

子宫内膜间质肉瘤与特殊类型良性平滑肌瘤 MR 影像学特征差异的探索

周 延 陈永晔 刘剑羽* 韩 钦^① 刘 岩^②

(北京大学第三医院放射科, 北京 100191)

【摘要】 目的 探讨子宫内膜间质肉瘤(endometrial stromal sarcoma, ESS)与特殊类型良性平滑肌瘤[包括富于细胞性平滑肌瘤(cellular leiomyoma, CL)、奇异核平滑肌瘤(leiomoma with bizarre nuclei, LBN)以及静脉内平滑肌瘤病(intravenous leiomyomatosis, IVL)]的 MR 影像学特征差异。**方法** 回顾性分析 2010 年 1 月~2022 年 10 月我院手术病理资料, 纳入 ESS 10 例和特殊类型良性平滑肌瘤 24 例(非 IVL 和 IVL 各 12 例, 其中非 IVL 组包括 8 例 CL 和 4 例 LBN)。由 2 位放射科医生评估术前 MR 图像, 包括肿瘤中心位置、径线大小、边缘模糊范围、“蠕虫样延伸”征、弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)明显弥散受限区占比, 测量肿瘤 DWI 信号强度和表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值, 以肿瘤测值比正常组织相应测值计算标化值。**结果** 与非 IVL 和 IVL 相比, ESS 肿瘤中心较多位于宫腔(3/10 vs. 0/12 和 0/12, $P=0.045$), 肿瘤短径较短[4.9(0.7~9.7) cm vs. 8.3(3.8~14.4) cm 和 6.3(1.6~8.2) cm, $P=0.031$], 肿瘤边界模糊区占比较高[65%(0%~100%) vs. 0%(0%~50%) 和 35%(0%~100%), $P=0.000$], 肿瘤内 DWI 明显弥散受限区占比较高[70%(0%~100%) vs. 10%(0%~100%) 和 0%(0%~0%), $P=0.000$]。ESS、非 IVL 和 IVL 肿瘤 DWI 信号强度和标化值依次降低($P=0.002, 0.002$), ADC 值和标化值依次增高($P=0.000, 0.000$)。“蠕虫样延伸”征在 IVL 中占比最高(11/12), 其次为 ESS(5/10), 非 IVL 最低(2/12) ($P=0.001$)。**结论** ESS 与部分特殊类型平滑肌瘤亚型(CL、LBN 以及 IVL)的 MR 影像学表现具有特征性差异, ESS 和 CL、LBN 以及 IVL 的差别主要表现在更易出现“蠕虫样延伸”征和 DWI 弥散受限。

【关键词】 子宫肉瘤; 子宫内膜间质肉瘤; 子宫平滑肌瘤; 静脉内平滑肌瘤病; 磁共振成像

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)04-0284-06

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.04.009

Differences of MR Imaging Features Between Endometrial Stromal Sarcoma and Variant Types of Benign Leiomyomas Zhou

Yan, Chen Yongye, Liu Jianyu, et al. Radiology Department, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China

Corresponding author: Liu Jianyu, E-mail: jyliubysy@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the differences of MR plain scanning feature between endometrial stromal sarcoma (ESS) and variant types of leiomyoma (VLM), including cellular leiomyoma (CL), leiomyoma with bizarre nuclei (LBN) and intravenous leiomyomatosis (IVL). **Methods** Surgical and pathological data in our hospital from January 2010 to October 2022 were analyzed retrospectively, including 10 cases of ESS and 24 cases of VLM (12 cases of non-IVL and 12 cases of IVL, including 8 cases of CL and 4 cases of LBN in the non-IVL group) confirmed by surgery and pathology. Two radiologists evaluated the following MR imaging characters: tumor center location, diameters, edge, “worm-like extension”, and proportion of obvious restricted diffusion area on diffusion weighted imaging (DWI). The tumor DWI signal intensities (TuDWI) and apparent diffusion coefficient (ADC) values (TuADC) were measured, and the standardized values were calculated by divided TuDWI and TuADC by that of normal tissue. **Results** As compared with non-IVL and IVL groups, the ESS group had more tumor center located in the uterine cavity (3/10 vs. 0/12 and 0/12, $P=0.045$), shorter short diameter [4.9 (0.7~9.7) cm vs. 8.3 (3.8~14.4) cm and 6.3 (1.6~8.2) cm, $P=0.031$], and higher proportion of fuzzy tumor boundary [65% (0%~100%) vs. 0% (0%~50%) and 35% (0%~100%), $P=$

* 通讯作者, E-mail: jyliubysy@163.com

① (北京大学第三医院妇产科, 北京 100191)

② (北京大学第三医院病理科 北京大学医学部病理学系, 北京 100191)

0.000]. The proportion of DWI obvious diffusion restricted area in the ESS group was relatively high [70% (0% – 100%) vs. 10% (0% – 100%) and 0% (0% – 0%)], $P=0.000$. The DWI signal intensity and standardized value of ESS, non-IVL and IVL tumors decreased sequentially ($P=0.002$ and 0.002), and the ADC value and standardized value increased sequentially ($P=0.000$ and 0.000). The proportion of “worm like extension” sign in IVL was the highest (11/12), followed by ESS (5/10), and that in non-IVL was the lowest (2/12) ($P=0.001$). **Conclusions** MR plain scanning showed distinguishable imaging characters between ESS and some VLM subtypes (CL, LBN, and IVL). Comparing with CL, LBN, and IVL, ESS is more likely to show “worm like sign” and limited diffusion in DWI.

【Key Words】 Uterine sarcoma; Endometrial stromal sarcomas; Uterine leiomyoma; Intravenous leiomyomatosis; Magnetic resonance imaging

子宫内膜间质肉瘤 (endometrial stromal sarcoma, ESS) 是子宫肉瘤的一种,是第二高发的罕见子宫恶性间叶组织肿瘤,较第一高发的子宫平滑肌肉瘤预后略好,但易于侵犯静脉,切除不彻底易导致复发。ESS 如果在术前被诊断为良性肿瘤,可能导致采用错误的手术方式,增加二次手术和不良预后的风险^[1]。因此,术前鉴别 ESS 与良性子宫间叶组织肿瘤(如子宫平滑肌瘤)是非常必要的。MR 在鉴别二者上具有一定价值^[2],典型的子宫平滑肌瘤表现为子宫肌壁间边界清晰的低信号肿物,不难与 ESS 鉴别,但子宫间叶组织肿瘤病理类型丰富,影像学表现多样,影响了 MR 的实际应用^[3]。例如某些特殊类型平滑肌瘤(variant type of leiomyoma, VLM)可以表现为边界不清、信号增高,与 ESS 在 MR 上的表现非常类似,如富于细胞性平滑肌瘤 (cellular leiomyoma, CL)、奇异核平滑肌瘤 (leiomyoma with bizarre nuclei, LBN)、静脉内平滑肌瘤病 (intravenous leiomyomatosis, IVL) 理论上可能更难与 ESS 相鉴别^[4-7]。本研究旨在在既往研究的基础上进一步寻找具有指导改进鉴别诊断效能的特异性 MR 影像学特征,探讨利用 MR 影像学特征进一步鉴别 ESS 与

VLM(CL、LBN 以及 IVL)的可行性。本研究为回顾性研究,经北京大学第三医院医学科学研究伦理委员会批准豁免知情同意签字 [(2023) 医伦审第 (135-01) 号]。

1 资料与方法

1.1 临床和病理资料

在我院病历系统检索 2010 年 1 月~2022 年 10 月手术病理资料,诊断明确的 ESS 共 10 例,其中低级别 8 例,高级别 2 例;良性 VML 24 例,包括 CL 8 例,LBN 4 例,IVL 12 例,分为非 IVL 和 IVL 组 2 个亚组,非 IVL 组包括 8 例 CL 和 4 例 LBN。本研究中使用为罕见种类的子宫肿瘤,其病理诊断均经过多学科诊疗模式 (multidisciplinary team, MDT) 讨论,由临床-病理-影像 3 个科室的专家共同讨论,病理医师再次核实诊断,病理诊断准确。

ESS 组、非 IVL 组和 IVL 组 3 组年龄、绝经情况及临床表现的比较见表 1。3 组年龄具有统计学差异 ($P=0.048$),非 IVL 组年龄最小,3 组绝经情况及临床表现无统计学差异 ($P>0.05$)。

表 1 ESS 和 VLM 临床特征对比

特征	ESS($n=10$)	VLM		χ^2 值	P 值
		非 IVL($n=12$)	IVL($n=12$)		
年龄(岁)	36.5 (24~80)	32.5 (20~48)	42.5 (32~55)	6.061 ^a	0.048
绝经:是	3	0	1	4.939 ^b	0.085
否	7	12	11		
临床表现					
无症状	0	4	3	3.928 ^b	0.140
月经紊乱	4	5	6	0.266 ^b	0.875
阴道出血	5	2	2	4.030 ^b	0.133
阴道排液	1	0	1	1.186 ^b	0.553
腹痛	2	0	1	2.718 ^b	0.257
盆腔肿物	1	2	3	0.857 ^b	0.652

ESS:子宫内膜间质肉瘤;VLM:特殊类型平滑肌瘤;非 IVL:包括富于细胞性平滑肌瘤和奇异核平滑肌瘤;IVL:静脉内平滑肌瘤病
a. Kruskal-Wallis H 检验;b. χ^2 检验

1.2 研究方法

1.2.1 MR 检查方法 术前均行常规 MR 平扫,使用高场(1.5T 或 3.0T)超导型 MR 扫描仪、八通道或十六通道体部表面相控阵线,仰卧、头足位,扫描序列包括轴位、冠状位、矢状位 T1 及 T2 加权像(T1WI、T2WI),以及轴位弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI),层厚 4 ~ 5 mm,层间距 0.4 ~ 0.8 mm。

1.2.2 影像学特征及测量指标 由 2 名放射科医师(分别具有 12 年妇产影像学工作经验和 5 年放射诊断学工作经验)分别盲法阅片,DWI 图像采用 $b = 1000 \text{ s/mm}^2$ 原始图像以及双 b 值表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图,获得以下指标:①肿瘤中心位置,分为宫腔、肌壁和宫旁;②肿瘤最大层面测量的长径和短径;③形态特征:结合三方向的 T2WI 和 DWI 图,排除伪影影响,在连续轴位图像上估算肿瘤边界模糊区占全部肿瘤边缘的百分

比(记为 P_{blur}),以及是否存在“蠕虫样延伸”征(图 1);④是否存在 T1WI 高信号,以及 T2WI 高信号软组织区占整个肿瘤的百分比(记为 P_{T2high});⑤参照正常盆腔淋巴结(短径 $< 0.8 \text{ cm}$ 、信号均匀),排除出血囊变区,在高 b 值($b = 10\,000 \text{ s/mm}^2$)连续 DWI 图像上,结合 ADC 图,估算肿瘤内 DWI 明显弥散受限区(即与淋巴结弥散受限表现基本一致的区域)占整个肿瘤的百分比(记为 P_{DWIhigh});⑥选择肿瘤弥散受限最明显的区域测量 DWI 信号强度和 ADC 值,勾画 3 个卵圆形感兴趣区(region of interest, ROI)取平均值,记为 $TuDWI$ 和 $TuADC$;⑦在闭孔内肌测量 DWI 信号强度和 ADC 值,勾画 3 个卵圆形 ROI 取平均值,分别记为 $OmDWI$ 、 $OmADC$;⑧以肿瘤的 DWI 信号强度和 ADC 值分别除以闭孔内肌的相应数值得到标准化比值,记为 $STuOmDWI$ (即 $TuDWI/OmDWI$)和 $STuOmADC$ (即 $TuADC/OmADC$)。

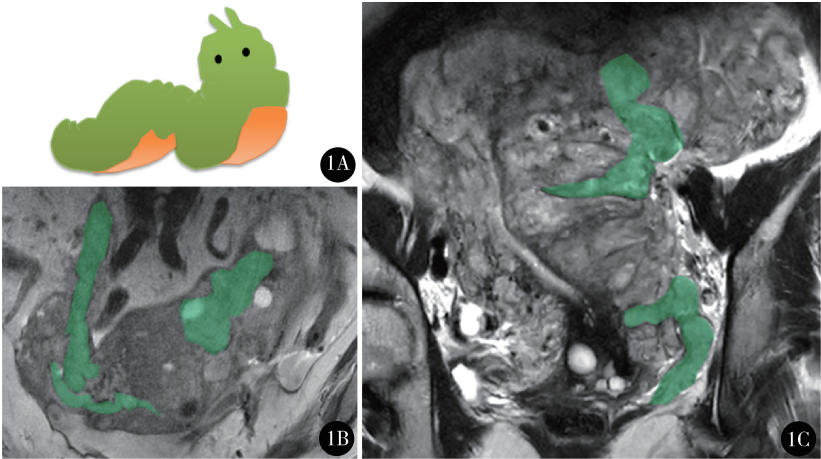


图 1 蠕虫样延伸征:A.为蠕虫示意图;B、C 分别为子宫内 膜间质肉瘤和静脉内平滑肌瘤冠状位 T2 加权像,显示子宫及其肌壁间肿物,肿物内见多发蠕虫样延伸征,部分“蠕虫”被绿色条块标识

1.2.3 统计学分析 使用 SPSS23.0 软件进行统计分析。2 位医师获得的分类变量使用 κ 系数,连续变量使用组内相关系数(Intraclass Correlation Coefficient, ICC)进行两次测量的可重复性分析, κ 或 ICC 均 ≥ 0.75 ,说明可重复性好,采用第一名医师的评价结果纳入最终统计。连续变量不符合正态分布,用中位数(最小值 ~ 最大值)表示,3 组连续变量比较采用 Kruskal-Wallis H 检验,分类变量比较使用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

ESS、CL、IVL 的 MR 平扫见图 2、3、4。
ESS 和 VLM 的 MR 影像特征对比见表 2。ESS 和 VLM 肿瘤中心分布有统计学差异($P = 0.045$),ESS 有 3 例位于宫腔,VLM 为 0,而 VLM 有 6 例位于宫旁,ESS 为 0 例。ESS 肿瘤短径小于非 IVL 和 IVL($P = 0.031$),3 组长径无统计学差异。ESS 肿瘤边界模糊区百分比(P_{blur})高于非 IVL 和 IVL($P = 0.000$)。IVL “蠕虫样延伸”征高于 ESS、非 IVL

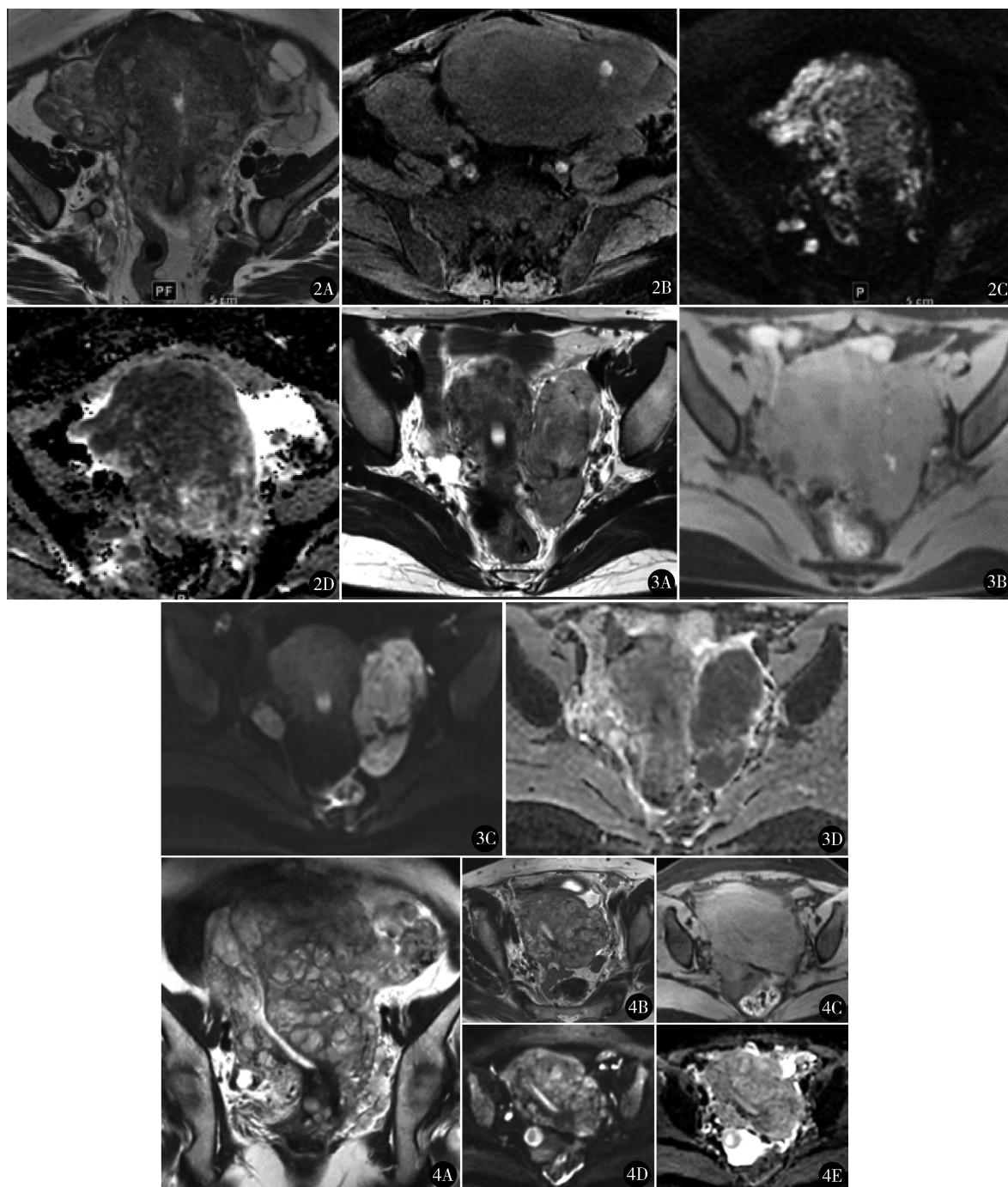


图 2 低级别子宫内膜间质肉瘤 (ESS) MR 平扫: 患者 80 岁, 发现子宫肌瘤 12 年, 阴道不规则出血 2 个月, 行全子宫和双附件切除术, 术后病理为低级别子宫内膜间质肉瘤。A. 轴位 T2WI 显示肿瘤为不规则高信号肿物, 边界不清, 占据大部分子宫肌层, 并可见“蠕虫样延伸”征, 累及宫旁及附件; B. 轴位 T1WI 显示肿瘤内少许高信号; C. 肿瘤 DWI 信号明显增高; D. ADC 图为明显低信号, 即为 DWI 明显弥散受限区 图 3 富于细胞性平滑肌瘤 (CL) MR 平扫: 患者 33 岁, 外院子宫肌瘤剔除术后 11 个月, 发现盆腔包块 1 个月, 行子宫肌瘤剔除术, 术后病理富于细胞性平滑肌瘤。A. 轴位 T2WI 肿瘤为左宫旁卵圆形高信号肿物, 边界清晰, 未见“蠕虫样延伸”征; B. 轴位 T1WI 显示肿瘤内少许高信号; C. 肿瘤 DWI 信号增高; D. ADC 图为明显低信号, 即为 DWI 明显弥散受限区 图 4 静脉内平滑肌瘤病 (IVL) MR 平扫: 患者 43 岁, 扪及下腹部包块 2 周, 行全子宫和双附件切除术, 术后病理为静脉内平滑肌瘤病。A、B. 冠状位和轴位 T2WI 肿瘤呈高信号, “蠕虫样延伸”征占据几乎全部子宫肌层, 累及宫旁血管; C. 轴位 T1WI 肿瘤未见高信号; D. 肿瘤 DWI 信号增高; E. 肿瘤 ADC 图仍为稍高信号, 未见 DWI 弥散受限

表 2 ESS 和 VLM 的 MR 影像特征对比

MR 特征	ESS(<i>n</i> = 10)	VLM		χ^2 值	<i>P</i> 值
		非 IVL(<i>n</i> = 12)	IVL(<i>n</i> = 12)		
肿瘤中心位置:宫腔	3	0	0	9.724 ^b	0.045
肌壁	7	9	9		
宫旁	0	3	3		
肿瘤径线					
长径 (cm)	9.3 (1.0 ~ 14.6)	9.0 (5.0 ~ 24.7)	9.3 (3.4 ~ 14.7)	1.161 ^a	0.560
短径 (cm)	4.9 (0.7 ~ 9.7)	8.3 (3.8 ~ 14.4)	6.3 (1.6 ~ 8.2)	6.951 ^a	0.031
肿瘤形态特征					
P_blur (%)	65 (0 ~ 100)	0 (0 ~ 50)	35 (0 ~ 100)	17.248 ^a	0.000
蠕虫样延伸	5	2	11	13.596 ^b	0.001
肿瘤信号特征					
T1WI 高信号	6	2	6	4.825 ^b	0.090
P_T2high (%)	0 (0 ~ 95)	0 (0 ~ 50)	0 (0 ~ 90)	2.018 ^a	0.365
P_DWIhigh (%)	70 (0 ~ 100)	10 (0 ~ 100)	0 (0 ~ 0)	15.414 ^a	0.000
TuDWI	192 (75 ~ 859)	116 (50 ~ 537)	75 (40 ~ 328)	12.139 ^a	0.002
TuADC (× 10 ⁻³ mm ² /s)	0.88 (0.61 ~ 1.65)	1.12 (0.87 ~ 1.26)	1.55 (0.86 ~ 2.03)	16.027 ^a	0.000
正常组织信号特征					
OmDWI	35 (17 ~ 101)	22 (12 ~ 135)	23 (15 ~ 78)	2.913 ^a	0.233
OmADC (× 10 ⁻³ mm ² /s)	1.3 (1.0 ~ 1.4)	1.2 (0.6 ~ 1.4)	1.2 (0.4 ~ 1.4)	2.436 ^a	0.296
标准化比值					
STuOmDWI	5.77 (3.85 ~ 10.42)	4.28 (2.61 ~ 6.73)	3.34 (1.35 ~ 5.47)	12.564 ^a	0.002
STuOmADC	0.71 (0.59 ~ 1.28)	0.96 (0.68 ~ 2.00)	1.39 (0.71 ~ 3.62)	15.623 ^a	0.000

ESS:子宫内膜间质肉瘤;VLM:特殊类型平滑肌瘤;非 IVL:包括富于细胞性平滑肌瘤和奇异核平滑肌瘤;IVL:静脉内平滑肌瘤病

a. Kruskal-Wallis *H* 检验;b. χ^2 检验

P_blur:肿瘤边界模糊区占全部肿瘤边缘的百分比;P_T2high:T2WI 高信号软组织区占整个肿瘤的百分比;P_DWIhigh:肿瘤内 DWI 明显弥散受限区占整个肿瘤的百分比;TuDWI:肿瘤弥散受限最明显区域 DWI 信号强度;TuADC:肿瘤弥散受限最明显区域 ADC 值;OmDWI:在闭孔内肌测量 DWI 信号强度;OmADC:在闭孔内肌测量 ADC 值;STuOmDWI:即 TuDWI/OmDWI;STuOmADC:即 TuADC/OmADC

(*P* = 0.001)。3 组 T1WI 高信号和 T2WI 高信号软组织区占比 (P_T2high) 均无统计学差异。ESS 肿瘤内 DWI 明显弥散受限区占比 (P_DWIhigh) 高于非 IVL 和 IVL (未见明显弥散受限区) (*P* = 0.000)。3 组闭孔内肌 DWI 信号强度 (OmDWI) 和 ADC 值 (OmADC) 无统计学差异。ESS、非 IVL 和 IVL 肿瘤 DWI 信号强度 (TuDWI) 和标准化比值 (STuOmDWI) 均依次降低 (*P* = 0.002、0.002), ADC 值 (TuADC) 和标准化比值 (STuOmADC) 均依次增高 (*P* = 0.000、0.000)。

3 讨论

子宫肉瘤有很多类型,其生物学特征和预后有一定的差别,影像学上表现也不同,仅将子宫间叶性肿瘤划分为良性和恶性进行鉴别诊断的研究存在不足^[1-4]。

本研究结果显示,ESS 和 VLM 临床表现不具有显著差异,与既往研究一致^[2,3]。年龄对子宫肉瘤的风险预测价值是有争议的^[2,3,8]。我们认为各种

亚型子宫平滑肌瘤患者年龄分布上的差别可能是高龄作为子宫肉瘤危险因素这一观点存在争议的原因。MR 被认为是对子宫间叶肿瘤鉴别诊断最有价值的技术之一,已有研究总结 ESS 的 MR 影像学特征^[4,6,9],但大部分研究没有单独进行 ESS 的鉴别诊断^[3],少数针对 ESS 的鉴别诊断则未限定对照组良性子宫平滑肌瘤的具体类型^[10]或是仅以肌瘤变性为良性对照组^[11]。本研究针对 ESS 影像学特征,选择与 ESS 更相似的 VLM 作为对照组,以期能为进一步探讨 ESS 的 MR 影像学鉴别诊断提供线索和依据。

本研究 10 例 ESS 中 3 例肿瘤中心位于宫腔,而 VLM 组 24 例肿瘤中心均不在宫腔,与部分研究结果一致^[9,10]。有研究认为 ESS 在 MR 图像上主要表现为发生于子宫腔的肿物^[3,6]。我们认为虽然以宫腔为中心生长的方式在 ESS 占比高于部分 VLM,但 ESS 很可能仍是以肌壁型为主 (7/10),这解释了宫腔镜或分段诊刮在超过 60% 的 ESS 无法获得准确病理诊断的原因^[1],也说明对 ESS 术前影像诊断的

必要性。

非 IVL 组在 3 个方面与 ESS 和 IVL 组有所不同:①非 IVL 组肿瘤短径大于 ESS 和 IVL;②非 IVL 组肿瘤模糊边缘占比小于 ESS 和 IVL;③非 IVL 组“蠕虫样延伸”征象出现的比例低于 ESS 和 IVL。“蠕虫样延伸”征的病理基础是肿瘤嗜血管的生物学特征导致这些肿瘤容易沿子宫和宫旁血管蔓延,尤其是沿静脉蔓延。这一结果反映 ESS 和 IVL 在肿瘤生物学行为上都更易侵犯血管并沿血管蔓延^[6,7,9],因此肿瘤形态较长、更常见肿瘤与正常组织分界不清,而非 IVL 组较少出现肿瘤向周围浸润蔓延^[4,5]。因此,肿瘤形态和边界的差异很可能只能用于区分 ESS 和非 IVL 而无法用于鉴别 ESS 和 IVL。子宫肉瘤(包括 ESS)在 T2WI 上较子宫平滑肌瘤信号更高,反映子宫肉瘤具有较高的含水量,常发生坏死囊变,以及肿瘤血管增多^[3,10,11],此外,子宫肉瘤比子宫平滑肌瘤更容易出现肿瘤内出血,表现为 T1WI 高信号^[3]。本研究结果亦显示 ESS 发生 T1WI 高信号较多,但 3 组差异无统计学意义,可能与样本量过小有关,需要今后进一步研究。

已有研究证实 DWI 技术有助于鉴别子宫间叶性肿瘤的良恶性,子宫肉瘤、普通子宫平滑肌瘤和退变平滑肌瘤的 ADC 值依次增高^[2,3,12]。Zhang 等^[11]的研究显示 ESS 的 ADC 值小于退变子宫平滑肌瘤。然而,同样为良性肿瘤的 CL 在病理上表现为明显的细胞增多,LBN 以核浓缩的奇异性细胞为特征,理论上都可能使肿瘤在 DWI 上表现为弥散受限^[4]。张萍萍等^[5]的研究显示 CL 的 ADC 值高于普通子宫平滑肌瘤,佐证了我们的猜测。本研究结果显示,CL 和 LBN 在 DWI 上较 IVL 更接近 ESS。ESS、非 IVL 和 IVL 组 DWI 信号强度逐渐下降,ADC 值逐渐上升,考虑使用多型号设备采集图像的前提,标化 DWI 信号强度及标化 ADC 值可以增加数据的可比性,结果显示标化值也呈现相同的变化趋势,并均具有统计学差异。另一方面,本研究以正常淋巴结信号为参照,由放射科医师估算肿瘤内明显弥散受限区域的占比,结果显示 ESS 肿瘤内 DWI 明显弥散受限区占比均值显著高于非 IVL 组和 IVL 组,这一方法有可能作为更加便捷的诊断方法代替标化定量指标。

综上所述,当子宫肌壁间肿瘤表现为边界不清及血管侵犯(即“蠕虫样延伸”征),同时肿瘤组织

DWI 弥散受限明显时,更支持 ESS 的诊断;CL 和 LBN 更多表现为边界清晰的弥散受限的肿物;而非 IVL 虽然具有边界不清、“蠕虫样延伸”的侵袭性表现,但少见弥散受限。利用 DWI 可能有助于鉴别 VLM 与 ESS。但是本研究样本量非常小,未来可能需要多中心研究扩大样本量,进一步探讨上述特征在鉴别不同类型子宫肉瘤和不同亚型子宫平滑肌瘤的应用价值。

参考文献

- 1 Cabrera S, Bebia V, Acosta U, et al. Survival outcomes and prognostic factors of endometrial stromal sarcoma and undifferentiated uterine sarcoma. Clin Transl Oncol, 2021, 23 (6): 1210 - 1219.
- 2 Santos P, Cunha TM. Uterine sarcomas: clinical presentation and MRI features. Diagn Interv Radiol, 2015, 21 (1): 4 - 9.
- 3 Zak K, Zaremba B, Rajtak A, et al. Preoperative differentiation of uterine leiomyomas and leiomyosarcomas: current possibilities and future directions. Cancers (Basel), 2022, 14 (8): 1966.
- 4 Lin Y, Wu RC, Huang YL, et al. Uterine fibroid-like tumors: spectrum of MR imaging findings and their differential diagnosis. Abdom Radiol, 2022, 47 (6): 2197 - 2208.
- 5 张萍萍, 金力. 富细胞性子宫平滑肌瘤术前临床与影像学特征分析. 中国实用妇科与产科杂志, 2021, 37 (8): 854 - 857.
- 6 Rha SE, Byun JY, Jung SE, et al. CT and MRI of uterine sarcomas and their mimickers. AJR Am J Roentgenol, 2003, 181 (5): 1369 - 1374.
- 7 Cowie P, Eastwood B, Smyth S, et al. Atypical presentation of intravascular leiomyomatosis mimicking advanced uterine sarcoma: modified laterally extended endopelvic resection with preservation of pelvic neural structures. BMJ Case Rep, 2021, 14 (9): e244774.
- 8 周清, 马凤华, 刘佳, 等. 子宫静脉内平滑肌瘤病的 MRI 表现. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22 (3): 243 - 248.
- 9 赵越, 易飞. 子宫内膜间质肉瘤的影像表现. 放射学实践, 2021, 36 (1): 109 - 113.
- 10 Himoto Y, Kido A, Sakata A, et al. Differentiation of uterine low-grade endometrial stromal sarcoma from rare leiomyoma variants by magnetic resonance imaging. Sci Rep, 2021, 11 (1): 19124.
- 11 Zhang XN, Bai M, Ma KR, et al. The value of magnetic resonance imaging histograms in the preoperative differential diagnosis of endometrial stromal sarcoma and degenerative hysteromyoma. Front Surg, 2021, 8: 726067.
- 12 Tamai K, Koyama T, Saga T, et al. The utility of diffusion-weighted MR imaging for differentiating uterine sarcomas from benign leiomyomas. Eur Radiol, 2008, 18 (4): 723 - 730.

(收稿日期: 2022 - 12 - 10)

(修回日期: 2023 - 03 - 16)

(责任编辑: 王惠群)