

• 宫颈癌影像学评估 •

多模态磁共振成像对评估 I_{B1} 期宫颈癌大小的准确性

张瑞, 董越, 于岩岩, 罗娅红, 刘凡, 李超, 万慧子

【摘要】 目的:评价磁共振 T₂WI、扩散加权成像(DWI)、表观扩散系数(ADC)和对比增强 T₁WI 对 I_{B1} 期宫颈癌病灶大小测量的准确性。**方法:**回顾性分析 43 例经术后病理确诊为 I_{B1} 期宫颈癌患者的病例资料,所有患者术前行常规平扫、对比增强 MRI 和 DWI(b 值取 0、800 和 1000s/mm²)检查。分别在 T₂WI、ADC、DWI 和对比增强 T₁WI 图像上测量病灶的左右径、前后径及上下径,采用 *t* 检验将 MRI 测量值与手术病理检查结果进行比较。**结果:**四种图像上测得的病灶左右径与手术病理结果间的差异无统计学意义($P>0.05$)。对比增强 T₁WI 和 T₂WI 上测得的病灶前后径与手术病理结果间的差异无统计学意义($P>0.05$),而 ADC 图和 DWI 上测得的病灶前后径小于病理测量值($P<0.05$)。对比增强 T₁WI 和 T₂WI 上测得的病灶上下径与手术病理结果间的差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**磁共振各成像序列能够对宫颈癌 I_{B1} 期病灶大小进行相对精确的评估。

【关键词】 宫颈癌; T 分期; 磁共振成像; 扩散加权成像; 表观扩散系数

【中图分类号】 R445.2; R735.33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)04-0332-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.04.007

Accuracy of multimodal MRI in assessment of the lesion size of stage I_{B1} cervical cancer ZHANG Rui, DONG Yue, YU Yan-yan, et al. Department of Medical Imaging, Liaoning Cancer Hospital, China Medical University, Shenyang 110042, China

【Abstract】 Objective: The aim of the present study was to evaluate the accuracy of MR T₂WI, diffusion-weighted imaging (DWI), apparent diffusion coefficient (ADC), and contrast-enhanced T₁WI in measuring the size of stage I_{B1} cervical carcinoma. **Methods:** Clinical and imaging data of forty-three patients with stage I_{B1} cervical carcinoma confirmed by surgery and pathology were analyzed retrospectively. All patients underwent conventional plain and contrast-enhanced MRI scan, DWI examination (b=0, 800 and 1000s/mm²) was completed at the same time, ADC value was also obtained in each lesion. The lesion size in maximum length, width, and height on T₂WI, DWI, ADC and contrast-enhanced T₁WI images was measured and documented. Measurements of MR images and histopathology were comparatively studied using Student's *t* test. **Results:** There was no significant difference in lesion length between pathological results and on each of the four types of MR images ($P>0.05$). Also there was no significant difference in lesion width between contrast-enhanced T₁WI or T₂WI images and pathological results ($P>0.05$). On the ADC maps and DWI images, the lesion width was less than that measured by histopathology ($P<0.05$). On the enhanced T₁WI and T₂WI images, the lesion height was significantly different from that measured by histopathology ($P<0.05$). **Conclusion:** Different MRI sequences can be used to assess the lesion size of stage I_{B1} cervical cancer.

【Key words】 Cervical cancer; T stage; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Apparent diffusion coefficient

目前宫颈癌是全世界女性中发病率和死亡率居第 4 位的恶性肿瘤。在国际妇产科联合会(FIGO)制定的最新妇科恶性肿瘤诊治指南中将宫颈癌分为 4 期,其中 I_{B1} 期被定义为显微镜下病灶分期> I_A 期或肉眼见病灶局限于宫颈内且最大径线 ≤ 4 cm^[1-3]。根据这一分期方法,临床妇科医师可以及时明确治疗方案,改善患者的预后及提高生存率。虽然许多临床医师认为术前行 MRI 检查是必要的,但很少有研究评估 MRI 对 I_{B1} 期宫颈癌的诊断价值^[4]。本研究通过全面

评估常用 MRI 序列(对比增强 T₁WI、T₂WI、DWI 和 ADC)对 I_{B1} 期宫颈癌病灶大小测量的准确性,旨在为临床分期及选择相关治疗方式提供帮助。

材料与方法

1. 病例资料

回顾性分析 2015 年 9 月—2016 年 12 月在本院行盆腔 MRI 平扫和增强检查的宫颈癌患者的影像及临床资料。纳入标准:①经手术病理检查确诊为宫颈癌;②FIGO 分期为 I_{B1} 期;③入院之前未进行相关治疗;④无严重钆对比剂过敏史或 MR 检查禁忌证;⑤无严重合并症,如心功能不全等。最终有 43 例患者纳入本研究,年龄 27~65 岁,平均 48.9 岁。

作者单位: 110042 沈阳,中国医科大学肿瘤医院 辽宁省肿瘤医院 医学影像科

作者简介: 张瑞(1992—),男,湖北宜昌人,硕士研究生,主要从事骨骼和妇科影像学诊断工作。

通讯作者: 罗娅红, E-mail: luoyahong8888@hotmail.com

基金项目: 国家公益性行业科研专项基金(201402020)

2. 扫描方法

使用 Siemens Magnetom Trio 3.0T 磁共振仪和 8 通道相控阵体部线圈,采用呼吸门控技术,依次行常规 MRI 平扫、扩散加权成像(diffusion weighted imaging,DWI)和动态增强扫描,扫描范围自髂骨翼上缘至耻骨联合下缘水平。部分带环者预先取下节育环,于检查前嘱咐患者饮水以适度充盈膀胱,休息 15~30 min 后再行检查,保持呼吸平稳以尽可能减少呼吸运动所造成的干扰。

MRI 平扫序列和参数:横轴面 T₁WI,TR 550 ms,TE 13 ms,层厚 4 mm,间距 1 mm,视野 400 mm×400 mm,激励次数 2;脂肪抑制序列横轴面和矢状面 FSE T₂WI,TR 550 ms,TE 3 ms,层厚 4 mm,间距 1 mm,视野 400 mm×400 mm,激励次数 2。

DWI 扫描:横轴面单次激发 SE EPI 序列,TR 3500 ms,TE 93 ms,层厚 4 mm,间距 1 mm,视野 400 mm×400 mm,矩阵 320×256,选取 3 个方向的扩散敏感梯度,b 值分别取 0、800 和 1000 s/mm²。

DCE-MRI 扫描:对比剂为 Gd-DTPA,使用高压注射器经肘静脉团注,剂量 0.1 mmol/kg,注射流率 3 mL/s,随即以相同流率注射 20 mL 生理盐水清洗管道。采用三维容积内插快速扰相梯度回波序列,TR 5.08 ms,TE 1.74 ms,翻转角 15°,扫描时间 8 s,以宫颈肿瘤组织为中心重复采集 35 组图像,总扫描时间约 5 min。

DCE-MRI 扫描后再行常规 T₁WI 增强扫描,横轴面扫描参数:TR 3.23 ms,TE 1.22 ms,层厚 4 mm,视野 400 mm×400 mm,矩阵 195×320,激励次数 2;矢状面扫描参数:TR 3.1 ms,TE 1.25 ms,层厚 4 mm,矩阵 202×384,视野 400 mm×400 mm,激励次数 2。

3. 图像及数据处理

由一位中级职称以上并精通妇科影像诊断的医师在横轴面 T₂WI 和对比增强 T₁WI 图像上,分别测量病灶最大层面的左右径及前后径,并在矢状面病灶最大层面平行于宫腔测量上下径,每个径线测量 3 次取平均值;在 ADC 和 DWI 图像上测量病灶最大层面的左右径及前后径,每个径线测量 3 次取平均值。然后搜集并记录患者术后组织病理检查中测量的病灶实际大小。

4. 统计分析

使用 SPSS 17.0 统计软件,采用配对 *t* 检验对 4 个 MRI 序列上测量的病灶大小分别与术后组织病理检查结果进行比较,*P*<0.05 为差异有统计学意义。采用 GraphPad 6.0 绘制纵向散点图,观察和比较各个测量值的离散趋势。

结 果

宫颈癌病灶在 MRI 各序列图像(图 1)上及组织病理学检查的测量值及统计分析结果见表 1~4。对比增强 T₁WI 和 T₂WI 上所测得的病灶左右径和前后径与对应的病理检查测量值间的差异均无统计学意义(*P*>0.05),而测得的病灶上下径与病理检查测量值间的差异有统计学意义(*P*<0.05)。DWI 和 ADC 图上所测得的病灶左右径与病理检查测量值间的差异均无统计学意义(*P*>0.05),但所测得的病灶前后径与病理检查测量值间的差异有统计学意义(*P*<0.05)。

MRI 各序列图像上宫颈癌病灶各径线及组织病理学检查的测量值的散点图见图 2。与病理检查测量值比较,T₂WI 和对比增强 T₁WI 图像上测得的前后径、左右径,各点分布相对离散,分布范围基本一致,拟合线的高度一致,相关性好;T₂WI 和对比增强 T₁WI 上测得的上下径,各点分布较离散,分布区域不一致,拟合线的高度不一致,高于实际大小,相关性差。与病理检查测量值相比,ADC 图和 DWI 上测得的左右径,点的分布范围一致,拟合线的高度基本一致,相关性好;但是,前后径的点阵分布区域不一致,拟合线的高度也不一致,低于实际大小,相关性差。

表 1 各序列 MR 图像及病理检查对病灶大小的测量结果 (cm)

测量方法	左右径	前后径	上下径
病理检查	2.688±0.812	2.035±0.664	1.270±0.565
增强 T ₁ WI	2.653±0.817	2.112±0.834	1.649±0.737
T ₂ WI	2.665±0.831	2.049±0.845	1.663±0.784
ADC	2.640±0.833	1.677±0.730	—
DWI	2.565±0.806	1.640±0.719	—

表 2 各序列 MR 图像上病灶的左右径与病理结果间的比较

MRI 序列	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	差分均值(cm)*	95%可信区间(cm)#	
				下限	上限
增强 T ₁ WI	0.389	0.699	0.035	-0.146	0.216
T ₂ WI	0.246	0.807	0.023	-0.168	0.214
ADC	0.523	0.604	0.051	-0.146	0.248
DWI	1.159	0.253	0.123	-0.091	0.338

注:*表示病理实际大小与 MR 图像上病灶的左右径间的差值的均数。#表示二者差值的可信区间。

表 3 各序列 MR 图像上病灶的前后径与病理结果间的比较

MRI 序列	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	差分均值(cm)	95%可信区间(cm)	
				下限	上限
增强 T ₁ WI	-0.786	0.437	-0.077	-0.274	0.120
T ₂ WI	-0.146	0.885	-0.014	-0.207	0.149
ADC	3.497	0.001	0.358	0.151	0.565
DWI	3.795	0.000	0.393	0.184	0.602

表 4 MR 图像上病灶的上下径与病理结果间的比较

MRI 序列	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值	差分均值(cm)	95%可信区间(cm)	
				下限	上限
增强 T ₁ WI	-3.932	0.000	-0.384	-0.581	-0.187
T ₂ WI	-3.752	0.001	-0.398	-0.612	-0.184

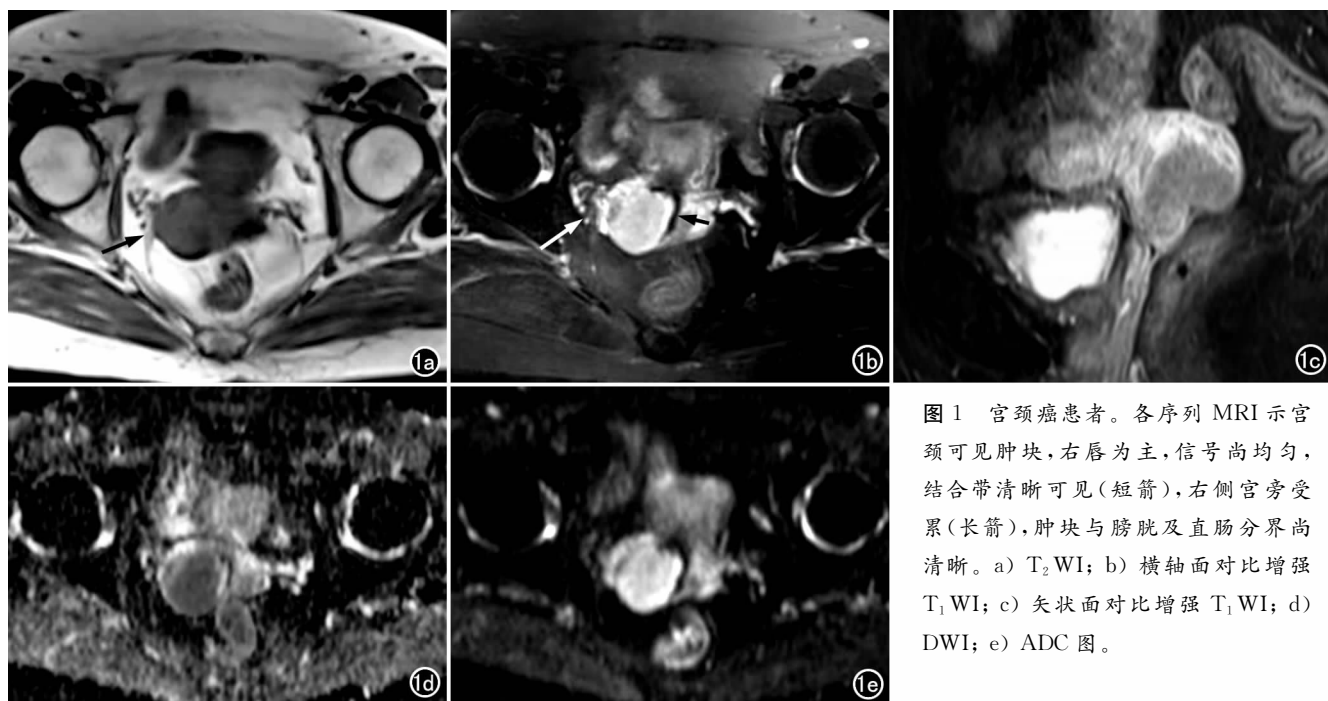


图1 宫颈癌患者。各序列 MRI 示宫颈可见肿块,右唇为主,信号尚均匀,结合带清晰可见(短箭),右侧宫旁受累(长箭),肿块与膀胱及直肠分界尚清晰。a) T_2 WI; b) 横轴面对比增强 T_1 WI; c) 矢状面对比增强 T_1 WI; d) DWI; e) ADC 图。

讨论

对宫颈癌进行 FIGO 分期的目的就是指导临床医师尽早地为患者制订合适的治疗方案。肿瘤的大小在很大程度上被视为选择治疗方案的重要指标^[5]。对于 I_{B1} 期宫颈癌,当肿瘤直径 < 2 cm 时,可选择经阴道广泛宫颈切除术加盆腔淋巴结清扫术,而对于 2~4 cm 的肿瘤应行经腹或腹腔镜广泛宫颈切除术加盆腔淋巴结清扫术^[1,3,6-7]。但是仅凭肉眼观察病灶大小,通常存在很大的误差,有明显的局限性(比如对于内生性宫颈癌),这就需要结合相关影像学检查来综合评估病灶的情况^[1,8]。MR 成像可以非侵入性、多方位多序列地评估肿瘤大小、侵袭范围以及宫旁情况,能够指导临床更准确地对宫颈癌进行分期和选择合适的治疗方案^[4,6]。MRI 对宫颈癌的分期诊断准确性很高,目前在宫颈癌的诊断和疗效评估中的价值已逐渐得到临床的广泛认可。

宫颈癌的主要 MRI 表现为宫颈部肿块或黏膜增厚,在 T_1 WI 上呈稍低或等信号, T_1 WI 无法清晰显示

肿瘤在宫颈内的浸润深度,但动态增强扫描能够很清晰地显示病灶的大小,尤其是对早期侵入性癌。 T_2 WI 上宫颈癌呈高信号,且与呈低信号的宫颈基质、呈明显高信号的宫旁脂肪间有良好的对比^[2,8]。因此, T_2 WI 对于肿瘤大小的测量以及判断有无宫旁浸润有较大价值。宫旁侵犯是判断肿瘤 ≥ II_B 期的一个重要标准及选择个性化治疗方案的依据。有研究表明, T_2 WI 诊断宫旁浸润常存在高估现象,可能与宫旁组织有炎症反应等因素有关,也可能是因为通常情况下 T_2 WI 采集的是常规横轴面而不是垂直于宫颈走行的横断面图像,肿瘤易受部分容积效应的影响^[9]。DWI 与常规 T_1 WI 和 T_2 WI 不同,能更加微观的观察人体组织间水分子交换的状态,诊断宫颈癌的敏感度高,可以清晰显示肿瘤的整体范围。已有研究结果表明,DWI 可以通过测量病变的 ADC 值来定量分析不同病理学特征的宫颈癌^[9]。但是 DWI 的影响因素较多,比如宫颈癌伴发宫颈囊肿时,如果囊液中蛋白质含量较高、粘稠度增加,DWI 对肿瘤病灶的检出能力会相对降低^[8]。因此在此在 DWI 和 ADC 图上测量病灶大小,准确性相对较

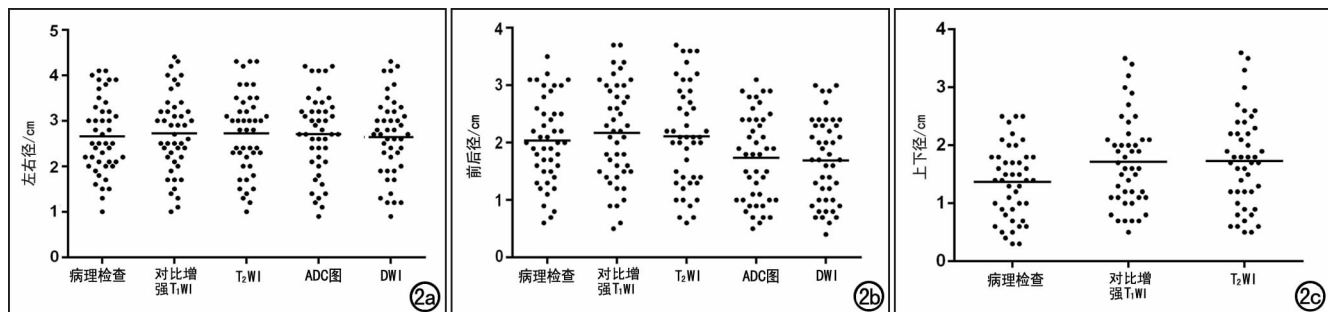


图2 各序列 MRI 图像和病理检查测量的病灶各径线的离散趋势散点图。a) 左右径; b) 前后径; c) 上下径。

差。然而 ADC 值的变化可作为指导临床评估及预测宫颈癌放疗化疗疗效的一个指标^[6,10]。

本研究结果显示,以病理检查结果作为参照,与对比增强 T₁WI 和 T₂WI 相比,DWI 和 ADC 图上测量的病灶大小偏差较大;而对比增强 T₁WI 与 T₂WI 相比,测量值的差异很小。虽然矢状面 MR 图像更有利于观察宫颈癌的纵向浸润及对膀胱直肠的侵犯,但是其测量值与病灶实际大小间的差异比较明显,分析原因可能是由于宫颈癌周围组织的炎性改变以及肿瘤体积较大时挤压周围组织引起水肿等造成肿瘤与周围正常组织分界不清^[8]。也有学者认为,对于部分较小肿瘤,由于其位于阴道穹窿和宫颈交界处,在矢状面 T₂WI 上很难判断阴道穹窿是否受侵;阴道穹窿受累时,当肿瘤体积较大,阴道被支撑变形,对于大小的测量亦可能造成一定的误差^[9,11]。从整体来看,MRI 各序列对于病灶的发现及测量均有优势及局限,ADC 和 DWI 对于检出病灶及显示病灶的范围非常敏感^[12],而 T₂WI 和对比增强 T₁WI 测量病灶大小的准确性更高,尤其是对比增强 T₁WI 上肿瘤与邻近的宫颈基质的强化方式不同(延迟期图像上肿瘤组织呈低信号,而癌周基质逐渐强化呈高信号),因此对肿瘤边界的判断更准确^[8]。综合 MRI 各序列图像,能够达到对病灶的精确测量。因此,术前 MRI 检查能够为宫颈癌的临床评估、个体化治疗方案的制订及随诊提供帮助^[5-6,13]。

本研究的局限性:①组织病理检查测量的病灶大小主观性较明显;②本课题中的病例数有限,有些数据间的差异不够明显,有待今后在此基础上扩大样本量;③部分患者在 MRI 检查与手术之间间隔时间相对较长,可能会影响研究结果,在今后的研究中应设定一个时间范围,使研究结果更可靠;④DWI 上测量肿块的大小有很高的精度,但有时病灶周围有肠气产生的伪影时则会影响测量结果的准确性,应尽量在 MRI 检查之前减少患者肠内的气体。

参考文献:

[1] Denny L, Quinn M. FIGO cancer report 2015[J]. Intern J Gynecol Obstetr, 2015, 131(Supple 1): S75-S75.

[2] 涂蓉, 申艳光, 刘越雄, 等. 子宫颈癌的 MRI 诊断分期与疗效评价[J]. 放射学实践, 2012, 27(6): 588-592.

[3] 周晖, 林仲秋. 美国国立综合癌症网络“2016 宫颈癌临床实践指南”解读[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2016, 32(3): 223-230.

[4] Lakhman Y, Akin O, Park KJ, et al. Stage I_{B1} cervical cancer: role of preoperative MR imaging in selection of patients for fertility-sparing radical trachelectomy[J]. Radiology, 2013, 269(1): 149-158.

[5] Horn LC, Bilek K, Fischer U, et al. A cut-off value of 2cm in tumor size is of prognostic value in surgically treated FIGO stage I_B cervical cancer[J]. Gynecol Oncol, 2014, 134(1): 42-46.

[6] 欧阳汉, 余小多. MRI 在宫颈癌的应用进展[J]. 放射学实践, 2014, 29(2): 124-126.

[7] Tanaka YO, Okada S, Satoh T, et al. Uterine cervical cancer volumetry using T₂-and diffusion-weighted MR images in patients treated by primary surgery and neoadjuvant chemotherapy[J]. Acta Radiol, 2016, 57(3): 378-383.

[8] 孙赛花. 磁共振成像新技术在宫颈癌分期方面的研究[D/OL]. 北京协和医学院中国医学科学院, 北京协和医学院; 清华大学医学部, 中国医学科学院, 2014. http://med.wanfangdata.com.cn/Paper/Detail/DegreePaper_Y2629490

[9] 张洁. 3.0T MRI 功能成像对宫颈癌病理学特征及术前分期的应用研究[D/OL]. 北京协和医学院, 2014. <http://kns.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CDFD&dbname=CDFD-LAST2015&filename=1014345539.nh&v=MjEyMTJUM3FUcldNMUZyQ1VSTDJmWStkc0ZpN2tVTHJJVkJkYyNkdyQzhHOVRQcHBFYlBJUjhlWDFMdXhZUzdEaDE=>

[10] 张洁, 薛华丹, 张玮, 等. 多 b 值 DWI 与宫颈癌病理学特征的相关性研究[J]. 放射学实践, 2014, 29(2): 127-130.

[11] 孙赛花, 欧阳汉, 余小多, 等. 比较 3.0T MRI 平扫及增强扫描对宫颈癌分期的价值[J]. 放射学实践, 2014, 29(2): 145-148.

[12] Exner M, Kühn A, Stumpp P, et al. Value of diffusion-weighted MRI in diagnosis of uterine cervical cancer: a prospective study evaluating the benefits of DWI compared to conventional MR sequences in a 3T environment[J]. Acta Radiol, 2016, 57(7): 869-877.

[13] Manfredi R, Gui B, Giovanzana A, et al. Localized cervical cancer (stage< II_B): accuracy of MR imaging in planning less extensive surgery[J]. La Radiol Med, 2009, 114(6): 960-975.

(收稿日期: 2017-03-14 修回日期: 2017-04-03)