

DOI: 10.19338/j.issn.1672-2019.2024.04.004

· 论 著 ·

## 多模态MRI结合血清CA125、ZEB1对子宫癌肉瘤 与低危型子宫内膜癌的鉴别研究

刘霞

(郑州市金水区总医院 影像科, 河南 郑州 450000)

**摘要:** **目的** 分析多模态磁共振成像 (MRI) 结合血清糖类抗原 125 (CA125)、E 盒结合锌指蛋白 1 (ZEB1) 对子宫癌肉瘤 (UCS) 与低危型子宫内膜癌 (EC) 的鉴别价值。**方法** 回顾性选取 2018 年 1 月至 2022 年 12 月郑州市金水区总医院收治 24 例 UCS 患者和 55 例低危型 EC 患者分别作为 UCS 组和低危型 EC 组, 均行多模态 MRI 检查和血清 CA125、ZEB1 检测。以病理结果作为金标准, 采用受试者工作特征曲线分析多模态 MRI 与血清 CA125、ZEB1 单项及联合对 UCS 和低危型 EC 的鉴别价值。**结果** UCS 组肿瘤最大直径、出血占比、囊变/坏死占比、容积转运常数、血液回流常数均高于低危型 EC 组 ( $P < 0.05$ ), 相对表观扩散系数低于低危型 EC 组 ( $P < 0.05$ ); UCS 组血清 CA125、ZEB1 水平均高于低危型 EC 组 ( $P < 0.05$ ); 多模态 MRI 联合血清 CA125、ZEB1 鉴别诊断 UCS 和低危型 EC 的灵敏度为 95.83%, 均高于单项鉴别诊断 ( $P < 0.05$ ), 联合鉴别诊断的 AUC 为 0.904, 均高于单项鉴别诊断, 联合鉴别诊断的特异度为 74.55%, 与单项鉴别诊断比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。**结论** 多模态 MRI 和血清 CA125、ZEB1 均对 UCS 和低危型 EC 具有鉴别诊断价值, 将三项联合能够进一步提高鉴别诊断价值。

**关键词:** 子宫癌肉瘤; 子宫内膜癌; 磁共振成像; 糖类抗原 125; E 盒结合锌指蛋白 1

**中图分类号:** R737.33

## Differentiation of uterine carcinosarcoma and low-risk endometrial cancer using multimodal MRI combined with serum CA125 and ZEB1

LIU Xia

(Department of Imaging, Jinshui District General Hospital, Zhengzhou, Henan 450000, China)

**Abstract:** **[Objective]** To analyze the differential value of multimodal magnetic resonance imaging (MRI) combined with serum carbohydrate antigen 125 (CA125) and zinc finger E-box binding homeobox 1 (ZEB1) in the diagnosis of uterine carcinosarcoma (UCS) and low-risk endometrial cancer (EC). **[Method]** Twenty-four patients with UCS and 55 patients with low-risk EC admitted to Jinshui District General Hospital from January 2018 to December 2022 were retrospectively selected as the UCS group and low-risk EC group, respectively. All patients underwent multimodal MRI examination and serum CA125 and ZEB1 detection. Using pathological results as the gold standard, the discriminant value of multimodal MRI, serum CA125, ZEB1, and their combination for UCS and low-risk EC was analyzed using the receiver operating characteristic curve. **[Results]** The maximum tumor diameter, proportion of bleeding, proportion of cystic change/necrosis, volume transport constant and blood reflux constant in the UCS group were higher than those in the low-risk EC group ( $P < 0.05$ ), and the relative apparent diffusion coefficient in the UCS group was lower than that in the low-risk EC group ( $P < 0.05$ ). The serum levels of CA125 and ZEB1 in the UCS group were higher than those in the low-risk EC group ( $P < 0.05$ ). The sensitivity of multimodal MRI combined with serum CA125 and ZEB1 in differential diagnosis of UCS and low-risk EC was 95.83%, which was higher than that of single differential diagnosis ( $P < 0.05$ ). The AUC of combined differential diagnosis was 0.904, which was higher than that of single differential diagnosis. The specificity of combined differential diagnosis was 74.55%, and there was no statistically significant difference compared with single differential

收稿日期: 2023-07-25

diagnosis ( $P>0.05$ ). **【Conclusion】** Multimodal MRI and serum CA125 and ZEB1 have differential diagnostic value for UCS and low-risk EC, and the combination of the three can further improve the differential diagnostic value.

**Keywords:** uterine carcinosarcoma; endometrial cancer; magnetic resonance imaging; carbohydrate antigen 125; zinc finger E-box binding homeobox 1

子宫内膜癌 (EC) 是女性生殖系统常见恶性肿瘤, 其发病率在全球范围内普遍增加<sup>[1]</sup>。子宫肉瘤 (UCS) 是一种具有侵袭性的罕见 EC, 在子宫恶性肿瘤中占比不到 5%, 具有高复发率和低生存率的特点<sup>[2]</sup>。欧洲肿瘤内科学会基于病理分期、组织学类型、分子分型对 EC 进行风险分组<sup>[3]</sup>, UCS 在风险分组中属中、高危型, 与低危型 EC 在症状上相似, 但二者在治疗及预后方面存在显著差异<sup>[4-5]</sup>, 因此术前鉴别诊断 UCS 与低危型 EC 对指导临床给予患者辅助治疗以及预测预后具有重要意义。多模态磁共振成像 (MRI) 是术前诊断肿瘤的影像学手段, 既往研究报道 MRI 有助于术前评估 EC 风险等级<sup>[6]</sup>; 糖类抗原 125 (CA125) 是临床常用的肿瘤标志物, 在 EC 诊断和风险评估中具有重要作用<sup>[7]</sup>; E 盒结合锌指蛋白 1 (ZEB1) 是微小 RNA-200c 下游的一个靶基因, 与细胞分化关系密切, 既往研究发现 ZEB1 在癌肉瘤成分中表达高于癌成分<sup>[8]</sup>。基于此, 本研究尝试探讨多模态 MRI 结合血清 CA125、ZEB1 对 UCS 与低危型 EC 的鉴别价值, 以期为临床鉴别诊断提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

回顾性选取 2018 年 1 月至 2022 年 12 月郑州市金水区总医院收治 24 例 UCS 患者和 55 例低危型 EC 患者分别作为 UCS 组和低危型 EC 组。UCS 组年龄 36~74 岁, 平均 (57.25 ± 8.84) 岁; 月经状态: 绝经前 3 例, 绝经后 21 例; 主要症状: 阴道异常流血、流液 20 例, 腹胀、腹痛 2 例, 盆腔包块 1 例, 无明显症状、经体检发现 1 例; FIGO 分期: I 期 13 例, II 期 4 例, III 期 7 例。低危型 EC 组年龄 32~71 岁, 平均 (54.96 ± 9.03) 岁; 月经状态: 绝经前 18 例, 绝经后 37 例; 主要症状: 阴道异常流血、流液 45 例, 月经紊乱 7 例, 腹胀、腹痛 1 例, 无明显症状、经体检发现 2 例; 分子分型: 错配修复缺陷型 (dMMR) 22 例 (FIGO 分期均为 IA 期; 病理分级: G1 级 14 例, G2 级 8 例; 均无淋巴脉管间隙浸润), 无特异性

分子特征型 (NSMP) 28 例 (FIGO 分期均为 IA 期; 病理分级: G1 级 17 例, G2 级 11 例; 局灶性淋巴脉管间隙浸润 1 例), POLE 突变型 5 例 (FIGO 分期: I 期 2 例, II 期 3 例)。纳入标准: UCS 组均经病理检查确诊; 低危型 EC 组均经病理检查确诊为 EC, 并符合低危型诊断标准 (IA 期、G1~G2 级、无或局灶性淋巴脉管间隙浸润的 dMMR 型和 NSMP 型 EC; I~II 期 POLE 突变型 EC; III 期 POLE 突变型 EC)<sup>[3]</sup>; 术前均行 MRI 检查和血清 CA125、ZEB1 检测; 临床资料完整。排除标准: 合并其他恶性肿瘤或盆腔疾病; EC 复发患者; 术前行放化疗、内分泌治疗患者。

### 1.2 方法

1.2.1 MRI 检查 采用 Siemens 3.0T 磁共振成像仪 (德国西门子) 进行检查, 患者检查前空腹 6~8 h, 充盈膀胱, 取仰卧位, 分别行常规 MRI 扫描、扩散加权成像 (DWI) 扫描、动态对比增强 MRI (DCE-MRI) 扫描。①常规 MRI 扫描, 观察肿瘤形态、大小及有无出血、囊变、坏死等特征, 参数设置: 层厚 3 mm, 层间距 1 mm, 轴位 T1WI 重复时间 830 ms, 回波时间 11 ms; 斜轴位/轴位 T2WI 重复时间 5 200 ms, 回波时间 98 ms, 自动视野 25 mm × 25 mm; 矢状位 T2WI 重复时间 4 000 ms, 回波时间 106 ms, 自动视野 26 mm × 22 mm。②DWI 扫描: 利用 EPI 序列行斜轴位及矢状位扫描, 层厚、层间距同常规 MRI 扫描, 重复时间 5 500 ms, 回波时间 93 ms, 自动视野 26 mm × 22 mm, 弥散因子 b 取 0 s/mm<sup>2</sup>、1 000 s/mm<sup>2</sup>, 激励次数为 1 次, 于实体瘤中心勾选强化均匀的感兴趣区, 测量表观扩散系数 (ADC), 并测量闭孔内肌 ADC, 计算相对表观扩散系数 (rADC)。③DCE-MRI 扫描: 利用 3D-VIBE 序列行矢状位扫描, 层厚 1.5 mm, 层间距 0.72 mm, 重复时间 3.52 ms, 回波时间 1.26 ms, 经肘静脉团注钆喷替酸葡甲胺对比剂 (剂量 0.2 mL/kg, 速率 2.5 mL/s), 并等量等速注射生理盐水, 采集注射前和注射后 180 s 内的 MRI 动态增强图像, 然后再分别采集冠状位、轴位/斜轴位图像以正常子宫肌层为参考, 利用 Siemens 工作站

Tissue 4D 软件处理图像，绘制感兴趣区，计算容积转运常数 ( $K^{trans}$ )、血液回流常数 ( $K_{ep}$ )、容积转运常数 ( $V_e$ ) 等定量参数。以上扫描图像由两名放射科经验丰富的 MRI 医师独立分析，鉴别诊断 UCS 和低危型 EC，当意见不一致时协商达成一致。

1.2.2 血清 CA125、ZEB1 检测 采集患者入院后治疗前的肘静脉空腹静脉血 5 mL，3 500 r/min 离心 5 min，分离血清，采用化学发光免疫分析法测定 CA125 水平，采用酶联免疫吸附法测定 ZEB1 水平，以上操作均由检验科完成。

### 1.3 观察指标

比较 UCS 组和低危型 EC 组多模态 MRI 扫描结果；比较 UCS 组和低危型 EC 组患者血清 CA125、ZEB1 水平；分析多模态 MRI 与血清 CA125、ZEB1 单项及联合对 UCS 和低危型 EC 的鉴别价值。

### 1.4 统计学方法

应用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。计量资

料均行正态检验，符合正态分布的资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示描述，采用独立样本  $t$  检验，偏正态分布的资料以中位数和四分位数间距 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ] 表示，采用 Mann-Whitney  $U$  检验；计数资料以百分率 (%) 表示，采用  $\chi^2$  检验；以病理结果作为金标准，绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析多模态 MRI 与血清 CA125、ZEB1 单项及联合对 UCS 和低危型 EC 的鉴别诊断价值，记录灵敏度、特异度、曲线下面积 (AUC) 等。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 UCS 组和低危型 EC 组多模态 MRI 扫描结果比较

UCS 组和低危型 EC 组肿瘤形态、ADC 比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )；UCS 组肿瘤最大直径、出血占比、囊变/坏死占比、 $K^{trans}$ 、 $K_{ep}$ 、 $V_e$  均高于低危型 EC 组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，rADC 低于低危型 EC 组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 UCS 组和低危型 EC 组多模态 MRI 扫描结果比较

| 组别           | n  | 肿瘤形态[n(%)]  |                         | 肿瘤最大直径/[M( $P_{25}, P_{75}$ ), cm]      | 出血[n(%)]                             | 囊变/坏死[n(%)]          |
|--------------|----|---|-------------------------|---|--------------------------------------|----------------------|
|              |    | 局限形   | 弥漫形                     |   |                                      |                      |
| UCS 组        | 24 | 14(58.33)   | 10(41.67)               | 5.65(2.40,6.50)                         | 11(45.83)                            | 16(66.67)            |
| 低危型 EC 组     | 55 | 37(67.27)   | 18(32.73)               | 2.90(2.15,3.90)                         | 5(9.09)                              | 7(12.73)             |
| $\chi^2/t/U$ |    | 0.584   |                         | 931.889                                 | 13.966                               | 23.556               |
| P            |    | 0.445   |                         | 0.004                                   | <0.001                               | <0.001               |
| 组别           | n  | ADC( $\bar{x} \pm s, \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ ) | rADC( $\bar{x} \pm s$ ) | $K^{trans}/(\bar{x} \pm s, \text{min})$ | $K_{ep}/(\bar{x} \pm s, \text{min})$ | $V_e(\bar{x} \pm s)$ |
| UCS 组        | 24 | 0.90 $\pm$ 0.27   | 0.66 $\pm$ 0.15         | 0.52 $\pm$ 0.14                         | 0.80 $\pm$ 0.21                      | 0.84 $\pm$ 0.26      |
| 低危型 EC 组     | 55 | 0.98 $\pm$ 0.20   | 0.75 $\pm$ 0.18         | 0.44 $\pm$ 0.11                         | 0.67 $\pm$ 0.17                      | 0.55 $\pm$ 0.14      |
| $\chi^2/t/U$ |    | 1.465   | 2.144                   | 2.731                                   | 2.906                                | 6.435                |
| P            |    | 0.147   | 0.035                   | 0.008                                   | 0.005                                | <0.001               |

### 2.2 UCS 组和低危型 EC 组血清 CA125、ZEB1 水平比较

UCS 组血清 CA125、ZEB1 水平均高于低危型 EC 组，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 UCS 组和低危型 EC 组血清 CA125、ZEB1 水平比较

| 组别       | n  | CA125/[M( $P_{25}, P_{75}$ ), U/mL] | ZEB1/ $(\bar{x} \pm s, \text{pg/mL})$ |
|----------|----|-------------------------------------|---------------------------------------|
| UCS 组    | 24 | 30.51(17.66,89.43)                  | 4.02 $\pm$ 0.92                       |
| 低危型 EC 组 | 55 | 19.62(12.48,26.72)                  | 3.34 $\pm$ 0.58                       |
| $U/t$    |    | 881.356                             | 3.976                                 |
| P        |    | 0.018                               | <0.001                                |

### 2.3 多模态 MRI 与血清 CA125、ZEB1 水平单项及联合对 UCS 和低危型 EC 的鉴别价值

多模态 MRI 联合血清 CA125、ZEB1 鉴别诊断 UCS 和低危型 EC 的灵敏度均高于单项鉴别诊断 ( $\chi^2=4.181, P=0.041; \chi^2=9.553, P=0.002; \chi^2=6.701, P=0.010$ )，联合鉴别诊断的 AUC 均高于单项鉴别诊断，联合鉴别诊断的特异度与单项鉴别诊断比较差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.853, P=0.356; \chi^2=0.049, P=0.825; \chi^2=0.000, P=1.000$ )。见表 3、图 1。

表 3 多模态 MRI 联合血清 CA125、ZEB1 对 UCS 和低危型 EC 的鉴别价值

| 指标       | 截断值         | 灵敏度/%        | 特异度/%        | AUC   | 95%CI       |
|----------|-------------|--------------|--------------|-------|-------------|
| 多模态 MRI  | -           | 75.00(18/24) | 81.82(45/55) | 0.784 | 0.677-0.869 |
| 血清 CA125 | >27.26 U/mL | 58.33(14/24) | 76.36(42/55) | 0.667 | 0.552-0.769 |
| 血清 ZEB1  | >3.55 pg/mL | 66.67(16/24) | 74.55(41/55) | 0.715 | 0.602-0.811 |
| 联合       | -           | 95.83(23/24) | 74.55(41/55) | 0.904 | 0.816-0.959 |

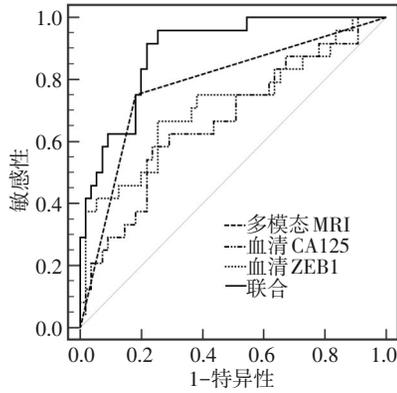


图 1 多模态 MRI 联合血清 CA125、ZEB1 鉴别诊断 UCS 和低危型 EC 的 ROC 曲线

### 3 讨论

UCS 较为罕见，好发于绝经后妇女，流行病学资料显示随着时间的推移其发病率却稳步上升<sup>[9]</sup>。UCS 好发于绝经后妇女，其主要症状与低危型 EC 相似，本研究显示 UCS 患者年龄高于低危型患者，多数为绝经后妇女 (21/24)，UCS 和低危型 EC 症状均以阴道异常流血、流液为主，其次是月经紊乱、腹胀、腹痛等。但由于 UCS 和低危型 EC 的治疗和预后截然不同，UCS 的存活率远低于低危型 EC<sup>[10]</sup>。因此，术前明确鉴别诊断 UCS 和低危型 EC 对临床合理制定治疗方案和评估预后具有重要参考意义。

MRI 是临床诊断肿瘤的常用影像学手段，具有高组织分辨率，能够在常规 MRI、DWI、DCE-MEI 多种模式下进行多序列、多方位成像，帮助评估肿瘤病变范围、性质、浸润程度等。本研究发现 UCS 组肿瘤最大直径、出血占比、囊变/坏死占比均高于低危型 EC 组，与既往研究报道一致<sup>[11]</sup>。UCS 包括癌成分和肉瘤成分，其临床病理特征与高级别 EC 相似，生长迅速，恶性程度和侵袭性高，肿瘤易囊变、坏死、出血<sup>[12]</sup>；而低危型 EC 成分仅有癌成分，分化程度高，恶性程度低，肿瘤生长、侵袭缓慢，较少发生出血、囊变、坏死<sup>[13]</sup>。ADC 能够评估肿瘤组织与正常组织间水分子弥散受限程度，随着癌细胞不断增殖，细胞外

间隙不断间隙，癌组织相较于正常组织 ADC 减小。相关研究发现<sup>[14]</sup>，肿瘤 ADC 在低危型和高危型 EC 患者中存在显著差异，其数值在低危组中较低。本研究结果中 UCS 组和低危型 EC 组 ADC 比较差异无统计学意义，但排除个体差异后 UCS 组 rADC 低于低危型 EC 组，与上述报道一致。DCE-MEI 可清晰显示肿瘤和正常肌层的强化差异，通过  $K^{trans}$ 、 $K_{ep}$ 、 $V_e$  等定量参数反应肿瘤血管新生情况和血管通透性。本研究中 UCS 组  $K^{trans}$ 、 $K_{ep}$ 、 $V_e$  均高于低危型 EC 组，与程千千等<sup>[15]</sup> 研究报道一致。UCS 相较于低危型 EC 新生血管丰富，随着血管新生产生大量的渗漏血管，导致对比剂组外漏<sup>[16]</sup>， $K^{trans}$ 、 $K_{ep}$ 、 $V_e$  升高。另外，本研究结果显示多模态 MRI 鉴别诊断 UCS 和低危型 EC 的灵敏度、特异度、AUC 分别为 75.00%、81.82%、0.784，既往相关研究也报道<sup>[17-18]</sup>，术前多模态 MRI 有助于评估 ES 分期和风险。

CA125 是肿瘤抗原之一，既往研究报道 CA125 水平升高与 EC 高风险特征风险增加相关<sup>[19]</sup>。ZEB1 是上皮-间充质转化的激活剂，常在未分化或去分化 EC 的未分化成分中表达，能够敏感评估 EC 分化程度<sup>[20]</sup>。本研究发现 UCS 组血清 CA125、ZEB1 水平均高于低危型 EC 组，并且血清 CA125 水平 >27.26 U/mL 时鉴别诊断 UCS 和低危型 EC 的灵敏度、特异度、AUC 分别为 58.33%、76.36%、0.667，血清 ZEB1 水平 >3.55 pg/mL 时鉴别诊断 UCS 和低危型 EC 的灵敏度、特异度、AUC 分别为 66.67%、74.55%、0.715，说明血清 CA125、ZEB1 水平对 UCS 和低危型 EC 具有一定的鉴别诊断价值，但血清 CA125、ZEB1 水平在部分 UCS 患者中不高，鉴别诊断灵敏度较低。

本研究进一步探讨多模态 MRI 联合血清 CA125、ZEB1 对 UCS 和低危型 EC 的鉴别诊断价值，结果显示联合诊断的灵敏度和 AUC 分别为 95.83%、0.904，均高于单项诊断，特异度为 74.55%，与单项诊断比较差异无统计学意义，说明多模态 MRI 联合血清 CA125、ZEB1 能够进一步

提高鉴别诊断价值。多模态 MRI 联合血清 CA125、ZEB1 不但能从影像学评估病灶形态、体积、恶变程度等，还能从血清学评估分期、分化程度，进而在不降低特异度的情况下提高诊断的灵敏度，帮助临床有效鉴别 UCS 和低危型 EC。

综上所述，UCS 患者血清 CA125、ZBEI 水平高于低危型 EC 患者，多模态 MRI 和血清 CA125、ZEB1 均对 UCS 和低危型 EC 具有鉴别诊断价值，将三项联合能够进一步提高鉴别诊断价值。

#### 参 考 文 献

[1] GU BX, SHANG XG, YAN MQ, et al. Variations in incidence and mortality rates of endometrial cancer at the global, regional, and national levels, 1990-2019[J]. *Gynecol Oncol*, 2021, 161(2): 573-580.

[2] MCEACHRON J, HEYMAN T, SHANAHAN L, et al. Multimodality adjuvant therapy and survival outcomes in stage I-IV uterine carcinosarcoma[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2020, 30(7): 1012-1017.

[3] OAKNIN A, BOSSE TJ, CREUTZBERG CL, et al. Endometrial cancer: ESMO Clinical Practice Guideline for diagnosis, treatment and follow-up[J]. *Ann Oncol*, 2022, 33(9): 860-877.

[4] HELPMAN L, PERRI T, LAVEE N, et al. Impact of adjuvant treatment on outcome in high-risk early-stage endometrial cancer: a retrospective three-center study[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2019, 29(1): 133-139.

[5] SCHARL S, SPRÖTGE T, GERKEN M, et al. Factors influencing treatment decision and guideline conformity in high-grade endometrial cancer patients: a population-based study[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2022, 305(1): 203-213.

[6] CELLI V, GUERRERI M, PERNAZZA A, et al. MRI- and histologic-molecular-based radio-genomics nomogram for preoperative assessment of risk classes in endometrial cancer[J]. *Cancers*, 2022, 14(23): 5881.

[7] DOLUOGLU SG, KARACA M, EROL O. Correlation of preoperative serum and intraoperative peritoneal lavage fluid Ca-125 levels with postoperative tumor histology in patients with endometrial cancer: a prospective-controlled study[J]. *J Invest Surg*, 2022, 35(6): 1248-1252.

[8] OSAKABE M, FUKAGAWA D, SATO C, et al. Immunohistochemical analysis of the epithelial to mesenchymal transition in uterine carcinosarcoma[J]. *Int J Gynecol Cancer*,

2019, 29(2): 277-281.

[9] LEE JW, OUH YT, CHANG HK, et al. Trends in gynecologic carcinosarcoma based on analysis of the surveillance epidemiology end result (SEER) database[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(3): 1188.

[10] RAFFONE A, TRAVAGLINO A, RAIMONDO D, et al. Uterine carcinosarcoma vs endometrial serous and clear cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis of survival[J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2022, 158(3): 520-527.

[11] 沈逸青, 吕发金, 刘晓曦, 等. 多参数磁共振成像在子宫癌肉瘤与低危型子宫内膜癌鉴别诊断中的应用价值[J]. *磁共振成像*, 2019, 10(7): 535-539.

[12] SUCU, KUCUKGOZ GULEC U, PAYDAS S, et al. Clinicopathologic characteristics and prognosis comparison of the uterine high grade endometrial carcinomas[J]. *Ginekol Pol*, 2021, 92(4): 278-283.

[13] BAK SE, YOO JG, LEE SJ, et al. Prognostic significance of histological grade in low-risk endometrial cancer[J]. *Int J Med Sci*, 2022, 19(13): 1875-1878.

[14] KELES DK, EVRIMLER S, MERD N, et al. Endometrial cancer: the role of MRI quantitative assessment in preoperative staging and risk stratification[J]. *Acta Radiol*, 2022, 63(8): 1126-1133.

[15] 程千千, 李蔚洪, 戴一川, 等. 子宫癌肉瘤与低危型子宫内膜癌的磁共振参数差异分析[J]. *中国妇幼健康研究*, 2020, 31(5): 659-664.

[16] YE ZJ, NING G, LI XS, et al. Endometrial carcinoma: use of tracer kinetic modeling of dynamic contrast-enhanced MRI for preoperative risk assessment[J]. *Cancer Imaging*, 2022, 22(1): 14.

[17] LEFEBVRE TL, UENO Y, DOHAN A, et al. Development and validation of multiparametric MRI-based radiomics models for preoperative risk stratification of endometrial cancer[J]. *Radiology*, 2022, 305(2): 375-386.

[18] BOSCOLO-BERTO R, MACCHI V, PORZIONATO A, et al. Editorial for "preoperative assessment for high-risk endometrial cancer by developing an MRI- and clinical-based radiomics nomogram: a multicenter study"[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2020, 52(6): 1883-1884.

[19] BARR CE, NJOKU K, JONES ER, et al. Serum CA125 and HE4 as biomarkers for the detection of endometrial cancer and associated high-risk features[J]. *Diagnostics*, 2022, 12(11): 2834.

[20] KIHARA A, AMANO Y, FUKUSHIMA N, et al. ZEB1 expression is frequently detected in undifferentiated and de-differentiated carcinomas, but is not specific among endometrial carcinomas[J]. *Histopathology*, 2022, 81(1): 108-118.

(张咏 编辑)