

• 腹部影像学 •

DWI 结合高分辨 T₂WI 磁共振在子宫内膜癌分期中的价值

王关顺, 飞勇, 董兴祥, 张大福

【摘要】 目的:探讨 DWI 结合高分辨 T₂WI 在子宫内膜癌分期中的价值。**方法:**回顾性分析 70 例经手术病理证实的子宫内膜癌 DWI 及高分辨 T₂WI 表现, 测量其 ADC 值, 判断其浸润范围, 并与术后病理结果相比较。**结果:**DWI 结合高分辨 T₂WI 对子宫内膜癌 2009 FIGO 分期准确性为 94.3%, 评价浅肌层、深肌层浸润的敏感度、特异度和准确度分别为 94.5%、82.4%、94.3% 和 83.3%、95.3%、94.3%; 评价子宫内膜癌宫颈基质浸润的敏感度、特异度和准确度分别为 100%、100% 和 100%。**结论:**DWI 结合高分辨 T₂WI 磁共振能够提高子宫内膜癌浸润深度评价的准确度, 有助于子宫内膜癌的诊断、分期及帮助制定治疗计划。

【关键词】 磁共振成像; 扩散加权成像; 子宫内膜肿瘤; 肿瘤分期

【中图分类号】 R737.33; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)06-0652-05

Evaluation of diffusion weighted imaging and high resolution T₂-weighted MR imaging in staging endometrial cancer WANG Guan-shun, FEI Yong, DONG Xing-xiang, et al. Yunnan Province Tumour Hospital/the Third Affiliated Hospital of Kunming Medical College, Kunming 6500118, P. R. China

【Abstract】 Objective: To evaluate the diffusion weighted imaging (DWI) and high resolution T₂-weighted imaging (T₂WI) in staging endometrial cancer. **Methods:** The features of DWI and high resolution T₂WI in 70 patients with endometrial cancer confirmed pathologically and surgically were retrospectively reviewed. ADC value and invasive extent were evaluated and compared with pathologic findings. **Results:** The accuracy of DWI and high resolution T₂WI in the staging of endometrial carcinoma using the 2009 FIGO staging system were 94.3% (66/70). The sensitivity, specificity and accuracy of assessing superficial myometrial invasion and deep myometrial invasion were 94.5%, 82.4%, 94.3% and 83.3%, 95.3%, 94.3%, respectively. The sensitivity, specificity and accuracy of assessing cervical stroma invasion were: 100%, 100% and 100%, respectively. **Conclusion:** The combination of DWI and high resolution T₂WI can increase accuracy for predicting the invasive extent of endometrial cancer which is helpful in the diagnosis, preoperative staging, and treatment plans.

【Key words】 Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Endometrial neoplasms; Neoplasms staging

子宫内膜癌是女性生殖系统最常见的恶性肿瘤之一, 近年来发病率持续上升, 术前分期对预后判定及治疗方式的选择至关重要。国际妇产科联盟(the International Federation of Gynecology and Obstetrics, FIGO)临床分期是目前世界上最广泛采用的妇科恶性肿瘤分期^[1-4]。MRI 在子宫内膜癌分期、帮助制定术前计划方面具有重要价值。本文回顾分析采用 2009 FIGO 分期标准经手术病理证实的子宫内膜癌的高分辨 T₂WI 及 DWI 表现, 旨在探讨 MRI 在子宫内膜癌分期中的价值。

材料与方法

1. 临床资料

搜集本院 2010 年 1 月—2011 年 6 月行 MRI 高分辨 T₂WI 及 DWI 检查, 并经手术病理证实的 70 例子宫内膜癌患者的病例资料, 年龄 32~69 岁, 平均

54.6 岁。主要临床症状为不规则阴道出血、阴道排液、下腹胀痛等。本组病例均于 MRI 检查前行诊刮获得组织学资料, 后行全子宫及附件切除, 部分行淋巴结清扫。病理诊断透明细胞癌和黏液腺癌各 1 例, 子宫内膜腺癌 66 例, 混合癌 2 例。按 2009 FIGO 病理分期标准分期为: I a 期 55 例, I b 期 6 例, II 期 3 例, III a 期 1 例, III c1 期 1 例, III c2 期 3 例, IV b 期 1 例。

2. MRI 检查

MRI 扫描采用 Siemens Avanto I class 1.5T 磁共振扫描仪, 表面相控阵线圈。检查前 30 min 肌注山莨菪碱 10 mg 以减少肠蠕动伪影。所有扫描均于治疗前进行, 全组均行 T₁WI、高分辨 T₂WI、DWI 及抑脂增强 T₁WI 扫描。高分辨子宫矢状面 TSE T₂WI: TR 3600 ms, TE 100 ms, 平均次数 3, 矩阵 320×275, 视野 240 mm×240 mm, 层厚 4 mm, 层间隔 1 mm; 高分辨轴面 TSE T₂WI: TR 3910 ms, TE 100 ms, 平均次数 4, 矩阵 320×275, 视野 240 mm×200 mm, 层厚 5.0~5.5 mm, 层间隔 1 mm; 横轴面 T₁WI: TR 658 ms, TE 10 ms, 平均次数 1, 矩阵 256×246, 视野 240 mm×

作者单位: 650118 昆明, 昆明医学院第三附属医院/云南省肿瘤医院放射科

作者简介: 王关顺(1971—), 男, 云南会泽人, 硕士, 主治医师, 主要从事肿瘤影像的诊断工作。

200 mm, 层厚 5.0~5.5 mm; DWI: TR 4721 ms, TE 87 ms, 平均次数 8, 矩阵 160×112 , 视野 $260 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$, 层厚 3.5~4.0 mm, 层间隔 0 mm, $b=0$ 和 800 s/mm^2 ; 增强 T_1 WI 采用抑脂 VIBE 序列扫描, 层厚 4 mm, 视野 $360 \text{ mm} \times 360 \text{ mm}$, TR 4.09 ms, TE 2.26 ms, 平均次数 1。MRI 增强采用钆双胺, 剂量 $0.1 \sim 0.2 \text{ mmol/kg}$, 注射流率 3 ml/s 。

3. 图像分析

由 2 名有经验的 MRI 医师对 MRI 检查结果行双盲法阅片。子宫内膜厚度判断标准: 绝经前内膜厚度不超过 10 mm, 绝经后不超过 5 mm。采用子宫内膜癌 2009 FIGO 分期标准, 结合带中断判定为肌层浸润, 外肌层连续性中断判定为宫旁浸润, 淋巴结短径 $>1 \text{ cm}$ 判定为淋巴结阳性。

4. 统计方法

采用 SPSS 17.0 软件包进行, 统计方法采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

结 果

1. 子宫内膜癌 MRI 高分辨 T_2 WI 及 DWI 表现

本组 55 例子宫体积增大, 9 例正常大小, 6 例子宫萎缩。子宫内膜弥漫不规则增厚 37 例, 局限不规则增厚 25 例, 内膜厚度在正常范围者 8 例。合并肌瘤 11 例, 合并子宫腺肌症 3 例, 合并子宫内膜息肉 3 例、合并先天异常 1 例, 合并慢性宫颈炎 2 例, 合并宫颈纳氏囊肿 13 例, 合并卵巢囊肿 4 例。 T_1 WI 呈等或稍低信号, T_2 WI 为稍高或等信号, DWI 呈高信号, ADC 图呈低信号, ADC 值减低, 本组子宫内膜癌 ADC 值 $0.62 \times 10^{-3} \sim 0.98 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 平均 $0.85 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, 增强多呈轻度强化。I a 期 53 例, 其中 20 例肿瘤局限于子宫内膜, 表现为正常或增厚子宫内膜内见弥漫或局限异常信号, 但结合带完整(图 1); 35 例肿瘤侵犯 $<50\%$ 的肌层厚度, 表现为肿瘤信号在肌层内延伸 $<50\%$, 结合带部分或完全中断(图 2)。I b 期 8 例,

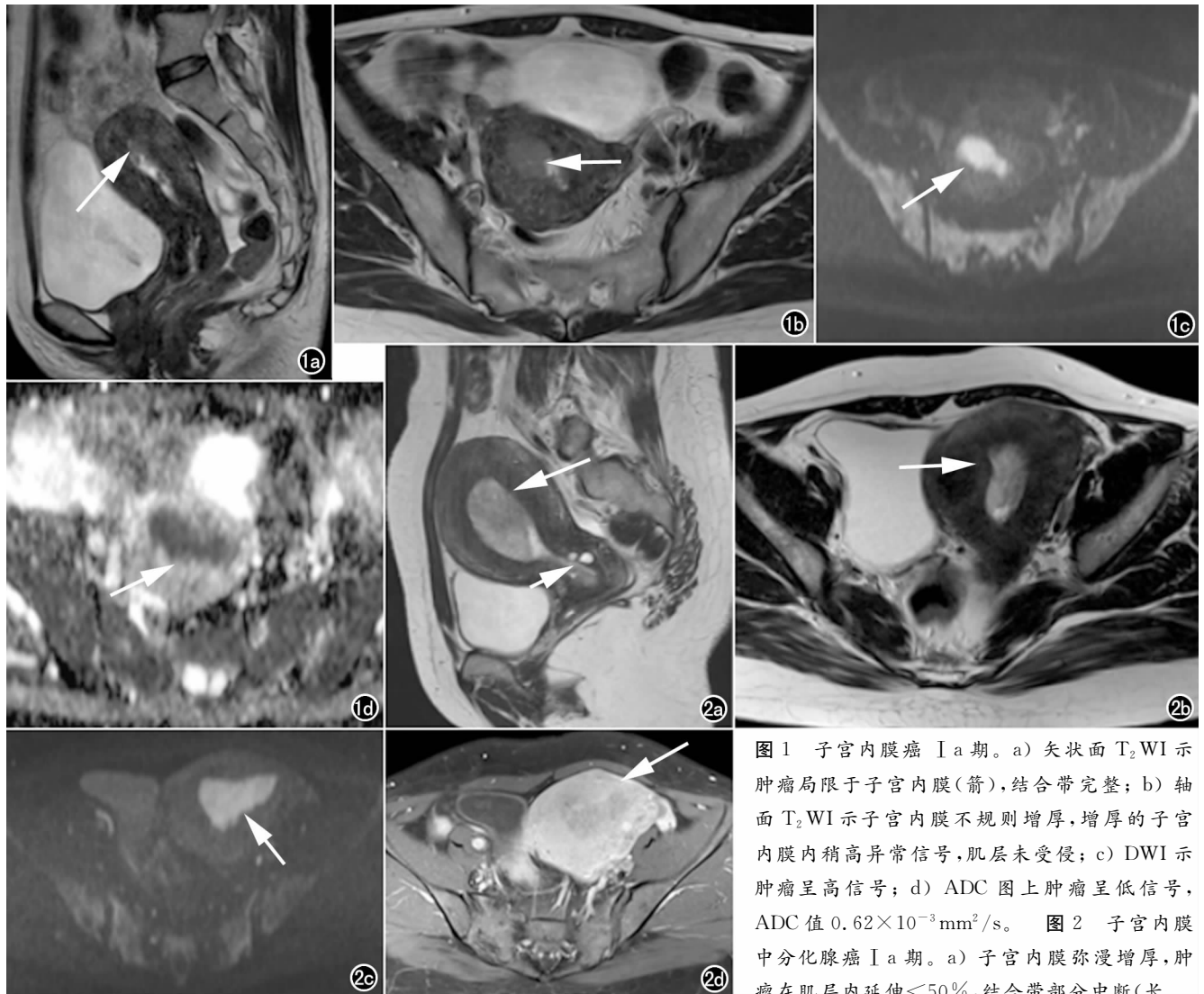


图 1 子宫内膜癌 I a 期。a) 矢状面 T_2 WI 示肿瘤局限于子宫内膜(箭), 结合带完整; b) 轴面 T_2 WI 示子宫内膜不规则增厚, 增厚的子宫内膜内稍高异常信号, 肌层未受侵; c) DWI 示肿瘤呈高信号; d) ADC 图上肿瘤呈低信号, ADC 值 $0.62 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。图 2 子宫内膜中分化腺癌 I a 期。a) 子宫内膜弥漫增厚, 肿瘤在肌层内延伸 $<50\%$, 结合带部分中断(长

箭)。另见宫颈纳氏小囊肿(短箭); b) 子宫内膜增厚, 肿瘤呈稍高信号, 浅肌层受累, 伴右侧壁子宫肌瘤(箭); c) 肿瘤在 DWI 上呈高信号, ADC 值 $0.74 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; d) 增强 T_1 WI 上病灶轻度强化。

肿瘤侵犯 $\geq 50\%$ 的肌层厚度,表现为肿瘤信号在肌层内延伸 $\geq 50\%$ (图 3),其中 1 例累计宫颈腺体,表现为宫颈内口及宫颈管扩大,宫颈腺体信号异常,低信号宫颈基质仍保持完整(图 4)。Ⅱ期 3 例,肿瘤侵犯宫颈基质,表现为宫颈基质信号连续性中断,但无宫体外蔓延(图 5)。Ⅲ a 期 1 例,肿瘤侵犯子宫浆膜和右侧附件,表现为子宫形态不规则,外肌层连续性中断,肿瘤信号延伸至右侧附件(图 6)。Ⅲ c 期 4 例,子宫内膜癌伴盆腔或腹主动脉旁淋巴结转移,表现为区域或腹主动脉旁淋巴结肿大(图 7)。Ⅳ b 期 1 例,子宫内膜癌远处转移,表现为肿瘤浸润子宫肌壁外层,累及阴道、左卵巢、阑尾系膜及大网膜、盆腔、左髂总、腹膜后淋巴结转移(图 8)。

2. 子宫内膜癌术后病理分期与 MRI 分期对比

本组 70 例 DWI 结合高分辨 T_2 WI 术前诊断 Ia

期 52 例,Ⅰ b 期 6 例,Ⅱ期 3 例,Ⅲ a 期 1 例,Ⅲ c1 期 1 例,Ⅲ c2 期 3 例,Ⅳ b 期 1 例。MRI 分期与病理分期比较见表 1。

表 1 DWI 结合高分辨 T_2 WI 分期与病理分期比较 (例)

MRI 分期	病理分期					合计
	I a	I b	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
I a	52	1	0	0	0	53
I b	3	5	0	0	0	8
Ⅱ	0	0	3	0	0	3
Ⅲ	0	0	0	5	0	5
Ⅳ	0	0	0	0	1	1
合计	55	6	3	5	1	70

不符合 4 例,3 例将浅肌层浸润高估为深肌层浸润,1 例则将深肌层浸润低估为浅肌层浸润,MRI 总的分期符合率为 94.3%(66/70);仅采用高分辨 T_2 WI 分期不符合 8 例,分期符合率 88.6%(62/70)。DWI

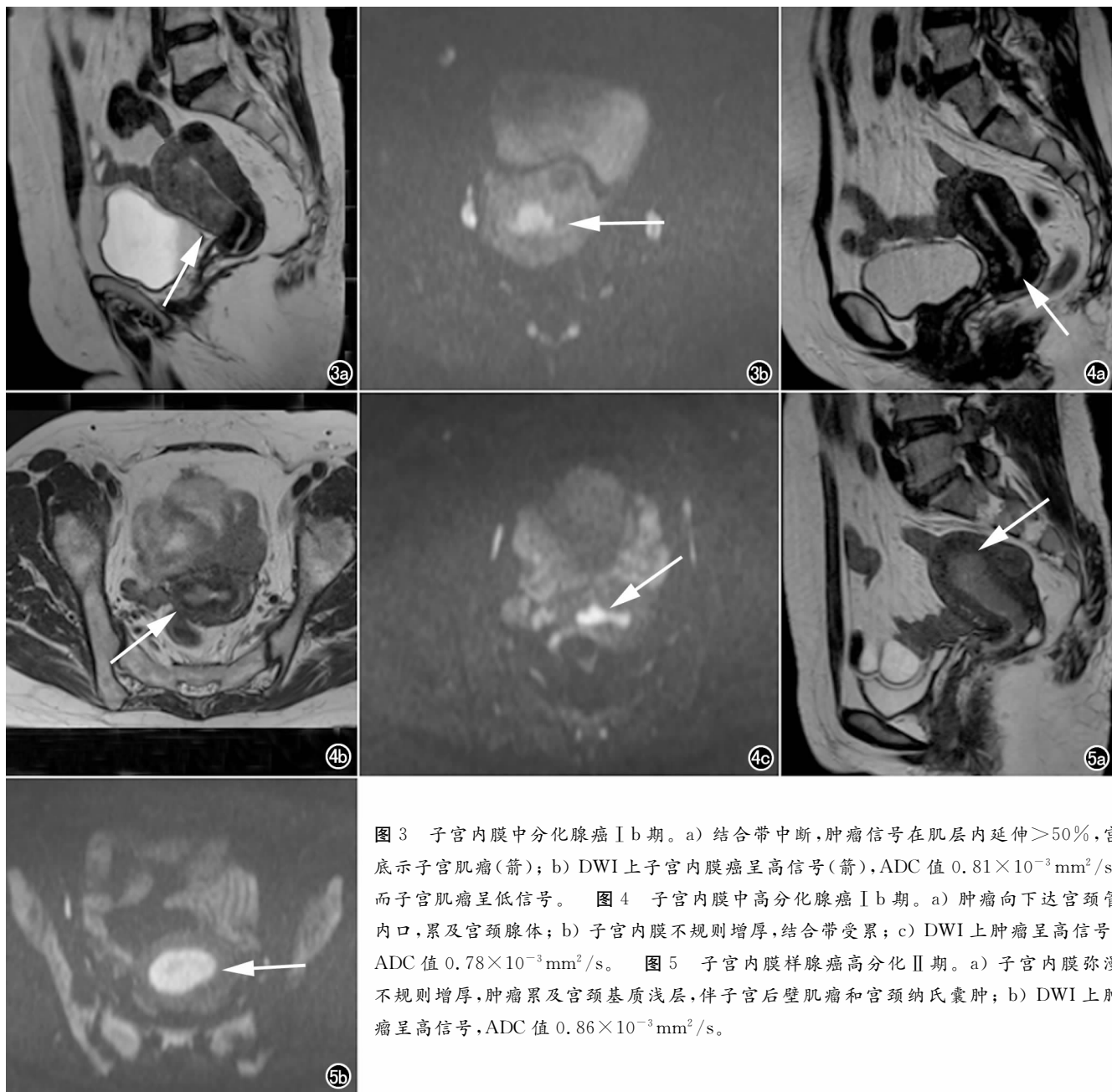


图 3 子宫内膜中分化腺癌Ⅰ b 期。a) 结合带中断,肿瘤信号在肌层内延伸 $>50\%$,宫底示子宫肌瘤(箭); b) DWI 上子宫内膜癌呈高信号(箭),ADC 值 $0.81 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,而子宫肌瘤呈低信号。图 4 子宫内膜中高分化腺癌Ⅰ b 期。a) 肿瘤向下达宫颈管内口,累及宫颈腺体; b) 子宫内膜不规则增厚,结合带受累; c) DWI 上肿瘤呈高信号,ADC 值 $0.78 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。图 5 子宫内膜样腺癌高分化Ⅱ期。a) 子宫内膜弥漫不规则增厚,肿瘤累及宫颈基质浅层,伴子宫后壁肌瘤和宫颈纳氏囊肿; b) DWI 上肿瘤呈高信号,ADC 值 $0.86 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ 。

结合高分辨 T₂WI 对子宫内膜癌不同浸润深度的敏感度、特异度、符合率、阳性预测值及阴性预测值见表 2。

表 2 DWI 结合高分辨 T₂WI 对不同浸润深度的诊断 (%)

MRI 表现	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
局限于内膜和浅肌层浸润	94.5	82.4	94.3	98.1	93.3
深肌层浸润	83.3	95.3	94.3	62.5	98.4
宫颈基质浸润	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

讨 论

子宫内膜癌又称子宫体癌,是女性生殖系统最常见的恶性肿瘤之一,发病率约占女性恶性肿瘤 6%,死亡率约占女性恶性肿瘤 3%。近年随着人类寿命的延长、外源性雌激素的应用及肥胖等问题的突出,其发病率持续上升,且发病有年轻化趋势,本组年龄 32~69 岁,平均 54.6 岁,与文献报道相似^[5-7]。组织学分型分为 3 类:1 类为腺癌伴鳞状上皮化生;其中子宫内膜样腺癌最常见,其他包括透明细胞癌和黏液腺癌。2 类为鳞状细胞癌,罕见。3 类为混合癌,包含 2 种以上不同的不含鳞状细胞的成分,且每种成分至少占肿瘤的 10%。本组子宫内膜样腺癌 66 例,占内膜癌的 94.3%,透明细胞癌和黏液腺癌各 1 例,混合癌 2 例。

子宫内膜癌术前分期是影响治疗方案及预后最主要的因素^[9],如 I 期子宫内膜癌,标准治疗方案为采用子宫全切和双侧输卵管、卵巢切除术,I a 期可避免淋巴结清除,I b 期需进行淋巴结清扫,进展期患者宫颈受侵时需要术前放疗或根治性子宫切除以取代单纯性子宫切除;5 年生存率 I 期为 85%~96%,II 期为 76%,III 期为 49%,IV 期为 18%~25%。本组 I 期病例占 87.1%(61/70),II 期占 4.3%(3/70),III 期占 7.1%(5/70),IV 期占 1.4%(1/70)。DWI 结合高分辨 T₂WI 在子宫内膜癌的诊断及分期中具有重要的价值。

DWI 成像技术是基于水分子在组织内不同方向的运动为原理,水分子的运动方向受到细胞密度、血管结构及其他自由扩散的物质的影响。DWI 能对组织内微观结构的变化进行功能评价,水分子的自旋运动致其失相位,从而导致信

号强度丢失,这种信号强度丢失能够通过 ADC 值定量计算出来。恶性肿瘤的特性是细胞结构增多、细胞核较大、较丰富的大分子蛋白质,与正常组织相比具有较大的细胞核或核浆比率、细胞外间隙缩小,这些特性引起水分子扩散受限,ADC 值减少。DWI 在子宫内膜癌评价方面极其有价值,文献报道^[7-8] DWI 结合 T₂WI 在发现子宫内膜癌病灶方面比传统 T₂WI 更敏感,ADC 值测量有助于区分内膜癌和良性内膜病变,子宫内膜癌的 ADC 值显著低于正常内膜组织及良性内膜病变,而子宫内膜癌伴良性病变是影响子宫内膜癌分期的最主要因素之一,本组分期不符的主要影响因素即为内膜及肌层内的良性病变干扰子宫内膜癌浸润深度的判断。本组子宫内膜癌 DWI 均显示高信号,其 ADC 值 $0.62 \times 10^{-3} \sim 0.98 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,平均 $0.85 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,显著低于正常子宫肌层($1.76 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)、结合带($0.99 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$)、内膜



图 6 子宫内膜中分化腺癌Ⅲa 期。a) 子宫不规则增大(箭),宫腔积液,肿瘤信号延伸至宫颈; b) 增强 T₁WI 示肿瘤突破子宫外肌层累及右侧附件。 图 7 子宫内膜高中分化腺癌Ⅲc1 期。a) 肿瘤在子宫肌层内弥漫浸润,累及深肌层; b) 肿瘤信号在肌层内延伸>50%,结合带完全中断,盆腔内双侧髂血管旁淋巴结肿大(箭)。



图 8 子宫内膜低分化腺癌Ⅳb期。a) 肿瘤突破子宫肌壁外层向宫旁延伸,累及阴道及左侧卵巢; b) 肿瘤浸润至子宫外肌层,左侧髂血管旁多发淋巴结肿大(箭); c) 肿瘤及左侧髂血管旁肿大淋巴结于 DWI 上均呈高信号,ADC 值 $0.75 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$; d) 腹膜后双侧肾门水平多发淋巴结肿大。

($1.65 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$),也显著低于良性病变的 ADC 值 $1.44 \times 10^{-3} \sim 1.55 \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$,与文献报道相符。子宫内膜癌分期要求评价肌层浸润深度,这与淋巴结转移密切相关, $>50\%$ 肌层浸润深度患者淋巴结转移的风险是 $<50\%$ 肌层浸润患者的 6~7 倍,DWI 结合 T_2 WI 在判断早期肌层浸润($<50\%$)中具有较高准确性,本组 DWI 结合高分辨 T_2 WI 对子宫内膜癌 I a、I b 分期的敏感度、特异度和准确度分别为 94.5%、82.4%、94.3%和 83.3%、95.3%、94.3%。DWI 结合高分辨 T_2 WI 更能够准确预测浸润肌层深度、宫颈基质的侵犯、淋巴结受累和远处转移,这有助于术前分期和手术方案的制定^[9-10]。本组 DWI 结合高分辨 T_2 WI 对子宫内膜癌分期的准确度高于单纯采用高分辨 T_2 WI 组,但二者无统计学差异($P>0.05$),4 例分期不符合中有 3 例伴子宫腺肌症,1 例肿瘤侵犯到宫角而致 T_2 WI 上浸润深度误判,而在 DWI 上均明确显示,提示 ADC 值的测量对于合并良性病变及 T_2 WI 显示不佳的子宫内膜癌更有价值,进一步的研究有待更

大样本量的观察。此外,DWI 结合 T_2 WI 还可用于治疗随访和术后肿瘤复发的判断等。

总之,DWI 结合高分辨 T_2 WI 磁共振能够提高子宫内膜癌浸润深度评价的准确度,有助于子宫内膜癌的诊断、分期、制定治疗计划、评价治疗效果、监测疾病的复发等。

参考文献:

- [1] Wright JD, Lewin SN, Barrena Medel NI, et al. Endometrial cancer in the oldest old: tumor characteristics, patterns of care and outcome[J]. Gynecol Oncol, 2011, 122(1): 69-74.
- [2] Masroor I, Zeeshan M, Afzal S, et al. Diffusion weighted MR imaging (DWI) and ADC values in endometrial carcinoma[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2010, 20(11): 709-713.
- [3] Inada Y, Matsuki M, Nakai G, et al. Body diffusion-weighted MR imaging of uterine endometrial cancer: is it helpful in the detection of cancer in nonenhanced MR imaging? [J]. Eur J Radiol, 2009, 70(1): 122-127.
- [4] Sahdev A, Reznick RH. Magnetic resonance imaging of endometrial and cervical cancer[J]. Ann N Y Acad Sci, 2008, 1138(9): 214-232.
- [5] Fotiou S, Vlahos N, Kondi-Pafi A, et al. Intraoperative gross assessment of myometrial invasion and cervical involvement in endometrial cancer: role of tumor grade and size[J]. Gynecol Oncol, 2009, 112(3): 517-520.
- [6] Genever AV, Abdi S. Can MRI predict the diagnosis of endometrial carcinosarcoma? [J]. Clin Radiol, 2011, 66(7): 621-624.
- [7] Takeuchi M, Matsuzaki K, Nishitani H. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging of endometrial cancer: differentiation from benign[J]. Acta Radiol, 2009, 50(8): 947-953.
- [8] 陈加优, 陈韵彬, 廖江, 等. 磁共振扩散加权成像在判断子宫内膜癌肌层浸润中的应用[J]. 现代肿瘤医学, 2010, 18(7): 1384-1387.
- [9] Yoney A, Yildirim C, Isikli L, et al. Prognostic factors and treatment outcomes in patients with operated endometrial cancer: analysis of 674 patients at a single institution[J]. J BUON, 2011, 16(1): 64-73.
- [10] Punwani S. Diffusion weighted imaging of female pelvic cancers: concepts and clinical applications[J]. Eur J Radiol, 2011, 78(1): 21-29.

(收稿日期: 2011-08-03 修回日期: 2011-11-01)