

❖ 妇产科影像学

MRI for evaluation on long-term changes of levator ani muscle in cervical cancer patients after radical hysterectomy

LU Yijia¹, CHEN Chunlin¹, LIU Yunlu¹, HUANG Lu¹, FENG Jie², LIU Ping^{1*}

(1. Department of Obstetrics and Gynecology, 2. Department of Imaging, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

[Abstract] **Objective** To observe changes of levator ani muscle in cervical cancer patients 1 year and 5 years after radical hysterectomy (RH) with MRI. **Methods** Totally 30 cervical cancer patients after RH were prospectively enrolled. MR images of pelvic floor under resting-state and the maximum Valsalva maneuver were acquired before, 1 year and 5 years after RH, respectively, and three-dimensional models of pelvis and levator ani muscle were reconstructed. The width of levator hiatus (LH-W), length of levator hiatus (LH-L), levator plate angle (LPA), levator volume (LVOL), as well as the distance between symphysis and levator sling muscle (LSG), iliococcygeus angle (ICA), left/right iliococcygeus thickness (ICT), thickness of puborectalis, the length of M-line and H-line were measured and compared among different time points. **Results** Under resting-state and the maximum Valsalva maneuver, bilateral ICT and the thickness of puborectalis gradually became thinner, and the M-line gradually lengthened, and significant differences were found among all time points (all $P < 0.05$). One year after RH, under resting-state, LVOL decreased 1 year compared with preoperative ($P < 0.05$), while under the maximum Valsalva maneuver, bilateral ICA and LPA increased furtherly and LVOL decreased (all $P < 0.05$). **Conclusion** The iliococcygeus and puborectalis gradually atrophied and thinned in cervical cancer patients after RH, while the pelvic floor support ability gradually became weakened.

[Keywords] uterine cervical neoplasms; hysterectomy; levator ani muscle; magnetic resonance imaging; prospective studies

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2022.08.021

MRI 评估宫颈癌子宫根治术后患者肛提肌长期变化

卢逸嘉¹, 陈春林¹, 刘云鹭¹, 黄璐¹, 冯婕², 刘萍^{1*}

(1. 南方医科大学南方医院妇产科, 2. 影像科, 广东 广州 510515)

[摘要] **目的** 采用 MRI 评估宫颈癌子宫根治术(RH)后 1、5 年患者肛提肌变化。**方法** 前瞻性纳入 30 例接受 RH 的宫颈癌患者, 分别于术前、术后 1 年及 5 年采集静息态及最大瓦尔萨尔瓦动作下盆底 MRI, 重建骨盆及肛提肌三维模型; 测量并比较不同时间点肛提肌裂孔横径(LH-W)、前后径(LH-L)、肛提肌板角度(LPA)、肛提肌体积(LVOL), 双侧肛提肌与耻骨联合下缘间距(LSG)、髂尾肌角度(ICA)及厚度(ICT)、耻骨直肠肌厚度、M 线及 H 线长度的差异。**结果** 静息态及最大瓦尔萨尔瓦动作下, 双侧 ICT 及耻骨直肠肌厚度逐渐变薄、M 线逐渐延长, 各时间点差异均有统计学意义(P 均 < 0.05)。术后 1 年, 静息态下 LVOL 较术前减小($P < 0.05$); 最大瓦尔萨尔瓦动作下, 双侧 ICA 及 LPA 均较术前增大而 LVOL 减小(P 均 < 0.05)。**结论** 宫颈癌 RH 术后患者髂尾肌、耻骨直肠肌逐渐萎缩变薄, 盆底支持能力逐渐减弱。

[基金项目] 南方医科大学南方医院临床研究专项(2018CR030)。

[第一作者] 卢逸嘉(1996—), 女, 河南商丘人, 在读硕士。研究方向: 妇产科数字解剖学及临床应用、妇科盆底-泌尿学。

E-mail: 1003970691@qq.com

[通信作者] 刘萍, 南方医科大学南方医院妇产科, 510515。E-mail: lpy@126.com

[收稿日期] 2022-03-24 **[修回日期]** 2022-05-12

[关键词] 子宫颈肿瘤; 子宫切除术; 肛提肌; 磁共振成像; 前瞻性研究

[中图分类号] R737.33; R445.2 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2022)08-1213-05

子宫根治术(radical hysterectomy, RH)是外科治疗早、中期宫颈癌的主要方式,不仅切除骶主韧带复合体,也切断了部分盆腔自主神经及血管,并对盆底肌肉造成一定影响^[1]。既往研究^[2-3]认为 RH 后肛提肌板角度(levator plate angle, LPA)增大、肛提肌体积(levator volume, LVOL)减小,而对于肛提肌裂孔横径(levator hiatus width, LH-W)及前后径(levator hiatus length, LH-L)变化的评价结果并不一致,且现有研究^[4-5]多局限于术后 1 年,缺乏术后长期随访结果。本研究采用 MRI 评估宫颈癌 RH 术后患者 1 年及 5 年肛提肌变化。

1 资料与方法

1.1 研究对象 前瞻性纳入 2015 年 10 月—2016 年 10 月 30 例于南方医科大学南方医院接受 RH 的宫颈癌患者,年龄 30~54 岁,平均(42.5±12.3)岁;平均体质指数为(23.0±3.5)kg/m²。纳入标准:①术前无盆底功能障碍性疾病;②分娩方式为顺产;③无 MR 检查禁忌证,可良好配合屏气用力动作;④术前 2 周,术后 1 年、术后 5 年静息态及最大瓦尔萨尔瓦动作下盆底 MRI 资料完整,图像清晰。排除标准:①合并慢性咳嗽、便秘、严重神经系统病变及生殖道畸形等疾病;②盆腔巨大包块;③术前曾接受放射治疗或化学治疗;④术前已绝经。本研究获得南方医科大学南方医院伦理委员会批准(编号:NFEC-2017-011);临床试验注册号:NCT03155529。检查前患者均签署知情同意书。

1.2 仪器与方法 采用 Philips Achieva 3.0T MR 扫描仪,配备 8 通道腹部线圈。嘱患者检查前半小时排空膀胱,取仰卧位接受检查。采集于分别于术前 2 周及术后 1 年、术后 5 年以 T2W 快速自旋回波(turbo spin echo, TSE)序列采集静息态下轴位、冠状位及矢状位盆底 MRI,扫描范围为骶岬至会阴下 10 mm,参数:TR 4 000 ms,TE 20 ms,FA 180°,FOV 260 mm×260 mm,矩

阵 512×512,层厚 3.0 mm,层间距 0.5 mm;之后嘱患者尽量外展双腿,屏气向下用力达最大程度并保持,采集最大瓦尔萨尔瓦动作下盆底 MRI,参数:T2W 单次激发 TSE(single-shot TSE, SSTSE)序列,TR 688 ms,TE 80 ms,FA 90°,FOV 260 mm×297 mm,矩阵 184×188,层厚 4.0 mm,层间距 1.0 mm。以 Dicom 3.0 格式保存原始数据。

1.3 图像分析 将 MRI 原始数据导入 Mimics 21.0 软件,调节轴位 MRI 界面亮度及对比度至最优。由 2 名具有 10 年以上工作经验的影像科医师逐层识别静息态及最大瓦尔萨尔瓦动作下骨盆及肛提肌解剖结构并勾画其范围,获得对应的三维重建模型,以 STL 格式导出并保存(图 1);每名医师勾画 3 次,计算平均值作为结果。

于二维图像中测量下列指标:①左右侧髂尾肌角度(left/right iliococcygeus angle, ICA-L/ICA-R),于冠状位图像显示会阴体最大平面中测量髂尾肌起始至最外侧点连线与水平线的夹角(图 2A);②左右侧髂尾肌厚度(left/right iliococcygeus thickness, ICT-L/ICT-R),测量冠状位图像中显示肛管最大平面的上下连续 4 个平面的髂尾肌厚度,取其平均值(图 2B);③左

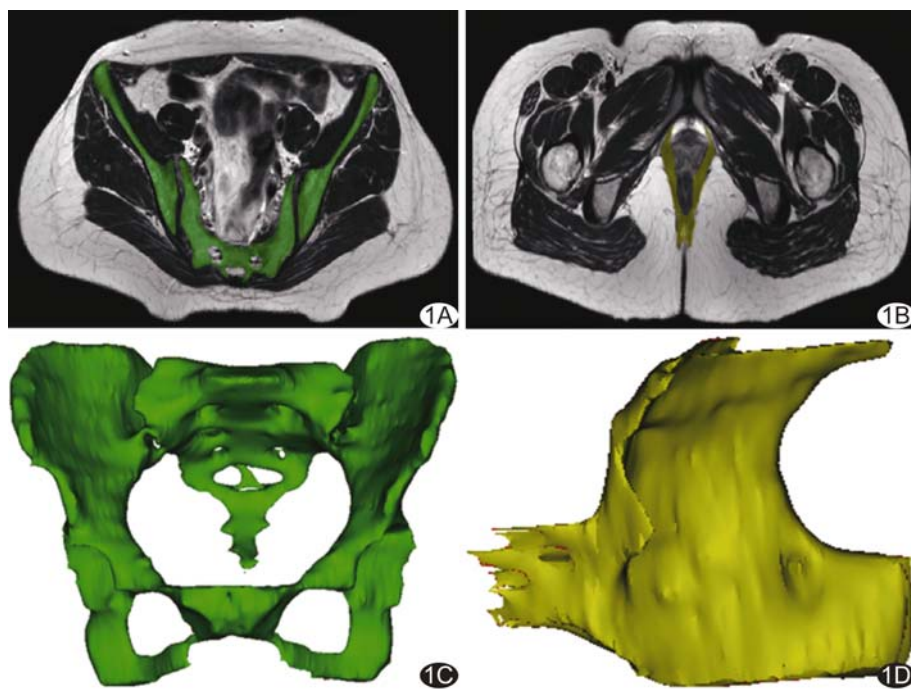


图 1 患者女,37 岁,宫颈癌 A、B. RH 术前于静息态盆底轴位 T2WI 中勾画骨盆(绿色)及肛提肌(黄色);C、D. 构建骨盆(C)及肛提肌(D)三维模型

右侧耻骨直肠肌厚度,于显示耻骨联合下缘的轴位图像中进行测量(图 2C);④H 线长度,耻骨联合下缘至肛直肠结合部直肠后壁的连线长度(图 2D);⑤M 线长度,肛直肠结合部直肠后壁与耻尾线(pubococcygeal line, PCL)的垂直距离(图 2D)。

以三维模型测量或记录下列指标:①LH-W 及 LH-L,即耻骨联合下缘与肛提肌围成的裂孔的最宽径线和最长径线长度(图 3A);②LPA,肛提肌板与水平面的夹角(图 3B);③肛提肌左右侧与耻骨联合下缘间距(left/right distance between symphysis and levator sling muscle, LSG-L/LSG-R),即肛提肌左右侧最远端与耻骨联合下缘的距离(图 3C);④LVOL,软件自动计算得出的肛提肌三维模型体积。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 22.0 统计分析软件。以 $\bar{x} \pm s$ 表示计量资料,采用重复测量方差分析比较不同时间点各 MRI 指标的差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

静息态下,宫颈癌 RH 后患者双侧 ICT 及耻骨直肠肌厚度随时间延长而逐渐变薄,同时其 M 线逐渐延长,各时间点间差异均有统计学意义(P 均 < 0.05);术后 1 年 LVOL 较术前相减小($P < 0.05$),而与术后 5 年相比差异无统计学意义($P > 0.05$);其余指标各时间点间差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),见表 1。

最大瓦尔萨尔瓦动作下,宫颈癌 RH 后患者双侧 ICT 及耻骨直肠肌厚度随时间延长而逐渐变薄,M 线亦逐渐延长,各时间点差异均有统计学意义(P 均 < 0.05);与术前相比,术后 1 年双侧 ICA 及 LPA 均增大、LVOL 减小(P 均 < 0.05),但术后 1 年、5 年间差异均无统计学意义(P 均 > 0.05);其余指标各时间点差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),见表 2。

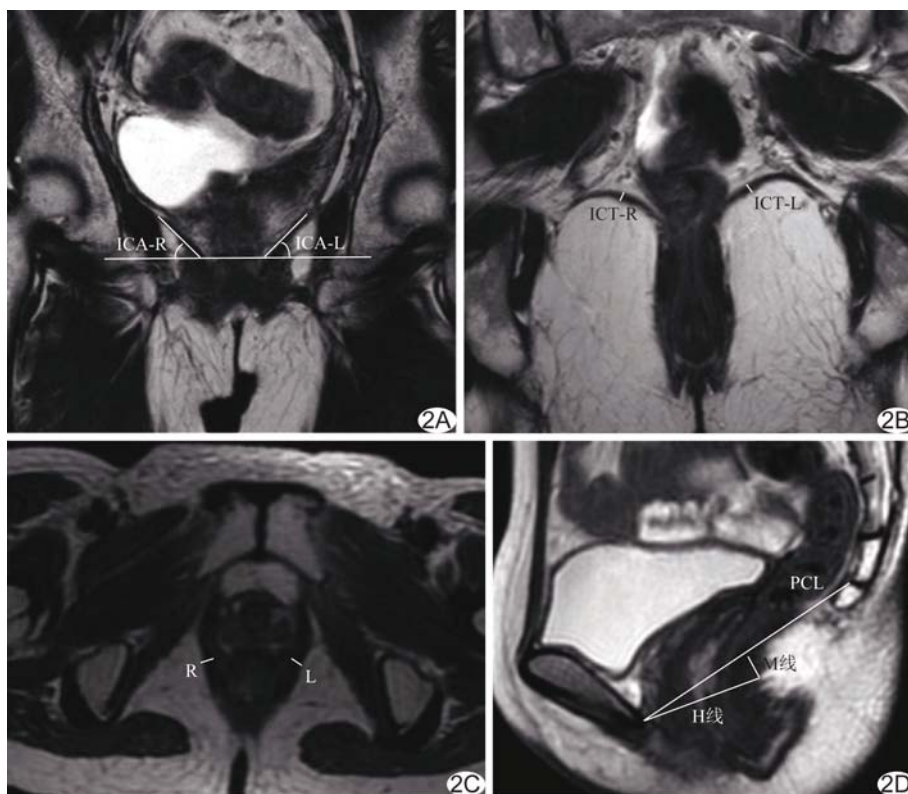


图 2 肛提肌二维指标测量示意图 A. ICA-L/ICA-R; B. ICT-L/ICT-R; C. 左右侧耻骨直肠肌厚度; D. H 线与 M 线



H-W 及 LH-L; B. LPA; C. LSG-L/LSG-R

3 讨论

静息态下 MRI 可显示盆腔脏器空间位置及盆底结构^[6],最大瓦尔萨尔瓦动作下可发现其潜在异常^[7-8];结合三维重建还可进行定量分析^[9]。本研究以术前、术后 1 年及 5 年为时间节点,结合原始二维 MRI 及三维重建模型观察 RH 术前、术后不同时间点及不同状态下宫颈癌 RH 术后患者肛提肌变化,发现随时间延长,双侧 ICT 及耻骨直肠肌厚度逐渐变薄而 M 线逐渐延长,提示 RH 术后患者盆底肌肉长期处于萎缩状态。

本研究所见术后 1 年肛提肌变化与 RH 术中切除

表 1 30 例宫颈癌患者 RH 术前及术后静息态下肛提肌指标比较

时间点	ICA-L (°)	ICA-R (°)	ICT-L (mm)	ICT-R (mm)	左侧耻骨直肠肌 厚度(mm)	右侧耻骨直肠肌 厚度(mm)	H 线长度 (mm)
术前	34.06±2.47	31.47±5.81	3.34±2.07	3.33±2.05	6.22±1.69	6.14±1.76	51.98±6.36
术后 1 年	38.75±7.70	34.06±6.42	2.52±0.47*	2.50±0.51*	4.93±1.57*	4.91±1.57*	52.30±6.09
术后 5 年	40.26±3.12	39.71±3.29	2.21±0.50*#	2.24±0.51*#	4.54±0.70*#	4.12±1.57*#	49.01±1.42
F 值	2.931	1.478	43.818	24.648	7.123	10.816	0.868
P 值	0.489	0.256	0.002	0.001	0.002	<0.001	0.760
时间	M 线长度(mm)	LH-W(mm)	LH-L(mm)	LPA(°)	LSG-L(mm)	LSG-R(mm)	LVOL(cm ³)
术前	8.40±9.22	37.51±6.57	62.57±7.98	38.61±1.21	24.89±6.92	24.84±7.47	3.19±0.75
术后 1 年	11.43±9.70*	38.10±6.39	62.72±7.10	43.72±1.15	26.05±7.12	24.89±6.58	2.84±0.78*
术后 5 年	13.20±7.31*#	36.68±4.86	61.49±7.44	48.51±3.08	25.12±3.83	24.08±6.42	2.77±0.68
F 值	6.992	0.742	0.342	1.887	1.197	1.397	16.297
P 值	0.016	0.592	0.906	0.245	0.332	0.970	0.019

注: * :与术前比较 $P<0.05$; # :与术后 1 年比较 $P<0.05$

表 2 30 例宫颈癌患者 RH 术前及术后最大瓦尔萨尔瓦动作下肛提肌指标比较

时间	ICA-L (°)	ICA-R (°)	ICT-L (mm)	ICT-R (mm)	左侧耻骨直肠肌 厚度(mm)	右侧耻骨直肠肌 厚度(mm)	H 线长度 (mm)
术前	36.63±8.91	35.58±2.81	2.29±0.14	2.37±0.16	5.85±0.88	5.88±1.00	52.99±6.59
术后 1 年	40.07±3.84*	41.21±4.44*	2.46±0.16*	2.30±0.14*	4.67±0.79*	4.48±0.73*	55.89±4.49
术后 5 年	51.78±3.40	49.96±2.97	1.83±0.11*#	1.89±0.13*#	3.76±0.34*#	3.97±0.48*#	52.90±2.15
F 值	5.307	10.291	12.691	9.462	2.351	4.568	0.635
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.001	<0.001	0.162
时间	M 线长度(mm)	LH-W(mm)	LH-L(mm)	LPA(°)	LSG-L(mm)	LSG-R(mm)	LVOL(cm ³)
术前	11.75±3.39	39.50±7.54	63.92±7.41	38.66±10.29	24.03±5.68	22.23±6.09	2.92±0.22
术后 1 年	14.76±2.88*	41.74±5.24	65.12±5.34	45.39±11.54*	25.80±6.60	25.67±6.32	2.64±0.19*
术后 5 年	18.55±3.51*#	41.38±1.86	63.13±2.61	50.30±11.54	22.84±0.88	24.04±1.88	2.39±0.19
F 值	9.261	0.594	1.372	10.097	0.295	0.657	9.152
P 值	0.007	0.354	0.643	<0.001	0.435	0.139	0.002

注: * :与术前比较 $P<0.05$; # :与术后 1 年比较 $P<0.05$

部分脏器、进而损伤盆底支持结构有关,肛提肌应力发生不同程度改变使肛提肌形状与方向发生重构^[10]。作为盆底第Ⅲ水平的主要支持结构,肛提肌的主要作用为支持尿道及阴道远端。RH 术中切除部分下腹下丛神经,对营养肛提肌的神经、血管造成损伤,进而导致肛提肌不可逆性损伤;与此同时, RH 切除卵巢使术后雌激素水平下降,加速肛提肌胶原纤维降解,可能进一步导致肛提肌弹性减弱及支持能力下降^[11-12]。本研究发现术后 5 年 ICT 及耻骨直肠肌厚度进一步减小,而术后 1 年与 5 年之间 LVOL 变化不明显,可能与支配盆底的神经受损引起肌肉去神经化、肌纤维被纤维结缔组织穿插取代,而盆底仍维持相对平衡状态有关;有待后续进一步测定盆底肌力,并以有限元模型及功能 MRI 观察肌肉纤维含量、分析盆底肌功能变化。

本研究发现最大瓦尔萨尔瓦动作下可显示静息态下未出现的潜在异常,如最大瓦尔萨尔瓦动作下 LPA、ICA-R 与 ICA-L 均增大。髂尾肌与水平线夹角构成 LPA,可能髂尾肌萎缩变短、腹压增大时作用于

髂尾肌的作用力减小,脏器位置变化引起 LPA 增大,间接提示肛提肌受损且支持能力减弱。

综上所述,宫颈癌 RH 术后患者髂尾肌、耻骨直肠肌逐渐萎缩变薄,盆底支持能力逐渐减弱,最大瓦尔萨尔瓦动作下 MRI 可发现肛提肌潜在异常。本研究的主要局限性在于尚未将临床表现与肛提肌解剖学变化进行对照,以分析其相关性,有待后续进一步完善。

[参考文献]

- [1] 卢逸嘉,陈春林,刘萍. 广泛性子宫切除术与全子宫切除术对盆底影响的研究进展[J/CD]. 妇产与遗传(电子版), 2020, 10(1): 55-59.
- [2] 郑运松,钟晖,郭艳萍,等. 广泛性子宫切除前后肛提肌 MRI 影像学特征变化及其临床意义[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(12): 91-93, 142.
- [3] 陈硕臻,刘萍,陈春林,等. 动态 MRI 评价广泛性子宫切除术后肛提肌改变的临床价值研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(6): 720-725.
- [4] WANG S, WANG R, WEN H, et al. Association of pelvic floor function with postoperative urinary incontinence in cervical cancer

- patients after the radical hysterectomy[J]. Neurourol Urodyn, 2021, 40(1):483-492.
- [5] WANG S, WEN H, GAO Y, et al. Assessment of pelvic floor function and quality of life in patients treated for cervical cancer: A multicenter retrospective study[J]. Gynecol Obstet Invest, 2021, 86(4):353-360.
- [6] KHATRI G, de LEON A D, LOCKHART M E. MR imaging of the pelvic floor[J]. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2017, 25(3):457-480.
- [7] 李勇, 韩远远, 钟镜联, 等. 比较两种动态 MRI 方法评价盆底功能障碍患者盆底结构改变的价值[J]. 中国医学影像技术, 2013, 29(9):1509-1512.
- [8] 李娜, 程悦, 岳建兰, 等. 肛提肌损伤与盆腔器官脱垂程度相关性
- 的静、动态 MR 成像[J]. 中国医学影像技术, 2014, 30(8):1220-1225.
- [9] GATELLIER M A, DIT GAUTIER E J, MAYEUR O, et al. Complete 3 dimensional reconstruction of parturient pelvic floor[J]. J Gynecol Obstet Hum Reprod, 2020, 49(1):101635.
- [10] IGLESIA C B, SMITHLING K R. Pelvic organ prolapse[J]. Am Fam Physician, 2017, 96(3):179-185.
- [11] 李惠兰, 胡伟, 熊俊. 经会阴三维超声评估女性产后盆底功能障碍性疾病与雌激素水平的相关性分析[J]. 中国性科学, 2021, 30(7):69-71.
- [12] PAI A K, BALLAL S A. Gastrointestinal manifestations of pelvic floor disorders in adolescents: A diagnostic framework for the general practitioner[J]. Curr Opin Pediatr, 2017, 29(4):420-425.

Ultrasonic manifestations of knee joint clear cell sarcoma: Case report 膝关节透明细胞肉瘤超声表现 1 例

史 策, 勇言杰

(烟台市烟台山医院超声科, 山东 烟台 264003)

[Keywords] sarcoma; knee joint; ultrasonography [关键词] 肉瘤; 膝关节; 超声检查

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2022.08.022

[中图分类号] R738.2; R445.1 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2022)08-1217-01



图 1 右膝透明细胞肉瘤 A. 右膝灰阶超声声像图; B. 右膝 CDFI; C. 右膝轴位脂肪抑制 T1WI; D. 病理图(HE, $\times 200$)

患者女, 48 岁, 发现右膝肿物 1 年、增大 1 个月, 行走时无明显不适; 既往体健。查体: 右膝关节内侧触及 $3\text{ cm} \times 2\text{ cm}$ 肿块, 质较软, 无触痛, 不易推动, 局部皮肤无明显异常。右膝关节超声: 内侧副韧带深部股骨内侧髁旁 $2.6\text{ cm} \times 1.0\text{ cm}$ 低回声包块, 与韧带方向一致, 边界尚清, 形态规则, 内部回声不均(图 1A); CDFI 见丰富血流信号(图 1B); 提示为右膝实性包块性质待定。右膝关节 MRI: 右股骨内侧髁旁团片状低 T1 信号, 脂肪抑制序列呈不均匀高信号, 内见条片状低信号, 局部与内侧支持带关系密切(图 1C)。行关节镜下右膝肿瘤边缘性切除术, 术中见肿物包膜完整, 呈粉白色, 质较软, 血运丰富。术后病理: 肿物切面粉白色, 质地较细腻, 质软略脆; 光镜下见短梭形细胞肿瘤成分, 部分细胞呈卵圆形, 伴多核细胞, 细胞异性明显(图 1D); 免疫组织化学: CK(-), Vim(+), CD34(-), Des(弱+), MyoD1(-), Myo(-), CD99(+), NKX2.2(-), S-100(+), SOX10(+), CD68(-), TFE-3(-), CD31(-), HMB45(+),

MelanA(+), Ki-67(30%+)。病理诊断: 符合软组织透明细胞肉瘤。临床诊断: 右膝透明细胞肉瘤。

讨论 透明细胞肉瘤起源于神经嵴细胞, 多发生于 20~40 岁患者四肢末端的肌腱和腱膜, 多呈结节状, 位置较深, 很少侵及表皮及骨骼关节, $\geq 5\text{ cm}$ 时易发生坏死、局部复发和远处转移; 本例发生于右膝关节, 较罕见。本病临床表现缺乏特异性, 与良性肿瘤鉴别困难; 影像学上, MR T1WI 多呈等信号, 脂肪抑制 T2WI 呈不均匀高或稍高信号; 超声发现无明显疼痛、血流丰富、与肌腱或筋膜关系密切的四肢深部软组织肿块, 且未累及附近骨质时, 应考虑本病。本病应与以下肿瘤相鉴别: ①滑膜肉瘤, 体积较大者位置深在, 形态不规则, 内部回声不均匀, 伴液化或钙化, 血流信号较丰富, 体积较小者位置表浅, 形态规则, 内部回声均匀, 多无液化, 血供不丰富; ②腱鞘巨细胞瘤, 多包绕肌腱生长, 回声均匀, 可见少许血流信号; ③血管瘤, 边界不清, 形态不规则, 以探头加压后可变形。确诊仍需依靠病理学检查。

[第一作者] 史策(1991—), 女, 山东烟台人, 硕士, 主治医师。E-mail: ytshice@163.com

[收稿日期] 2022-03-01 [修回日期] 2022-05-20