像;弹性模量

[中图分类号] R729; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8475(2018)10-0627-05

先天性肌性斜颈(congenital muscular torticollis, CMT)是一侧胸锁乳突肌(sternocleidomastoid, SCM)纤维化挛缩变性形成包块,使头倾向患侧、下颌转向健侧导致头和颈部不对称畸形,并出现头颈活动受限的一组病症^[1]。部分患儿SCM包块可随时间推延而消失,但若持续存在,会出现头颈偏斜,并继发面部不对称^[2]。确诊CMT后,如能及时治疗,患儿预后较好;治疗时间越晚,则面颈部畸形越难矫正,故治疗原则是早诊断、早治疗。目前常规采用二维超声诊断CMT,主观性强,且无法定量分析肌纤维化程度。剪切波弹性成像(shear wave elastography, SWE)可在二维图像基础上根据组织硬度显示彩色编码,并据此通过Qbox定量系统选定ROI内病灶颜色最亮处,自动产生剪切波,计算选定区域弹性模量值,从而定量评估肌层硬度。本研究采用SWE技术,获得CMT患侧SCM弹性模量值,分析二维超声表现分型与其相关性,并应用ROC曲线计算CMT各二维超声表现分型的弹性模量截断值,为临床治疗及随访提供影像学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2015年10月—2016年12月于我院初次就诊且未经治疗的130例CMT患儿,男67例,女63例,年龄23天~24个月,平均(7.4±2.9)个月;所有患儿一侧颈部均可扪及明显包块,头向患侧偏斜,颈部活动受限。

1.2 仪器与方法 采用Supersonic Imagine超声诊断仪,线阵探头,频率6~15 MHz,深度2~4 cm。使患儿处于安静状态,家长协助患儿取仰卧位。首先检查患侧,将头旋向健侧,探头斜置于SCM,方向与肌层走行一致,纵切面观察SCM内部回声及肌纹理情况;由起点至止点全程观察SCM(SCM起于胸骨头及锁骨头,止于颞骨乳突);然后探头旋转90°进行横切面扫描,观察其内回声及肌纹理、肌层内有无肿块等,并在胸骨头与锁骨头分叉处横切面测量肌层厚度(前后径),观察病变是否累及胸骨头及锁骨头。启动剪切波弹性成像模式,将取样框设置为最小值10 mm×10 mm,置于距皮肤>1 cm处。将探头放于胸锁乳突肌病变处而不施加压力,使声束与肌肉保持垂直,尽量避开颈动脉。启动定量分析系统圆形分析区Qbox,

直径2 mm^[3],待ROI取样框内彩色填充超过90%、且图像稳定2 s后,将Qbox圆形分析区域置于ROI病灶颜色最亮处,仪器自动计算Qbox处弹性模量最大值(E_{max})、弹性模量最小值(E_{min})和弹性模量平均值(E_{mean})。本研究选取 E_{mean} ^[4]进行分析,连续测量3次,取均值。之后将患儿头旋向患侧,对健侧SCM进行以上检查,获取健侧肌层厚度及 E_{mean} 。

1.3 超声表现分型 I型:患侧SCM稍增厚,患侧厚度/健侧厚度>1.5,回声可正常或稍增强;II型:患侧SCM增厚,患侧厚度/健侧厚度>2.0,回声明显增强;III型:患侧SCM失去正常肌肉纹路,呈团块样混杂回声;IV型:患侧SCM整体挛缩变薄,呈束带状强回声^[5]。

1.4 统计学分析 采用SPSS 19.0统计分析软件。经K-S检验SCM厚度及 E_{mean} 均符合正态分布,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用配对 t 检验比较患侧与健侧SCM厚度及 E_{mean} 。以Spearman相关性分析评价患侧SCM二维超声分型与 E_{mean} 的相关性($|r_s| < 0.4$ 为低度相关, $0.4 \leq |r_s| < 0.7$ 为中等程度相关, $0.7 \leq |r_s| < 1$ 为高度相关)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用ROC曲线评价 E_{mean} 诊断CMT不同二维超声表现分型的效能,计算各分型的AUC、 E_{mean} 截断值。

2 结果

患侧与健侧SCM的 E_{mean} 分别为(29.70±10.18)kPa和(4.75±0.54)kPa,见图1,差异有统计学意义($t=28.55, P < 0.05$)。健侧与患侧SCM二维超声I、II、III型的厚度值比较差异均有统计学意义(P 均<0.001),健侧与患侧SCM超声IV型的厚度值比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。健侧与患侧SCM超声不同分型的 E_{mean} 比较差异有统计学意义(P 均<0.001),见表2。患侧二维超声表现分型与 E_{mean} 呈高度正相关($r_s=0.76, P < 0.05$)。

E_{mean} 诊断CMT不同二维超声表现分型的截断值、敏感度及特异度等见表3,ROC曲线见图2。

3 讨论

CMT是新生儿及婴幼儿常见的肌肉骨骼系统先天性疾病之一,以一侧胸锁乳突肌纤维化为主要特征。CMT患儿可继发诸多疾病,如臂丛损伤、肢体畸形和早期发育迟缓、面部不对称等。年龄是影响CMT治疗

结果的关键因素之一^[6],应用影像学检查方法早期诊断 CMT 尤为重要。有学者^[7]认为,若于 1 岁之前开始干预,CMT 治愈率约为 61%~99%;对 1 岁以上患儿,保守治疗效果差,多需手术治疗;对年龄>5 岁的患儿,手术治疗后肌肉易粘连,预后较差。

目前诊断 CMT 的影像学方法多为二维高频超声,可提供患侧 SCM 厚度及回声信息,并根据回声及厚度对 CMT 严重程度进行分级。SWE 是一项用于评价组织硬度的新技术,通过探头发射高速声辐射脉冲,在组织中高速振动产生剪切波,并将剪切波速度转化为弹性模量值,以此客观反映组织间的硬度差异^[8]。SWE 技术已逐步应用于诊断腹腔脏器、浅表器官、妇科及肌骨等的疾病,如评估肝纤维化程度、鉴别良恶性乳腺疾病、甲状腺疾病、判断肌肉张力及评估肌肉损伤等^[9-11],而鲜见用于 CMT 的报道。

本组 130 例 CMT 患儿中,二维超声判断为 I 型、II 型及 III 型者患侧与健侧 SCM 厚度差异均有统计学意义(P 均 <0.001),患侧 SCM 厚度随着二维分型升高而增加。IV 型 SCM 纤维化程度最严重,但本研究发现二维超声 IV 型患儿双侧 SCM 厚度差异无统计学意义($P>0.05$),患侧 SCM 甚至可呈条索状变薄,且回声表现多样,二维超声难以判断。本研究采用 SWE 技术,发现患侧 SCM 弹性模量值均大于健侧,与既往研究^[12]结果一致,尤其对于 IV 型 SCM 患儿,患侧 SCM 的 E_{mean} 明显高于健侧,差异有统计学意义($P<0.001$)。二维超声及 SWE 技术均可用于评估 SCM 纤维化程度^[13],但 SWE 技术不仅可观察患侧 SCM 回声,同时可定量检测肌肉硬度,量化获得硬度

表 1 CMT 患儿健侧与患侧 SCM 不同二维超声表现分型的厚度比较(mm, $\bar{x} \pm s$)

侧别	I 型(n=38)	II 型(n=37)	III 型(n=34)	IV 型(n=21)
患侧	0.68±0.05	0.88±0.08	1.13±0.12	0.49±0.04
健侧	0.42±0.04	0.41±0.06	0.42±0.03	0.47±0.05
t 值	34.15	27.78	36.26	1.15
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.263

表 2 CMT 患儿健侧与患侧 SCM 不同二维超声表现分型的 E_{mean} 比较(kPa, $\bar{x} \pm s$)

侧别	I 型(n=38)	II 型(n=37)	III 型(n=34)	IV 型(n=21)
患侧	15.20±2.34	23.49±5.69	33.56±6.32	45.98±9.46
健侧	4.49±0.57	4.56±0.22	5.02±0.25	5.24±0.76
t 值	19.34	20.46	26.13	35.03
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 E_{mean} 诊断 CMT 不同二维超声表现分型的效能

分型	最大约登指数	截断值(kPa)	AUC	P 值	95%CI	敏感度	特异度
I 型	0.84	15.35	0.98	<0.05	(0.96,0.99)	0.89	0.95
II 型	0.85	29.60	0.98	<0.05	(0.96,0.99)	0.90	0.95
III 型	0.89	38.05	0.97	<0.05	(0.95,0.99)	0.96	0.92
IV 型	0.87	47.80	0.96	<0.05	(0.94,0.98)	0.95	0.92

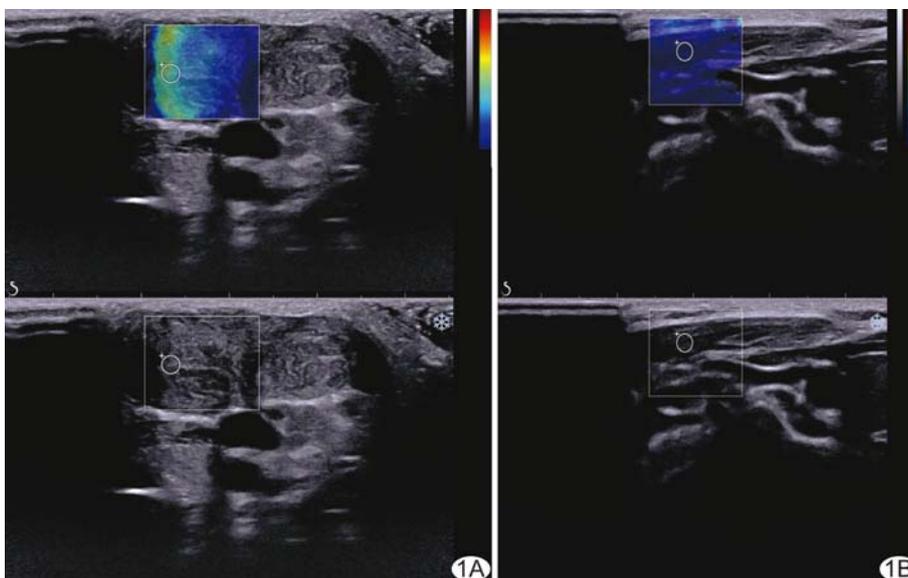


图 1 患儿女,2 个月,治疗前健侧及患侧 SCM 弹性模量值 A. 患侧 SCM 的 E_{mean} 为 72.6 kPa; B. 健侧 SCM 的 E_{mean} 为 5.2 kPa

值,更好地诊断肌肉挛缩的 IV 型患儿,优于二维超声。本研究结果显示,随着患侧 SCM 二维分型升高,各二维分型 E_{mean} 增加,两者呈高度正相关($r_s=0.76$, $P<0.05$)。有学者^[14]应用 SWE 技术获得甲状腺结节的 E_{mean} 截断值,以判断其良恶性。本研究进一步对患

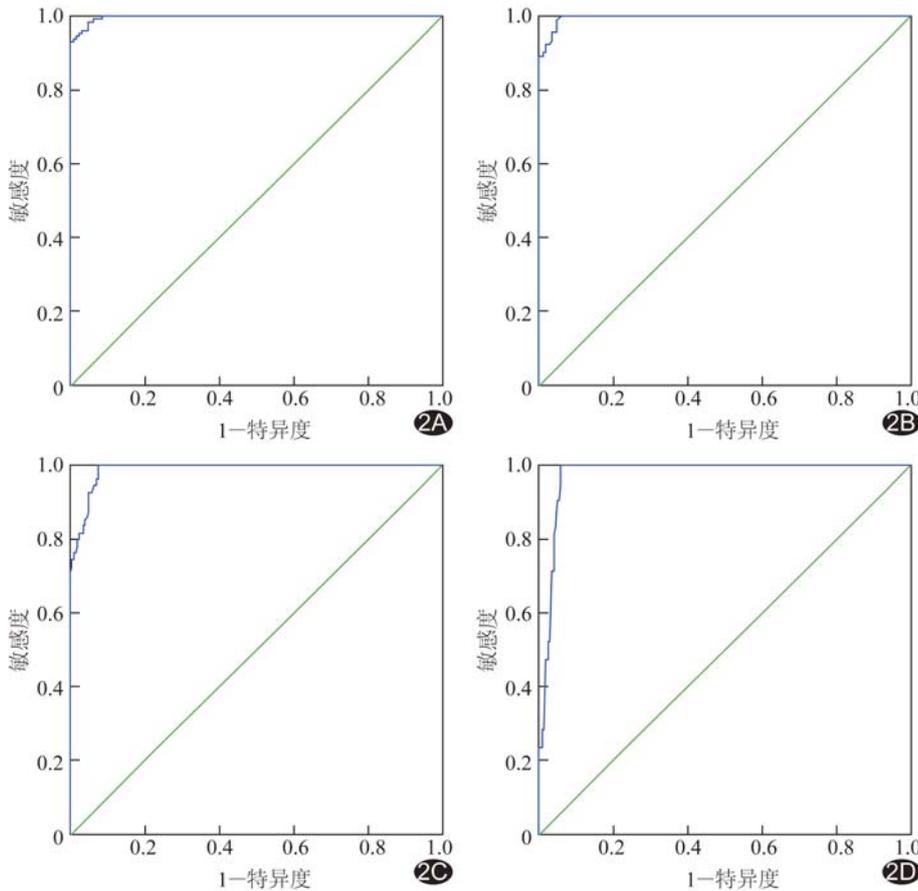


图 2 E_{mean} 诊断 CMT 不同二维超声表现分型的 ROC 曲线 A. I 型; B. II 型; C. III 型; D. IV 型

侧各二维分型 SCM 的 E_{mean} 绘制 ROC 曲线, 获得各型对应的 E_{mean} 截断值, 发现该值随二维分型增高而增高; 各截断值均具有较高的 AUC、敏感度及特异度, 提示各二维分型 E_{mean} 截断值对 CMT 具有较高的诊断效能。通过 SWE 技术测得 E_{mean} 后, 参照该截断值, 有助于对 CMT 患侧 SCM 进行二维分型, 为临床治疗方案提供参考。

目前 SWE 测量缺乏统一的测量深度及机器调节标准, 使 ROI 及 Qbox 测量位置的选择仍受到主观因素影响; 弹性模量值还受声束与肌束夹角角度的影响, 以不同声束与肌束夹角获得的弹性模量值不同^[15]。本研究在进行 SWE 测量时采用统一的探头声束与肌束角度, 以保证测量的准确性及可重复性。但本组 IV 型 CMT 患儿相对较少, 有关二维超声及 SWE 技术对 IV 型患儿的对比分析需扩大样本量进一步研究。

综上所述, SWE 技术可客观定量分析评估 CMT 肌纤维化严重程度, 具有较高的临床价值, 值得推广应用。

[参考文献]

[1] Yim SY, Yoon D, Park MC, et al. Integrative analysis of congenital muscular torticollis: From gene expression to clinical significance. BMC Med Genomics, 2013, 6 (Suppl 2):S10.

[2] 任海军, 刘传康. 糖皮质激素在先天性肌性斜颈中应用的有效性和安全性研究. 现代医药卫生, 2014, 30(9): 1317-1319.

[3] Park J, Woo OH, Shin HS, et al. Diagnostic performance and color overlay pattern in shear wave elastography (SWE) for palpable breast mass. Eur J Radiol, 2015, 84 (10):1943-1948.

[4] 蔡文佳, 何文, 金占强, 等. 新型实时剪切波弹性成像诊断甲状腺疾病. 中国医学影像技术, 2016, 32 (5): 651-654.

[5] Hsu TC, Wang CL, Wong MK, et al. Correlation of clinical and ultrasonographic features in congenital muscular torticollis. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80 (6): 637-641.

[6] 贺雪华, 关步云, 朱莉玲, 等. 实时组织弹性成像对中医推拿治疗小儿先天性肌性斜颈的疗效评估. 广州中医药大学学报, 2014, 31 (6):921-924.

[7] Tunturk A, Kaya Ozcora G, Kacar Bayram A, et al. Torticollis in children: An alert symptom not to be turned away. Childs Nerv Syst, 2015, 3(9):1461-1470.

[8] Le Sant G, Ates F, Bresseur JL, et al. Elastography study of hamstring behaviors during passive stretching. PLoS One, 2015, 10(9):e0139272.

[9] 刘保娟, 罗佳, 卢颖, 等. 实时剪切波弹性成像对甲状腺结节良恶性的诊断及影响因素分析. 中国医学影像技术, 2015, 31(12):1815-1819.

[10] 韩竞, 李安华, 韩峰, 等. 剪切波弹性成像技术评估乳腺病变的方法学探讨. 中国超声医学杂志, 2016, 32(6):503-506.

[11] Itoigawa Y, Sperling JW, Steinmann SP, et al. Feasibility assessment of shear wave elastography to rotator cuff muscle. Clin Anat, 2015, 28(2):213-218.

[12] 许娜, 夏焙, 唐宁宁, 等. 胸锁乳突肌剪切波弹性成像影响因素在先天性肌性斜颈早期诊断中的应用. 中华医学超声杂志(电子版), 2018, 15(2):111-118.

[13] Hong SK, Song JW, Woo SB, et al. Clinical usefulness of sonoelastography in infants with congenital muscular torticollis. Ann Rehabil Med, 2016, 40(1):28-33.

[14] 魏振玲, 崔可飞, 付超, 等. 实时剪切波弹性成像技术对甲状腺

TI-RADS 4 级结节的诊断价值. 郑州大学学报, 2015, 50(3): 397-400.

[15] Chino K, Kawakami Y, Takahashi H. Tissue elasticity of in

vivo skeletal muscles measured in the transverse and longitudinal planes using shear wave elastography. Clin Physiol Funct Imaging, 2017, 37(4):394-399.

MRI diagnosis of mesentery paraganglioma: Case report MRI 诊断肠系膜副神经节瘤 1 例

刘晓岚, 郭冬梅

(大连医科大学附属第二医院放射科, 辽宁 大连 116023)

[Key words] Mesentery; Neoplasms; Paraganglioma; Magnetic resonance imaging

[关键词] 肠系膜; 肿瘤; 副神经节瘤; 磁共振成像

DOI:10.13929/j.1672-8475.201804033

[中图分类号] R735.4; R445.2 [文献标识码] B [文章编号] 1672-8475(2018)10-0631-01

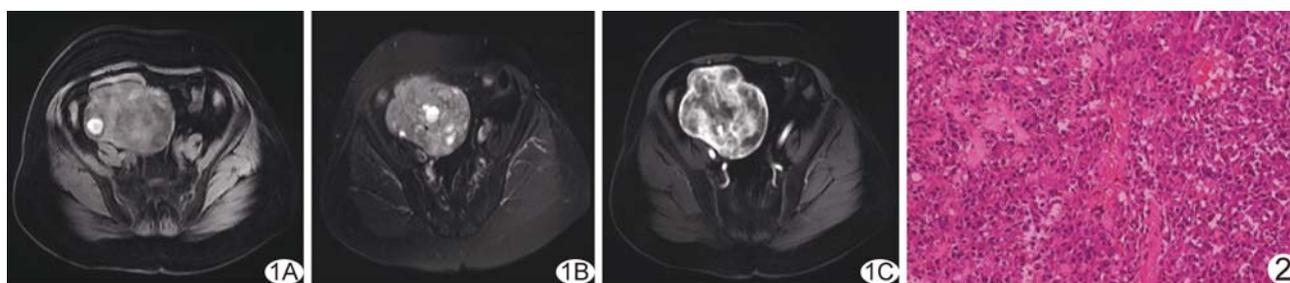


图 1 肠系膜副神经节瘤 MRI 表现 A. T1WI 呈等低信号, 其内密度不均; B. 脂肪抑制 T2WI 呈混杂稍高信号, 内见结节样高信号, 部分见液-液平面; C. 增强扫描病灶明显不均匀强化, 内见斑片状无强化区及少许强化血管影, 边缘见线样包膜强化 图 2 病理图(HE, ×100)

患者女, 70 岁, 因“间断性右下腹胀痛 2 月余, 发现盆腔包块 6 天”就诊。28 年前因子宫肌瘤接受子宫次全切除手术。查体: 盆腔右侧扪及直径约 12.0 cm 实性肿物, 活动度尚可。超声: 盆腔偏右侧见约 12.1 cm × 8.6 cm 低回声肿物, 内有少量液性暗区, 边界清, 形态不规则, 血流信号较丰富, 诊断为盆腔肿物。MRI: 盆腔右侧见类圆形肿物, T1WI 呈等低信号(图 1A), T2WI 呈不均匀稍高信号(图 1B), 其内见结节样 T1WI 和 T2WI 高信号; DWI 呈高信号; 双回波序列同相位病灶呈不均匀等低信号, 反相位信号无明显降低; 增强扫描肿块呈明显不均匀强化, 内见少许强化血管影及囊性无强化区(图 1C); 诊断为神经源性肿瘤可能性大。行小肠系膜肿物切除术, 术中见距回盲部约 30 cm 小肠系膜处肿物, 约 14.0 cm × 13.0 cm × 13.0 cm, 表面光滑, 包膜完整, 与周围组织无粘连。病理: 肿物切面灰白、灰红色, 质软, 可见出血、坏死组织; 镜下见肿瘤细胞呈巢状、梁状、弥漫分布, 细胞体积较大, 胞浆丰富, 呈颗粒状, 嗜碱性或嗜双色性, 核仁明显, 间质血管丰富, 血管周围透明变

性, 伴大片出血, 可见坏死及多个囊腔(图 2); 免疫组化: CgA(+), Syn(+), CD56(+), S-100(少许+)。病理诊断: 肠系膜副神经节瘤。

讨论 副神经节瘤起源于神经嵴细胞, 多见于肾上腺髓质, 少数位于肾上腺以外, 主要沿椎旁和腹主动脉轴分布, 罕见于肠系膜及直肠周间隙; 多为圆形或类圆形的富血供实质性软组织肿块, 较大肿瘤常见出血、坏死及囊变, 约 15% 可有点状钙化。MRI 多呈 T1WI 等低信号, T2WI 稍高或混杂高信号, 反相位图像信号强度多无明显衰减, 提示瘤内不含脂肪成分; 增强扫描瘤体多呈明显不均匀强化, 坏死囊变区无强化; 肿瘤内多发斑点状血管流空信号影为其典型表现, 但仅见于少数患者; 少数肿瘤内可见“灯泡征”。肠系膜副神经节瘤的影像学表现缺乏特异性, 确诊需依赖组织病理学检查。

鉴别诊断: ① 盆腔间质瘤, 为囊实性肿块, 肿块较大时可见大片瘢痕样坏死, T1WI 表现为坏死区边缘尖角样突起, 脂肪抑制 T2WI 呈低信号伴絮状高信号; ② 卵巢癌, 不规则分叶状实质性或囊实性肿块, 囊液 T1WI 呈低至高信号、T2WI 呈高信号, 实质部分信号不均, 增强后呈不均匀强化; ③ 畸胎瘤, 为边界清晰的多房囊实性肿块, T1WI 及 T2WI 均呈混杂信号, 囊液可有分层, STIR 序列示肿瘤含有成熟的脂肪组织。

[第一作者] 刘晓岚(1993—), 女, 山西运城人, 在读硕士。

E-mail: 1822644538@qq.com

[收稿日期] 2018-04-23 [修回日期] 2018-08-10