

论 著

磁共振成像、弥散加权成像及动态增强成像诊断子宫内膜癌的临床研究

成都市郫都区人民医院放射科

(四川 成都 611730)

马吉剑 张绍金* 徐其显
曾敏 杨林

【摘要】目的 探讨弥散加权成像(DWI)和动态增强成像(DCE-MRI)及磁共振成像(MRI)诊断子宫内膜癌的价值。方法 分析80例疑似子宫内膜癌病人的MRI和DWI及DCE-MRI影像的资料,以手术后病理诊断结果为标准,分析MRI、DWI及DCE-MRI诊断子宫内膜癌的价值,ROC分析定量参数 K^{trans} 值、 K_{ep} 值、 V_e 值、ADC对子宫内膜的诊断效能。结果 经病理确诊,80例患者子宫内膜癌61例,良性子宫内膜疾病19例。MRI、DWI、DCE-MRI正确诊断子宫内膜癌灵敏度分别为57.38%、63.93%、80.33%;特异度分别为78.95%、82.41%、84.21%。子宫内膜癌患者ADC值低于良性患者($P<0.05$), K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 值高于良性患者($P<0.05$)。 K^{trans} 、ADC诊断子宫内膜癌AUC较高,分别为0.922(95%CI: 0.864~0.992, $P=0.000$)、0.872(95%CI: 0.767~0.977, $P=0.000$)。结论 DWI、DCE-MRI诊断子宫内膜癌具有较高价值,其参数 K^{trans} 、ADC可作为子宫内膜癌早期诊断的定量指标。

【关键词】MRI; DWI; DCE-MRI; 子宫内膜癌

【中图分类号】R445.2; R737.33

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.03.037

Clinical Research of Magnetic Resonance Imaging, Diffusion-weighted Imaging and Dynamic Contrast-enhanced Imaging in the Diagnosis of Endometrial Cancer

MA Ji-jian, ZHANG Shao-jin*, XU Qi-xian, ZENG Min, YANG Lin.

Department of Radiology, The People's Hospital of Pidu District, Chengdu 611730, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To evaluate the value of magnetic resonance imaging (MRI), diffusion-weighted imaging (DWI), and dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging (DCE-MRI) in the diagnosis of endometrial cancer. **Methods** The imaging data of 80 patients with suspected endometrial cancer were retrospectively analyzed. The diagnostic value of MRI, DWI and DCE-MRI in endometrial cancer was analyzed. The diagnostic efficacy of quantitative parameters K^{trans} , K_{ep} , V_e and ADC in endometrial cancer was analyzed by ROC. **Results** Eighty-six patients with endometrial cancer and 19 patients with benign endometrial disease were diagnosed by pathology. The sensitivity of MRI, DWI, and DCE-MRI in the correct diagnosis of endometrial carcinoma were 57.38%, 63.93%, and 80.33%, and the specificity were 78.95%, 82.41%, and 84.21%, respectively. The ADC value of patients with endometrial cancer was lower than that of benign patients ($P<0.05$), and the values of K^{trans} , K_{ep} , and V_e were higher than those of benign patients ($P<0.05$). The AUC of K^{trans} and ADC were 0.922 (95% CI: 0.864-0.992, $P=0.000$) and 0.872 (95% CI: 0.767-0.977, $P=0.000$). **Conclusion** DWI and DCE-MR have high value in the diagnosis of endometrial cancer. The parameters K^{trans} and ADC can be used as quantitative indicators for early diagnosis of endometrial cancer.

Keywords: MRI; DWI; DCE-MRI; Endometrial Cancer

子宫内膜癌是常见的生殖道恶性肿瘤,在发达国家妇科恶性肿瘤排第一位,在我国每年发病率也呈年轻化趋势且逐年升高^[1-2],晚期及复发患者的治疗疗效和预后效果较差^[3-4]。早期检查发现诊断和干预是提高病人生活质量的关键。常规核磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)具有较高软组织分辨率,扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)可深入观察到肿瘤组织的微环境变化,在诊断恶性肿瘤方面具有很好的价值^[5]。而动态对比增强MRI(dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, DCE-MRI)是一种操作便捷、无创的影像技术,其特点是活体测量肿瘤微血管生理学信息并为临床医师提供诊疗参考,已被广泛应用于实体肿瘤等临床研究中^[6]。基于此本研究主要对比了常规MRI、DWI、DCE-MRI在诊断子宫内膜癌方面的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用回顾性分析法研究,研究对象为2016年11月6日至2019年11月6日期间我院妇产科收治的80名疑似子宫内膜癌患者,年龄30~74岁,平均年龄(52.38±4.67)岁;已育52例,未育28例;孕次1~5次,平均孕次(2.03±0.57)次,产次0~3次,平均产次(1.23±0.68)次。在医院伦理会批准的前提下实施本研究。

纳入标准:进行常规MRI、DWI、DCE-MRI检查,影像资料完整;均有完整术后或活检病理检查结果;未接受放射化疗和激素治疗。

排除标准:合并其他部位肿瘤;MRI检查禁忌事项;临床资料缺失;常规MRI、DWI、DCE-MRI图像质量不清。

1.2 方法 采用西门子MAGNETOM Essena 1.5T高磁场超导型MRI扫描仪,采用32通道相控阵线圈采集信号。嘱患者取仰卧位姿势并进行整个盆腔扫描。具体操作步骤:先予以MRI常规平扫,扫描选择序列为轴位T₁-FLAIR、斜轴位T₂WI、矢状位

【第一作者】马吉剑,男,主治医师,主要研究方向:神经肌骨影像诊断。E-mail: 723981244@qq.com

【通讯作者】张绍金,男,主任医师,主要研究方向:腹部影像诊断。E-mail: 624980224@qq.com

T₂-FLAIR、斜冠状位T₂WI,之后进行DWI扫描,分别选取X、Y、Z三个方向为DWI弥散梯度,b值选取0、1000s/mm²,自动生成弥散平均图像。而对于DCE-MRI则首先予以T₁-mapping序列两个不同翻转角度扫描,应用三维容积内插体部(3D-VIBE)序列予以动态增强扫描,采集扫描35次,并于第3次开始前经肘前静脉注入增强对比剂(钆喷替酸葡甲胺或钆喷替酸葡注射液),一次性屏气完成每次采集时间9S。最终予以常规VIBE增强扫描。

1.3 图像处理 研究中所采集图像资料审片任务交由1名主治医师、1名副主任医师完成,审片过程中手动选取异常增强软组织区为感兴趣区域(region of interest, ROI)。观察子宫形态和大小及内膜厚度,是否存在占位性病变、宫颈内膜信号。采集两个翻转角T₁-mapping序列后增强扫描,采用Siemens TISSUE 4D软件包算出基线T₁值及动态增强扫描T₁强化值。每个病灶选择二个含病灶容积高信号ROI区,监测肿瘤大小并记录数值,通过双室模型,选择2个区域均值,获取转运常数(K^{trans})、速率常数(K_{ep})、细胞外血管外空间的体积分数(V_e)血管渗透参数。运用functool 2软件结合常规MRI图像,测定ROI区域肿瘤实质部分表现扩散系数(ADC)值,按同样方法操作3次,取ROI均值。参考标准选择:严格按术后病理结果评估MRI、DWI、DCE-MRI诊断子宫内膜癌的效能。

1.4 统计学方法 应用SPSS 22.0分析数据,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,t检验校正,以百分率(%)表示计数资料,统计方法选择 χ^2 检验,ROC分析MRI定量参数诊断子宫内膜癌的价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理结果 80名病人病理诊断结果,恶性和良性分别是61和19例,恶性子宫内膜癌病理分型:浆液性癌13例,子宫内膜腺癌12例,透明细胞癌20例,鳞腺癌16例。FIGO分期:I a19期例, I b期23例, II 期19例。良性分型:子宫纤维瘤5例,子宫内膜增生10例,宫颈炎4例。

2.2 MRI检查结果 MRI检查子宫内膜癌患者子宫体积呈现不同程度增大,其中弥漫性增大26例,局限性增大29例,无明显增大6例,T₁WI图像显示等信号,边界不清,T₂WI呈不均匀高信号(图1A)。由表1可知,MRI正确诊断子宫内膜癌35例,误诊17例,漏诊13例,灵敏度57.38%,特异度78.95%。

2.3 DWI检查结果 DWI检查是子宫内膜癌增厚,呈高信号(见图1B);DWI正确诊断子宫内膜癌39例,误诊15例,漏诊

10例,灵敏度63.93%,特异度82.41%(表2)。恶性子宫内膜癌患者ADC值为 $(0.04 \pm 0.01) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,良性患者ADC值为 $(0.42 \pm 0.05) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,两组比较差异有显著性($P < 0.05$)。

表1 MRI诊断子宫内膜癌与术后病理结果比较结果(例)

MRI	病理诊断结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	35	4	39
阴性	26	15	41
合计	61	19	80

表2 DWI诊断子宫内膜癌与术后病理结果比较结果(例)

MRI	病理诊断结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	39	3	42
阴性	22	16	38
合计	61	19	80

2.4 DCE-MRI检查结果 DCE-MRI检查子宫内膜增厚,DCE图像显示子宫内膜呈渐进性强化(图1C)。DCE-MRI正确诊断子宫内膜癌49例,误诊7例,漏诊8例,灵敏度80.33%,特异度84.21%(表3)。恶性子宫内膜癌患者K^{trans}值为 $(0.35 \pm 0.12)/\text{min}$,K_{ep}值为 $(0.52 \pm 0.15)/\text{min}$,V_e值为 0.58 ± 0.21 ,良性患者K^{trans}值为 $(0.17 \pm 0.06)/\text{min}$,K_{ep}值为 $(0.29 \pm 0.08)/\text{min}$,V_e值为 0.30 ± 0.12 ,两组差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

表3 DCE-MRI诊断子宫内膜癌与术后病理结果比较结果(例)

MRI	病理诊断结果		合计
	阳性	阴性	
阳性	49	3	52
阴性	12	16	28
合计	61	19	80

2.5 MRI定量参数诊断子宫内膜癌的效能分析 以是否患有子宫内膜癌为因变量,由图1D可知,ROC分析K^{trans}值、K_{ep}值、V_e值、ADC诊断子宫内膜癌的曲线下面积(AUC)分别为0.922(95%CI: 0.864~0.992, $P=0.000$)、0.808(95%CI: 0.698~0.918, $P=0.000$)、0.830(95%CI: 0.728~0.932, $P=0.000$)、0.872(95%CI: 0.767~0.977, $P=0.000$)。

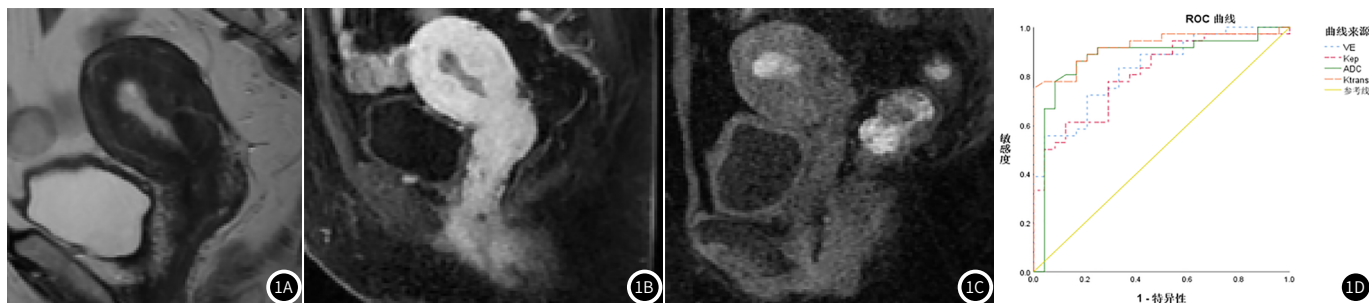


图1 患者,女,52岁,子宫内膜癌I a期。1A为常规MRI图,T₂WI呈不均匀高信号;1B为DWI图呈高信号影;1C为DCE图,呈逐渐强化;1D为MRI定量参数K^{trans}值、K_{ep}值、V_e值、ADC诊断子宫内膜癌ROC图,其中K^{trans}值、ADC值诊断效果接近,高于K_{ep}值、V_e值。

3 讨论

子宫内膜癌指原发于子宫内膜上皮的妇科恶性肿瘤，恶性程度高，极易发生宫颈侵袭、转移，表现为异常阴道出血或经期改变。患者5年内生存率低，预后较差。早诊断早评估其病变浸润程度，对选择适宜的术式，改善患者预后有帮助^[7-8]。

MRI具有多序列、多方位成像的特点，能清晰地观察子宫内膜肿瘤细胞浸润和侵袭程度，判断子宫癌病变范围和程度，与术后病理诊断符合率高^[9-10]。本研究中MRI常规平扫可发现子宫内膜癌患者子宫内膜增厚，宫体呈不同程度增大，部分患者子宫呈弥漫性增大，还有部分表现为局限性不规则肿块。局部肿块形态特点为不规则、结节或息肉增生状，弥漫型子宫增大呈现其子宫内膜弥漫型增厚或伴有肿块状赘生物。T₁WI序列呈像多为低信号或等信号，难以鉴别子宫良恶性病变，T₂WI序列呈像，可见高信号与不均信号，强度明显高于子宫肌层，与正常子宫内膜相比强度较低，故可有效鉴别。本研究结果显示常规MRI诊断子宫内膜癌的灵敏度和特异度分别为57.38%、78.95%，灵敏度偏低。

DWI是在MRI技术基础上发展而来的新型成像技术，其成像原理为利用平面回波成像及自旋回波成像原理，正常人体组织水分子均按布朗运动规律运行，观察组织水分子弥散过程，然后动态监测其运动速度及信号强度，由此可真实地反映组织微观结构改变^[11-12]。子宫内膜细胞不断增殖且排列紧密，细胞外间隙减小，水分子扩散运动受限，因此在DWI图像上可见DWI信号呈高信号影，能有效区分良恶性子宫内膜病变，但是也有学者认为肉眼观察DWI扩散图像存在视觉差异^[13]，ADC是反映水分子扩散系数的计量学指标，可客观定量分析肿瘤组织水分子扩散运动状况。本研究观察子宫内膜癌患者ADC值明显降低，低于良性子宫内膜病变患者，提示ADC值可用于诊断子宫内膜病变的发生，ROC分析ADC值具有较高诊断效能，ADC为0.872，提示临床可通过DWI定量分析法预测子宫内膜癌变的发生。

DCE-MRI扫描具有快速、连续、重复成像的优势可获取注入对比剂前后图像及量化参数，在诊断肿瘤、判断分期方面均具有重要作用。本研究中子宫内膜癌患者DCE图像呈逐渐强化，低于肌层，高于内膜层。正常子宫内膜细胞胞质中富含粘原颗粒，固有层较厚，血管丰富，在动态增强早期可见强化，癌变时肿瘤组织浸润肌层，导致DCE信号降低。本研究观察DCE诊断子宫内膜癌的灵敏度为63.93%，高于常规MRI，说明DCE更有助于子宫内膜癌的检出。DCE-MRI定量参数中最重要的 K^{trans} 值是参考复杂的药代动力学模型推导而获得的， K^{trans} 值反映的是肿瘤组织毛细血管通透性，是对比剂从血管转运到组织间隙的能力^[14]，就恶性肿瘤而言，组织新生血管脆弱、发育不完全^[15]，同时新生血管缺乏肌肉外套，通透性高， K^{trans} 值会呈增高趋势，因此 K^{trans} 值越高说明肿瘤恶性程度越高，肿瘤组织血流量大，血管渗透性强^[16]。 K_{ep} 反映的是ROI组织坏死及组织细胞化程度，它是指对比剂从组织间隙转运到血管内的能力。 K_{ep} 值增高表明对比剂在血管外高浓度前提下反流进入血管内增多。 V_e 值越高表明肿瘤组织细胞化程度越高。本研究发现子宫内膜癌患者 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 值均较良

性患者增高，提示 K^{trans} 、 K_{ep} 、 V_e 值可用于定量分析子宫内膜病变程度。ROC分析 K^{trans} 值诊断子宫内膜癌价值最高，高于 K_{ep} 、 V_e 值，可能是因为 K^{trans} 值能较好评价肿瘤血管内皮通透性改变。

综上，常规MRI、DWI、DCE-MRI均可用于子宫内膜癌的诊断，其中DWI、DCE-MRI诊断子宫内膜癌具有较高价值，其参数 K^{trans} 、ADC值可作为子宫内膜癌早期诊断的定量指标。

参考文献

- [1] Jemal A, Bray F, Center M M, et al. Global cancer statistics[J]. CA Cancer J Clin, 2011, 61(2): 69-90.
- [2] Siegel R, Ma J, Zou Z, et al. Cancer statistics[J]. CA Cancer J Clin, 2014, 64: 9-29.
- [3] Falcone F, Laurelli G, Losito S, et al. Fertility preserving treatment with hysteroscopic resection followed by progestin therapy in young women with early endometrial cancer[J]. Gynecol Oncol, 2017, 28(1): e2.
- [4] 王永学, 潘凌亚, 黄惠芳, 等. 年轻子宫内膜癌患者孕激素保守治疗临床分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2011, 18(7): 541-544.
- [5] van Heeswijk M M, Lambregts D M, Palm W M, et al. DWI for assessment of rectal cancer nodes after chemoradiotherapy: Is the absence of nodes at DWI proof of a negative nodal status[J]. AJR Am J Roentgenol, 2017, 208(3): W79-W84.
- [6] 光明. 动态对比增强MRI的应用与进展[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(6): 406-409.
- [7] 胡春森, 林桂芳, 陈韵彬, 等. 磁共振多期动态增强扫描及弥散加权成像在子宫内膜癌Ia期与子宫内膜增生中的对比研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(9): 95-98.
- [8] 杨将, 李环, 张巍颖, 等. Pipelle子宫内膜采集器在诊断子宫内膜病变中的临床价值分析[J]. 罕少疾病杂志, 2016, 23(2): 24-26.
- [9] 唐上坤, 张效杰, 肖华, 等. MRI与血清肿瘤标志物联合诊断子宫内膜癌的临床价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(3): 83-84, 封2.
- [10] Bonatti M, Stuefer J, Oberhofer N, et al. MRI for local staging of endometrial carcinoma: Is endovenous contrast medium administration still needed[J]. Eur J Radiol, 2015, 84(2): 208-214.
- [11] 邢庆娜, 张小安, 赵鑫. 磁共振弥散加权成像和动态增强成像在子宫内膜癌分期中的价值比较[J]. 郑州大学学报(医学版), 2014, 49(1): 113-116.
- [12] 赵修法, 徐巧燕. 磁共振弥散加权成像和动态增强成像在子宫内膜癌分期中的价值[J]. 中国基层医药, 2015, 22(21): 3220-3222.
- [13] 李建瑞, 施洋, 王大恺, 等. 弥散加权成像(DWI)对子宫内膜癌的诊断价值探讨[J]. 中国CT与MRI杂志, 2011, 9(5): 15-17.
- [14] 施敏敏, 戚婉. DWI及DCE-MRI对卵巢肿瘤的应用研究进展[J]. 磁共振成像, 2016, 7(7): 551-554.
- [15] Thomassin-Naggara I, Balvay D, Aubert E, et al. Quantitative dynamic contrast-enhanced MR imaging analysis of complex adnexal masses: a preliminary study[J]. Eur Radiol, 2012, 22(4): 738-745.
- [16] 王艾博, 边杰. DCE-MRI原理及临床应用情况[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(6): 435-438.

(收稿日期: 2019-05-14)