

论 著

经阴道彩色多普勒超声、动态对比增强磁共振成像联合血清DKK1、CA724、NLR对子宫内膜癌的诊断价值研究*

禹海贺¹ 赵亚影¹ 屈娟娟¹
柴青芬^{1,*} 张利敏²

1.中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院超声医学科(河南 郑州 450000)

2.中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院影像医学科(河南 郑州 450000)

【摘要】目的 探讨经阴道彩色多普勒超声(TVCDU)、动态对比增强磁共振成像(DCE-MRI)联合血清Dickkopf-1(DKK1)、糖类抗原724(CA724)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)对子宫内膜癌(EC)的诊断价值研究。**方法** 回顾性分析2018年01月至2021年12月于我院行手术治疗并经病理检查证实的68例EC患者(EC组)及52例子宫内膜息肉(EP)患者(EP组)的临床资料。比较两组间TVCDU、DCE-MRI定量参数以及血清DDK1、CA724、NLR水平的差异。建立受试者工作特征(ROC)预测分析模型,比较TVCDU、DCE-MRI、血清DKK1、CA724、NLR单独及联合诊断EC的诊断效能。**结果** TVCDU显示EC组子宫内膜病灶内部回声不均匀、与邻近肌层分界不清晰,子宫内膜厚度、血流丰富所占比例显著高于EP组($P<0.05$),而血流阻力指数(RI)、搏动指数(PI)、平均血流速度(TAP)水平显著低于EP组($P<0.05$)。DCE-MRI显示EC组的子宫内膜病灶主要表现为不规则增厚或肿块, T₂WI表现为等或稍高信号影, DCE主要表现早期强化后迅速下降, EC组的子宫内膜病灶的最大直径、DCE定量参数容积转运常数(K^{trans})、转运速率常数(K_{ep})、血管外细胞外容积分数(V_e)显著高于EP组($P<0.05$)。EC组血清DKK1、CA724及NLR水平显著高于EP组($P<0.05$)。ROC分析结果显示: TVCDU、DCE-MRI联合血清DKK1、CA724、NLR水平对EC鉴别诊断的准确性、敏感性、特异度最高。**结论** TVCDU、DCE-MRI联合血清DKK1、CA724、NLR水平有助于提高EC的鉴别诊断效能, 进一步为临床提供真实客观的影像学 and 实验室证据。

【关键词】 经阴道彩色多普勒超声; 动态对比增强磁共振成像; 子宫内膜癌; DKK1; CA724; NLR; 诊断价值

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】2018年河南省医学教育研究项目(Wjlx2018295)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.07.049

Study on the Diagnostic Value of Transvaginal Color Doppler Ultrasound, Dynamic Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging Combined with Serum DKK1, CA724 and NLR in Endometrial Carcinoma*

YU Hai-he¹, ZHAO Ya-ying¹, QU Juan-juan¹, CHAI Qing-fen^{1,*}, ZHANG Li-min².

1.Department of Ultrasound Medicine, The 988 Hospital of Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

2.Department of Imaging Medicine, The 988 Hospital of Joint Logistics Support Force of Chinese People's Liberation Army, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate transvaginal color Doppler ultrasound (TVCDU), dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) combined with serum Dickkopf-1 (DKK1), carbohydrate antigen 724 (CA724), neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) on the diagnostic value of endometrial cancer (EC).

Methods: The clinical data of 68 patients with EC (EC group) and 52 patients with endometrial polyps (EP) (EP group) who underwent surgical treatment and confirmed by pathological examination in our hospital from January 2018 to December 2021 were retrospectively analyzed. The differences in TVCDU, DCE-MRI quantitative parameters and serum DKK1 and CA724 levels were compared between the two groups. To establish a predictive analysis model of receiver operating characteristic (ROC) and compare the diagnostic efficacy of TVCDU, DCE-MRI, serum DKK1, CA724 and NLR in diagnosing EC alone and in combination. **Results** TVCDU showed that the internal echo of the endometrial lesions in the EC group was not uniform, the boundary with the adjacent myometrium was not clear, the endometrial thickness and the proportion of rich blood flow were significantly higher than those in the EP group ($P<0.05$). The blood flow resistance index (RI), pulsatility index (PI) and mean blood flow velocity (TAP) were significantly lower than those in EP group ($P<0.05$). DCE-MRI showed that endometrial lesions in EC group mainly showed irregular thickening or mass, and T2WI showed equal or slightly high signal shadow. DCE mainly showed rapid decline after early enhancement. The maximum diameter of endometrial lesions, DCE quantitative parameters volume transport constant (K^{trans}), transport rate constant (K_{ep}), and extravascular extracellular volume fraction (V_e) in EC group were significantly higher than those in EP group ($P<0.05$). The serum levels of DKK1, CA724 and NLR in EC group were significantly higher than those in EP group ($P<0.05$). ROC analysis results show that, TVCDU, DCE-MRI combined with serum DKK1, CA724 and NLR levels had the highest accuracy, sensitivity and specificity in the differential diagnosis of EC. **Conclusion** TVCDU, DCE-MRI combined with serum DKK1, CA724, and NLR levels can help improve the differential diagnosis of EC, and further provide real and objective imaging and laboratory evidence for clinical practice.

Keywords: Transvaginal Color Doppler Ultrasound; Dynamic Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging; Endometrial Carcinoma; DKK1; CA724; NLR; Diagnostic Value

子宫内膜癌(EC)是妇女第四大常见恶性肿瘤,全世界每年有超过32万例病例发生^[1],因此,早期发现EC将有助于临床治疗的方案的选择及患者预后质量的改善。目前,经阴道彩色多普勒超声(TVCDU)在临床中广泛应用于EC的早期筛查以及诊断,其可通过评估子宫内膜厚度测量预测EC,薄的子宫内膜,其恶性肿瘤的风险较低,厚的子宫内膜,其恶性肿瘤的风险增加^[2]。然而,EC不仅与肿瘤的恶性程度有关,而且与良性病理过程也有关。因此,子宫内膜厚度测量对子宫内膜病理的特异性较低^[3]。根据2009年欧洲泌尿生殖系统放射学会发布的EC分期指南^[4],动态对比增强磁共振成像(DCE-MRI)被认为是EC局部分期的最佳方法,可以准确地评估子宫内膜浸润深度。Dickkopf-1(DKK1)是经典Wnt信号通路的分泌拮抗剂,许多研究报道DKK1在肿瘤细胞中异常表达^[5]。DKK1作为一种分泌型糖蛋白,在多种肿瘤类型中均可作为外周血液中诊断、筛查的血清学肿瘤标志物^[6]。肿瘤标志物糖类抗原724(CA724)是一种糖蛋白抗原,具有双抗原决定因子簇,在妇科恶性肿瘤(如卵巢癌、宫颈癌和EC)中显著升高^[7-8]。此外,癌症和炎症之间是相互诱导的,而中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)作为一种炎症标志物,也对区分子宫内膜病变中的EC具有一定鉴别价值^[9]。因此,本研究通过探讨彩色多普勒超声、MRI动态增强联合血清DKK1、CA724、NLR对EC的鉴别诊断价值,以期临床工作提供一定参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2018年01月至2021年12月于我院行手术治疗并经病理检查证

【第一作者】禹海贺,女,主治医师,主要研究方向:心脏、妇产超声诊断。E-mail: yhh727469945@163.com

【通讯作者】柴青芬,女,主任医师,主要研究方向:心血管、妇产超声诊断。E-mail: chaidf32@126.com

实的68例EC患者(EC组)及52例子宫内膜息肉(EP)患者(EP组)的临床资料。所有患者术前均行TVCDU、DCE-MRI以及血清DKK1、CA724及NLR检测。

纳入标准：患者首次就诊且主要症状为阴道不规则流血、月经过多、经期延长等；所有患者均行手术得到病理证实为EC或EP；就诊时均未行手术、放射治疗、化学治疗、激素或靶向治疗；无MRI检查禁忌症且MRI图像符合诊断标准；临床资料完整患者。排除标准：合并其他恶性肿瘤病史者；合并心脏、肝脏、肾脏等脏器严重功能障碍者。

1.2 检查方法

1.2.1 TVCDU检查 选择彩色多普勒超声诊断仪(型号：Voluson 730, 购于美国GE公司)以及配套阴超探头(频率为5~9 MHz)。经阴道超声检查前嘱患者将尿液排空，患者于检查床上取截石位，完全暴露外阴后，检查者将用避孕套包裹的阴超探头缓慢放入患者阴道内，调节为二维超声模式，仔细观察子宫内膜的厚度、宫腔内是否存在异常回声以及与周围组织的关系，再调节为彩色多普勒超声模式，仔细观察子宫内膜病灶内部及周围组织的血流情况，运用脉冲多普勒模式记录子宫内膜病灶的血流频谱，测量并记录平均血流速度(TAP)、搏动指数(PI)、血流阻力指数(RI)。

1.2.2 DCE-MRI检查 选择Discovery MR750 3.0 T 磁共振成像仪(GE公司, 美国)、32通道相控阵线圈进行扫描。检查前嘱患者充盈膀胱，仰卧于检查台，首先进行MRI常规平扫(序列包括横断位T₂及T₁抑脂序列、矢状位T₂抑脂序列、冠状位T₂WI)，然后进行DCE-MRI(序列包括横断位、矢状位及冠状位的T₁抑脂序列)，增强对比剂对比剂为Gd-DTPA，剂量为15mL，流率2.0mL/s，采用高压注射器经右肘静脉注入，注射完追加15ml生理盐水推注。主要观察子宫形态大小以及内膜厚度，是否存在宫颈内膜信号、占位性病变。由两名腹部组5年以上阅片经验的诊断医师共同阅片，意见不同时，协商一致。运用后处理软件分析DCE-MRI图像，参考常规MRI图像，在参数图像上绘制感兴趣区(ROI)，ROI应包含肿瘤最大层面，测量并记录血管外细胞外容积分数(V_c)、转运速率常数(K_{ep})、容积转运常数(K^{trans})，测量3次，取平均值为最终结果。

1.2.3 血清DKK1、CA724及NLR检测 于患者入院当日清晨采取空腹外周静脉血。采用化学发光法进行检测，全自动化学发光免疫分析仪以及其配套DKK1、CA724及NLR检测试剂盒均购于上海罗氏有限公司，严格按照说明书进行实验操作。

1.3 统计学方法 采用SPSS 22.0统计分析软件。计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验(或校正t检验)。计数资料以频数表示，行 χ^2 检验。以Logistic回归，建立多指标联合应用的风险评估模型，通过绘制受试者工作特征(ROC)曲线并计算曲线下面积(AUC)来评估各指标对EC的鉴别诊断效能。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 EC组与EP组TVCDU特征参数比较 EC组的子宫内膜病灶主要表现为内部回声不均匀55例，占比80.88%；与邻近肌层分界不清晰49例，占比72.06%。EP组的子宫内膜病灶主要表现为内部回声均匀30例，占比57.69%；与邻近肌层分界清晰36例，占比69.23%。EC组TVCDU中子宫内膜厚度、血流丰富所占比例显著高于EP组($P<0.05$)，而RI、PI、TAP水平显著低于EP组($P<0.05$)，见表1。

2.2 EC组与EP组DCE-MRI定量参数比较 EC组的子宫内膜病灶主要表现为不规则增厚或肿块，T₂WI表现为等或稍高信号影50例，占比73.53%；DCE主要表现为早期强化后迅速下降(即“快进快出”表现)54例，占比79.41%。EP组的子宫内膜病灶主要表现为明显增厚或肿块，T₂WI表现为等或低信号影42例，占比80.77%；DCE主要表现为显著持续性强化43例，占比82.69%。此外，EC组的子宫内膜病灶的最大直径、DCE定量参数K^{trans}、K_{ep}、V_c显著高于EP组，且差异具有统计学意义($P<0.05$)，见表2。

2.3 EC组与EP组血清DKK1、CA724及NLR水平比较 EC组患者血清DKK1、CA724及NLR水平显著高于EP组，且两组间差异有统计学意义($P<0.05$)，见表3。

2.4 TVCDU、DCE-MRI、血清DKK1、CA724、NLR单独以及联合诊断对EC的鉴别诊断价值比较 以EC组为阳性样本($n=68$)，以EP组为阴性样本($n=52$)，建立ROC预测分析模型。以Logistic回归，建立风险评估模型，见表4。以该评估模型的Logit($P/1-P$)= $-0.184 + 0.286 \times \text{TVCDU} + 0.080 \times \text{DCE-MRI(最大直径)} + 0.015 \times \text{DKK1} + 0.072 \times \text{CA724} + 0.393 \times \text{NLR}$ 为5指标联合应用的鉴别评估指标。ROC分析结果显示：与TVCDU、DCE-MRI、血清DKK1、CA724、NLR水平单独诊断相比较，TVCDU、DCE-MRI联合血清DKK1、CA724、NLR水平对EC鉴别诊断的准确性、敏感度、特异度最高，见表5，图1。

2.5 典型病例 患者女49岁，经术后病理证实为EC，相关影像学资料见图2A~图2C。

表1 EC组与EP组的TVCDU特征参数比较

组别	内膜厚度(mm)	血流情况[n(%)]		RI	PI	TAP(cm/s)
		血流丰富	非血流丰富			
EC组($n=68$)	16.13±4.37	52(76.47%)	16(23.53%)	0.41±0.15	0.79±0.33	9.32±3.86
EP组($n=52$)	9.21±3.97	14(26.92%)	38(73.08%)	0.82±0.18	1.57±0.42	15.17±3.21
t/ χ^2	8.940	29.228		13.600	11.395	8.837
P	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000

表2 EC组与EP组的DCE-MRI定量参数比较

组别	最大直径(mm)	K ^{trans} (min ⁻¹)	K _{ep} (min ⁻¹)	V _c
EC组($n=68$)	16.58±5.07	0.41±0.09	0.67±0.16	0.58±0.11
EP组($n=52$)	9.42±4.13	0.29±0.05	0.45±0.12	0.41±0.08
t	8.293	9.280	8.607	9.798
P	0.000	0.000	0.000	0.000

表3 EC组与EP组血清DKK1、CA724及NLR水平比较

组别	DKK1(pg/mL)	CA724(U/mL)	NLR
EC组($n=68$)	116.83±19.87	16.52±3.71	2.57±0.95
EP组($n=52$)	95.69±20.15	10.86±3.58	1.73±0.71
t	5.740	8.408	5.543
P	0.000	0.000	0.000

表4 5指标联合诊断的Logistic回归风险评估模型

指标	赋值	β	Se	Wald χ^2	P	OR	OR 0.95CI
常数	-	-0.184	0.081	5.138	0.023	-	-
TVCDU	连续数值原型输入	-0.286	0.079	13.050	0.000	0.751	0.643~0.877
DCE-MRI(最大直径)	连续数值原型输入	0.080	0.026	9.257	0.002	1.083	1.029~1.141
DKK1	连续数值原型输入	0.015	0.005	8.095	0.004	1.015	1.005~1.026
CA724	连续数值原型输入	0.072	0.022	10.774	0.001	1.075	1.029~1.122
NLR	连续数值原型输入	0.393	0.101	15.263	0.000	1.482	1.216~1.804

表5 5指标单独及联合诊断的ROC分析结果

检测方法	AUC(0.95CI)	阈值	准确性(n/N)	敏感度(n/N)	特异度(n/N)	约登指数
TVCDU	0.803(0.627~0.967)	7.2	0.792(95/120)	0.794(54/68)	0.788(41/52)	0.582
DCE-MRI(最大直径)	0.739(0.505~0.969)	12mm	0.733(88/120)	0.721(49/68)	0.750(39/52)	0.471
DKK1	0.787(0.611~0.933)	100 pg/mL	0.758(91/120)	0.765(52/68)	0.750(39/52)	0.515
CA724	0.768(0.555~0.953)	12 U/mL	0.742(89/120)	0.750(51/68)	0.731(38/52)	0.481
NLR	0.725(0.458~0.990)	2	0.725(87/120)	0.735(50/68)	0.712(37/52)	0.447
联合诊断	0.895(0.866~0.926)	-	0.900(108/120)	0.897(61/68)	0.904(47/52)	0.801

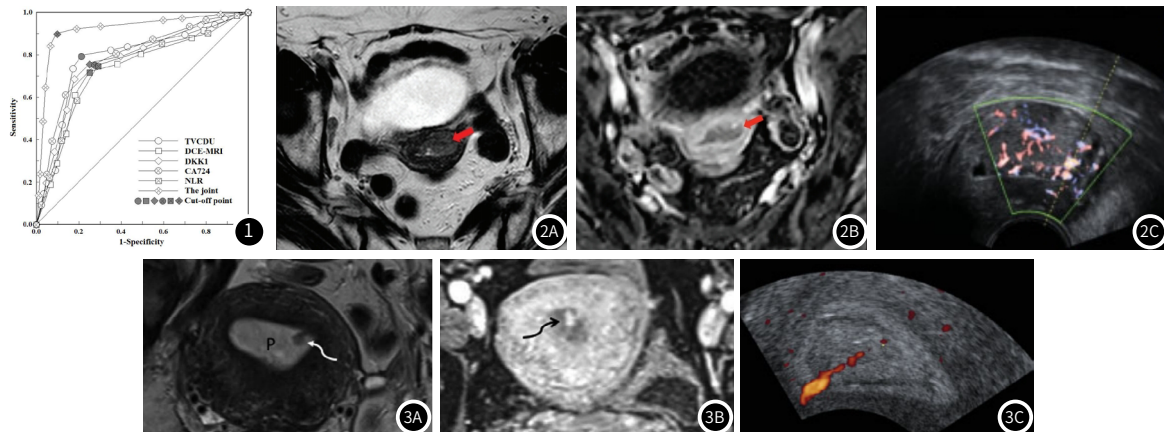


图1 TVCDU、DCE-MRI、血清DKK1、CA724、NLR单独以及联合诊断EC的ROC曲线。图2 EC的影像学资料。注：图2A-图2C图示EC的DCE-MRI图像，图2A：T₂WI轴向斜位，垂直于子宫主轴，示子宫内膜肿瘤；图2B：轴向斜DCE-MRI序列显示子宫内膜肿瘤(箭头)与子宫肌层相比，信号强度较低肿块呈T₁WI稍低信号，T₂WI稍高信号；图2C：TVCDU图像，显示丰富的血流信号。患者女，51岁，术后病理证实为EP患者，相关影像学资料见图3A-3C。图3 EP的影像学资料。注：图3A-图3C图示EC的DCE-MRI图像，图3A：T₂WI冠状面示高信号T₂子宫内膜息肉样病变纤维状、T₂低信号核心(白色曲线箭头)；图3B：DCE-MRI轴位显示子宫内膜内强化病变(曲线箭头)；图3C：TVCDU图像，显示少许血流信号。

3 讨论

EC是妇科常见的癌症之一，且发病率在不断上升^[10]，而EP作为一种妇科常见的良性病变，主要临床表现为异常的腹痛、阴道流血、月经失调等，与EC的临床表现具有许多相似之处^[11]。临床确诊的主要方法是内膜活检，但是有时难以获取足够的样本量，具有一定的局限性^[12]。目前临床常用检查方式包括TVCDU、DCE-MRI，此外肿瘤标志物DKK1、CA724、炎症标志物NLR也在妇科恶性肿瘤(如卵巢癌、宫颈癌和EC)中具有一定鉴别诊断价值，因此，本研究主要探讨彩色多普勒超声、MRI动态增强联合血清DKK1、CA724及NLR对EC的鉴别诊断价值，从而为EC的早期诊断提供更精准的临床信息。

TVCDU结果显示，EC组的子宫内膜病灶内部回声不均匀、与邻近肌层分界不清晰所占比例较高，分析其主要原因是与EC患者肿瘤组织呈浸润性生长，侵犯子宫内膜、浆膜以及肌层等结构有关；而少部分EC患者未表现出此特征，可能与EC患者肿瘤组织正处于生长早期，其体积不大，故未显示特征性表现^[13]。此外EC组TVCDU中血流丰富所占比例较高，而RI、PI、TAP水平显著低于EP组，分析其主要原因为EC的肿瘤细胞生长过快，导致新生血管增多、增粗^[14]。因此，TVCDU不仅可以清晰的显示子宫内膜病灶内部的回声情况以及邻近肌层的分界关系，而且还可以了解肿瘤邻近组织的血流动力学情况，从而全方面的获得病灶信息，可进行更准确的辅助诊断^[15]。

MRI的主要特点为多序列、多方位成像，可以清晰地显示子宫内膜癌及其周围组织结构的关系，从而准确判断子宫内膜癌的范围和侵袭程度^[16]。本研究中EC组与EP组均表现为内膜增厚或肿块形成，但是EC组的最大直径显著大于EP组，而且EC组子宫内膜病灶T₂WI呈等高信号所占比例较高，说明MRI不仅可以清晰显示子宫的信号特征，而且更能清晰的显示出EC患者肿瘤组织的浸润性、弥漫性生长。此外DCE-MRI不仅具有可重复、连续且快

速的成像特点，而且还可以获得注入对比剂前后的图像以及定量参数，有助于指导临床准确诊断及精准分期^[17]。本研究EC组患者的DCE-MRI图像大部分表现为持续性强化，高于内膜信号，低于肌层信号，导致这一结果的主要原因是正常子宫内膜细胞不仅细胞质粘原颗粒丰富，而且具有厚厚的固有层以及丰富的血管，在动态增强的早期阶段可见增强；当正常子宫内膜细胞癌变后，肿瘤组织将浸润肌层，从而导致DCE-MRI图像的信号减少^[18]。此外，EC组的子宫内膜病灶的DCE定量参数K^{trans}、K_{ep}、V_e显著高于EP组，由于K^{trans}值主要反映病变组织中毛细血管的通透性，当病变组织发生癌变时，其新生血管发育不完善且脆弱，导致血管中的对比剂转运到组织间隙的能力增强，其通透性升高，K^{trans}值增大，因此，K^{trans}值增大则说明病变组织的血管通透性越强，其恶性程度越高。K_{ep}值主要反映对比剂从病变组织间隙回渗至血管内的能力，当K_{ep}值越高，说明对比剂进入血管内增多；V_e值主要反映血管外细胞外间隙体积分数，其值越高说明病变组织细胞分化程度越高^[19]。因此，通过DCE-MRI可明确子宫内膜病灶的信号特点、强化特征以及肿瘤血管内皮通透性改变，进而有助于EC的检出。

本研究实验室指标结果显示，EC组患者血清DKK1、CA724及NLR水平显著高于EP组。由于DKK1是Wnt信号传导途径的抑制剂，Wnt信号传导途径与细胞的增殖、分化、凋亡以及细胞形态显著相关，EC组患者DKK1显著升高，说明其可能与EC的发生进展有关。CA724作为一种糖类抗原类血清肿瘤标志物，在EC也显著高表达。中性粒细胞可以通过淋巴细胞抑制免疫反应，增加NLR，促进肿瘤细胞和转移的生长。

本研究通过联合诊断发现，TVCDU、DCE-MRI联合血清DKK1、CA724、NLR水平对EC鉴别诊断的准确性、敏感度、特异度最高。TVCDU不仅可以清晰观察患者子宫形态大小以及宫腔内病变等，而且还可以多角度观察，通过彩色多普勒模式显示子宫内膜血流信号情况，从而获取更全面的信息，可以更加准确的诊

断疾病^[20]。而且TVCDU检查过程中的阴超探头置于患者阴道内，避免了患者腹壁脂肪和腹盆腔道积气干扰，声像图更加清晰，检查判定结果更加可靠，但TVCDU仍存在一定的局限性，当患者子宫内腺病灶较小时，将会出现少部分假阴性，因此，当患者子宫内腺病灶直径小于5 mm时，应结合其他诊断方法，进而增加诊断的准确率。DCE-MRI被认为是EC局部分期的最佳方法，在宫颈侵犯方面表现出更高的诊断性能，血清DKK1、CA724作为肿瘤标志物，而NLR作为炎性标志物，均对EC具有一定的预测价值。

综上所述，TVCDU、DCE-MRI、血清DKK1、CA724、NLR水平单独在EC和EP的鉴别诊断中均具有一定价值，但联合应用分析时有助于提高EC的鉴别诊断效能，进一步为临床提供真实客观的影像学和实验室证据。

参考文献

[1]Al-Booz H.Flowchart for the ESGO/ESTRO/ESP 2020 endometrial carcinoma guidelines[J].Int J Gynecol Cancer,2021,31(9):1313-1314.
[2]Van Den Bosch T,Verbakel JY,Valentin L,et al.Typical ultrasound features of various endometrial pathologies described using International Endometrial Tumor Analysis (IETA) terminology in women with abnormal uterine bleeding[J].Ultrasound Obstet Gynecol,2021,57(1):164-172.
[3]黄好亮,侯青霞,马丹丹.醋酸甲地孕酮联合米非司酮治疗子宫内腺癌60例临床观察[J].罕少疾病杂志,2022,29(6):92-93.
[4]Nougaret S,Horta M,Sala E,et al. Endometrial Cancer MRI staging:Updated Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology[J].Eur Radiol,2019,29(2):792-805.
[5]Zhu G,Song J,Chen W,et al.Expression and Role of Dickkopf-1 (Dkk1) in Tumors:From the Cells to the Patients[J].Cancer Manag Res,2021,13:659-675.
[6]Huang J,Lu T,Kuang W.Prognostic role of dickkopf-1 in patients with cancer[J].Medicine (Baltimore),2020,99(21):e20388.
[7]Li M,Men X,Zhang X.Diagnostic value of carbohydrate antigen 72-4 combined with carbohydrate antigen 15.3 in ovarian cancer,cervical

cancer and endometrial cancer[J].J BUON,2020,25(4):1918-1927.
[8]陈锡建,宁刚,李学胜,等.血清CA125、CA153、CA72-4联合MSCT三期增强扫描对卵巢癌术前诊断价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(3):123-125.
[9]Ni L,Tao J,Xu J,et al.Prognostic values of pretreatment neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios in endometrial cancer:a systematic review and meta-analysis[J].Arch Gynecol Obstet,2020,301(1):251-261.
[10]Hermens M,van Altena AM,Velthuis I,et al.Endometrial Cancer Incidence in Endometriosis and Adenomyosis[J].Cancers (Basel),2021,13(18):4592.
[11]吕燕芬,黄燕玲,徐飞,等.子宫内腺息肉在阴道超声影像下的误诊分析[J].昆明医科大学学报,2022,43(4):89-92.
[12]Raz N,Feinmesser L,Moore O,Haimovich S.Endometrial polyps:diagnosis and treatment options - a review of literature[J].Minim Invasive Ther Allied Technol,2021,30(5):278-287.
[13]周永钢,薛鹏,张莹坤.DWI联合MRI动态增强扫描在诊断子宫内腺癌中的价值分析[J].罕少疾病杂志,2021,28(5):72-74.
[14]张亮,黄震,袁德利,等.超声造影联合HE4、CA125、CA153在子宫内腺癌诊断中的价值研究[J].现代生物医学进展,2021,21(22):4358-4362.
[15]姜银玲.经阴道彩色多普勒超声在子宫内腺息肉与子宫内腺癌鉴别诊断中的应用[J].山西医药杂志,2021,50(9):1419-1421.
[16]马吉剑,张绍金,徐其显,等.磁共振成像、弥散加权成像及动态增强成像诊断子宫内腺癌的临床研究[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(3):110-112.
[17]Ye Z,Ning G,Li X,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.
[18]周静怡,李浩,蒋璟璇,等.基于DCE-MRI定量参数图的影像组学模型预测子宫内腺癌脉管浸润[J].放射学实践,2021,36(12):1533-1537.
[19]叶芷宁,宁刚,李学胜,等.子宫内腺癌的MRI评估[J].中华妇幼临床医学杂志(电子版),2020,16(3):257-265.
[20]张锋英,杨磊清,高翔,等.经阴道彩色多普勒超声诊断子宫内腺癌I期肌层浸润程度的效果[J].中国肿瘤临床与康复,2019,26(5):576-579.

(收稿日期: 2022-09-25)
(校对编辑: 谢诗婷)



(上接第146页)

(0.749, $P<0.035$),其敏感性(93.55%)虽然略低于直接测量法的敏感性(96.77%),但特异性(81.82%)明显高于直接测量法的特异性(63.64%),说明参考增强图像法所获得的ADC值,对于直肠癌病理类型判断的敏感性和特异性较直接测量法更优。分析其原因,可能是因为参考增强图像法测量的ADC值,同时结合了肿块的微循环改变及肿瘤细胞内水分子扩散信息等特点,因为先前的研究表明^[13,14],肿瘤组织的侵袭性与其微循环血容量的高低存在正相关,侵袭性越高血容量也越大;而直接测量法仅仅反映了肿块内的水分子扩散运动,或因测量的范围包括了肿块内粘液样变、微坏死组织等,这些病理改变在DWI序列图像上,肉眼无法分辨。可见,对于肿瘤的病理分级判断,参考增强图像法的优势更加明显。

本研究也发现在分析测量结果一致性方面,参考增强图像法的ICC值为0.820,直接测量法的ICC值为0.732,参考增强图像法的一致性较直接测量法更佳。分析其原因可能:(1)是结合增强序列对于微小坏死的判断更加准确,可以减少无效成分对于测量结果的影响;(2)扩散加权序列的分辨率相对较低,对于肿瘤边界的判断不如增强序列准确。

3.4 本研究的不足 (1)本研究入组样本量较少,后续进一步加大样本量深入探讨;(2)本研究入组病例中,仅包含有中分化直肠腺癌和低分化直肠腺癌,对于高分化直肠腺癌的研究,将在接下来的研究中进行。

总之,利用两种方法测量的ADC值,均可应用于中低分化直肠癌的术前诊断,并与直肠癌分化程度均有较好的相关性,但参考增强图像法意义更佳,可以较准确的评估直肠癌肿块的分化程度,为患者的预后评估及确定治疗方案的重要参考依据。

参考文献

[1]Doblas S,Wagner M,Leitao HS,et al.Determination of malignancy and characterization of hepatic tumor type with diffusion-weighted magnetic resonance imaging:comparison of apparent diffusion coefficient and intravoxel incoherent motion-derived measurements[J].Invest

Radiol,2013,48(10):722-728.
[2]沈浮,陆建平,陈录广,等.动态增强磁共振成像在直肠癌术前诊断中的应用研究[J].中国医学计算机成像杂志,2016,22(1):39-43.
[3]王子,葛宇曦,胡曜东,等.IVIM参数联合扩散加权成像形态特征对直肠中分化腺癌肌层外突的诊断价值[J].实用放射学杂志,2021,37(1):75-79.
[4]Malayeri AA,El Khouli RH,Zaheer A,et al.Principles and applications of diffusion-weighted imaging in cancer detection,staging,and treatment follow-up[J].RadioGraphics,2011,31(6):1773-1791.
[5]Schmeel FC,Simon B,Luetkens JA,et al.Prognostic value of pretreatment diffusion-weighted magnetic resonance imaging for outcome prediction of colorectal cancer liver metastases undergoing 90Y-microsphere radioembolization[J].J Cancer Res Clin Oncol,2017,143(8):1531-1541.
[6]Gu J,Khong PL,Wang S,et al.Quantitative assessment of diffusion-weight MR imaging in patients with primary rectal cancer:correlation with FDG-PET/CT.Mol Imaging Biol,2011,13:1020-1028.
[7]孙海涛,翟跃杰,黄勇华.DWI及其ADC值对直肠癌病理分级分型的诊断价值研究[J].中国CT和MR杂志,2022,20(3):156-158,179.
[8]翁晓燕,蒋恒,李立标,等.IVIM参数与ADC值评估直肠腺癌分化程度的比较[J].磁共振成像,2020,11(7):535-539.
[9]Matthias B,Bachir T,Boris G,et al.Diffusion-weighted MR imaging of the pancreas: current status and recommendations [J]. Radiology,2015,274(1):45-63.
[10]牟安娜,李奎德,蒲红,等.三种不同感兴趣区ADC 值测量与直肠癌分期的关系[J].实用医学杂志,2020,36(11):1519-1524.
[11]孙铁群,顾雅佳,童彤,等.直肠癌术前扩散加权成像层面及感兴趣区的选择对ADC值一致性及重复性的影响[J].中国癌症杂志,2017,27(10):801-808.
[12]郑欣,张宏江,赵英,等.不同测量方法所得直肠腺癌肿块ADC值与其病理学特征的对照研究[J].肿瘤影像学杂志,2018,27(6):499-503.
[13]Yeo DM,Oh SN,Jung CK,et al.Correlation of dynamic contrast-enhanced MRI perfusion parameters with angiogenesis and bio-logic aggressiveness of rectal cancer: preliminary results[J].J Magn Reson Imaging,2015,41(2):474-480.
[14]白志强,史洁,段小慧,等.容积定量动态增强MRI在预测宫颈鳞癌淋巴脉管间隙浸润中的应用研究[J].磁共振成像,2019,10(2):145-149.

(收稿日期: 2022-09-25)
(校对编辑: 谢诗婷)