

MRI 在直肠癌患者术前局部分期中的初步应用

窦丽娜¹, 徐青^{1*}, 施海彬¹, 刘希胜¹, 杨力², 王德杭¹

(¹南京医科大学第一附属医院放射科, ²胃肠外科, 江苏 南京 210029)

[摘要] 目的:探讨磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)在直肠癌患者术前局部分期中的应用价值。方法:31例直肠癌患者术前接受1.5T磁共振检查,行矢状位、冠状位及斜轴位T2WI、斜轴位T1WI、DWI扫描后进行局部分期,并对照手术病理分期结果。结果:31例直肠癌包括T1期1例, T2期9例, T3期20例, T4期1例; N0期16例, N1期9例, N2期6例。MRI T分期总诊断准确率为83.9%(26/31), 与病理学T分期间一致性检验较好($Kappa = 0.668, P < 0.001$); N分期总诊断准确率67.7%(21/31), 与病理N分期间一致性检验较好($Kappa = 0.484, P < 0.001$)。结论: MRI在直肠癌术前分期中准确率较高。

[关键词] 直肠癌; T分期; N分期; 磁共振

[中图分类号] R735.37

[文献标志码] B

[文章编号] 1007-4368(2013)05-688-05

doi: 10.7655/NYDXBNS20130528

我国直肠癌的发病率正呈逐年上升的趋势^[1]。对于直肠癌患者,手术治疗是目前最主要的治疗方式,准确的术前评估对于治疗方案及手术方式的选择、患者的预后等至关重要。目前,较为广泛应用于直肠癌术前评估的影像学检查方法包括直肠内超声(endorectal ultrasound, EUS)、CT、磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)。EUS对于肠腔严重狭窄患者或高位直肠癌的诊断较难,其准确度与操作者的经验也有很大关系。CT难以清晰显示肠壁各层结构,对淋巴结转移缺乏特异性,仅能靠淋巴结大小和外形变化来判断有无转移。MRI以其良好的软组织分辨率,可多方位、多参数成像,多脉冲序列选择等优点,可以对直肠癌的术前分期进行较为准确的评估。本研究通过对比31例直肠癌患者的术前MRI表现和术后病理结果,探讨MRI在直肠癌患者术前分期诊断中的准确率。

1 对象和方法

1.1 对象

对2011年12月~2012年12月南京医科大学第一附属医院胃肠外科收治的31例直肠癌患者,其中男16例,女15例,年龄20~80岁,平均59.2岁。

且均能耐受MRI检查、无相关禁忌证。患者临床表现包括便血、排便习惯改变,大便变形及肛周不适等。所有患者检查前均未接受过放疗或化疗,在患者知情同意的情况下行MRI检查。

1.2 方法

1.2.1 MRI检查

采用GE1.5TMR扫描仪。检查前嘱患者排空直肠内容物,未行肠道准备,未灌注气体等肠道对比剂或静脉注射解痉药。采用体部相控阵线圈,患者采用脚先进的仰卧位。常规定位后,首先行T2WI矢状位扫描,获取肿瘤位置的相关信息,扫描参数TR 3 500 ms, TE 132 ms, 层厚3 mm, 层间距1 mm, FOV 26 cm × 26 cm, 矩阵288 × 192, NEX2; 然后行DWI轴位扫描, 扫描参数TR 4 000 ms, TE 79 ms, FOV 32 cm × 32 cm, 矩阵128 × 128, NEX4, 扩散敏感梯度取 $b = 0 \text{ s/mm}^2$ 及 $b = 1\,000 \text{ s/mm}^2$; 随后行T2WI冠状位扫描, 方向平行于肿瘤长轴或临近肠管, 扫描参数TR 3 800 ms, TE 132 ms, 层厚3 mm, 层间距1 mm, FOV 26 cm × 26 cm, 矩阵288 × 192, NEX4; 最后行T2WI轴位及T1WI轴位扫描, 方向垂直于肿瘤长轴或临近肠管, 扫描参数分别为TR 4 000 ms, TE 136 ms, 层厚3 mm, 层间距1 mm, FOV 32 cm × 32 cm, 矩阵320 × 224, NEX4; TR 400 ms, TE 8 ms, 层厚3 mm, 层间距1 mm, FOV 32 cm × 32 cm, 矩阵388 × 192, NEX2。

1.2.2 图像分析

MRI图像由两位从事腹部影像研究的主任医

[基金项目] 江苏高校优势学科建设工程资助(JX10231801)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: 13776683209@163.com

师采用双盲法进行分析,意见不一致时讨论决定。直肠癌分期标准按照 2009 年美国癌症学会(AJCC)修订的第 7 版结直肠癌 TNM 分期系统:T1 期肿瘤局限在黏膜及黏膜下层,T2 期肿瘤达肌层,T3 期肿瘤穿透肌层达直肠周围脂肪,T4 期肿瘤侵犯其他器官。MRI 中淋巴结受累为直肠周围脂肪间隙内结节影、边缘不规则、信号不均匀、DWI 呈高信号,不考虑以直径作为标准。MRI 术前分期结果与术后组织标本的病理结果进行对比,评估 MRI 对直肠癌术前局部分期的准确率。

1.3 统计学方法

统计学处理采用 SPSS16.0 统计软件。用 Kappa 检验来评估 MRI 和病理学对直肠癌 T、N 分期的一致性。Kappa 值越大,一致性越好。其判断标准为:Kappa> 0.75 为一致性好,Kappa 介于 0.40~0.75 为一致性较好,Kappa< 0.40 为一致性差。

2 结果

2.1 MRI 检查结果

所有患者均能耐受高分辨 MRI 检查。最终的病理分期显示 31 例直肠癌包括 T1 期 1 例、T2 期 9 例、T3 期 20 例、T4 期 1 例(图 1~4);N0 期 16 例、N1 期 9 例、N2 期 6 例(图 5)。

2.2 直肠癌的 MRI 表现

31 例病灶均清楚显示,可表现为肠腔内、外软组织肿块,局限性肠壁不规则增厚或广泛性肠管壁增厚,部分病例伴有肠腔狭窄(图 3B);病灶在 T2WI 序列呈稍高信号,在 T1WI 序列呈等低信号,DWI 序列呈明显高信号(图 2B)。病变局限于黏膜下层者 1 例(图 1),可见肌层低信号环清晰完整,与黏膜层分界较清;病变浸润肌层者 9 例(图 2),黏膜层与肌

层分界明显模糊,肌层结构紊乱,肌层内浸润肿瘤组织;浸润浆膜层或浆膜外脂肪者 20 例(图 3),表现为病变达直肠壁外缘,边缘明显模糊,肠周脂肪间隙消失,可见条索影及软组织结节影;周围脏器受累者 1 例(图 4),表现为膀胱受累,病变组织与膀胱之间的脂肪间隙消失,膀胱顶壁及后壁增厚并信号异常。本组病例中经病理证实肠周淋巴结转移 15 例,表现为直肠周围脂肪间隙内结节影,边缘不规则,信号不均匀,DWI 呈高信号(图 5)。

2.3 直肠癌 MRI 分期与病理结果对比

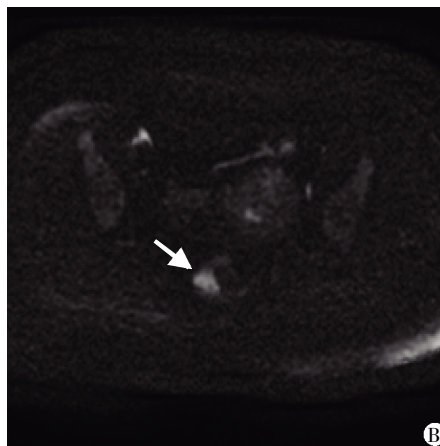
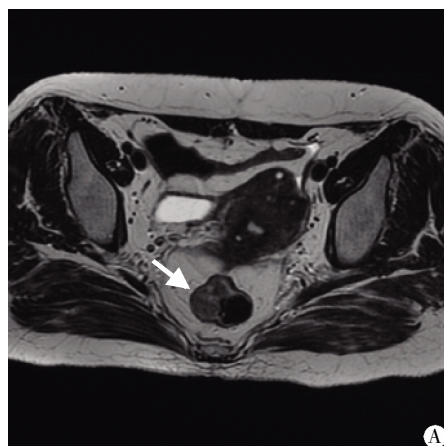
T 分期:MRI 的 T 分期总的诊断准确率为 83.9%(26/31),MRI 检查和病理学诊断 T 分期间一致性检验较好(Kappa = 0.668, $P < 0.001$),MRI 可对直肠癌 T 分期进行预测。MRI 的 T 分期中,正确分期 26 例,错误分期 5 例,T2 期中存在 3 例过度分期,T3 期中存在 2 例分期不足(表 1)。

N 分期:MRI 对直肠系膜淋巴结分期总的诊断准确率为 67.7%(21/31),MRI 检查和病理学诊断 N



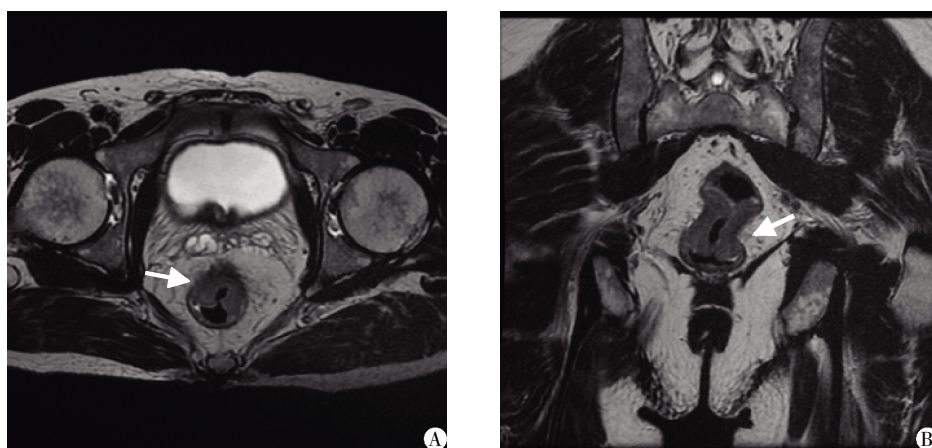
肌层低信号线清晰完整(箭头),黏膜面与肌层分界清晰。

图 1 直肠腺癌 T1 期 MRI 检查结果



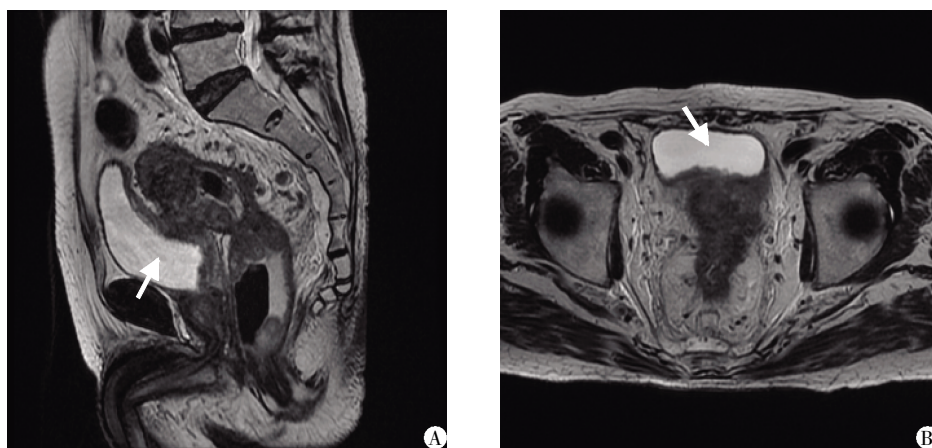
A:T2WI 轴位示病灶呈稍高信号,肌层信号环外缘光整(箭头);B:DWI 示病灶呈明显高信号(箭头)。

图 2 直肠黏液腺癌 T2 期 MRI 检查结果



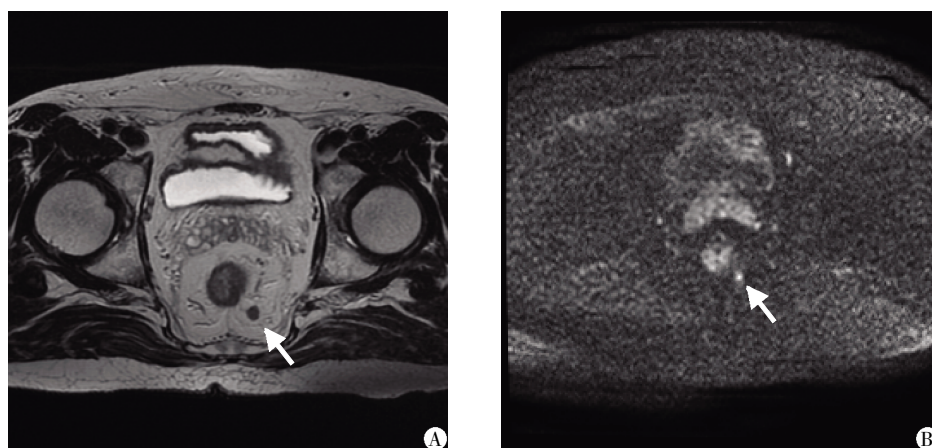
A: T2WI 轴位示肠管壁增厚, 肿块突破肌层, 周围脂肪层局部模糊, 见索条影(箭头); B: T2WI 冠状位示肠管壁增厚, 肠腔狭窄(箭头)。

图3 直肠腺癌 T3 期 MRI 检查结果



A: T2WI 矢状位; B: T2WI 轴位。病灶与前方膀胱之间脂肪间隙消失, 膀胱后壁及顶壁增厚, 信号异常(箭头)。

图4 直肠腺癌 T4 期 MRI 检查结果



A: T2WI 轴位; B: DWI。直肠左后方脂肪间隙内一结节影(箭头), 信号不均匀, DWI 呈高信号。

图5 直肠腺癌 N1 期 MRI 检查结果

分期间一致性检验较好 ($Kappa = 0.484, P < 0.001$), MRI 可以对系膜淋巴结作出预测。MRI N 分期中, 正确分期 21 例, 错误分期 10 例, N0 期中 4 例过度分期, N1 期中 3 例分期不足, 2 例过度分期, N2 期中 1 例分期不足(表 2)。

3 讨论

3.1 MRI 检查技术

对于 MRI 检查前的肠道准备及阳性或阴性对比剂的使用目前尚有争议。Brown 等^[2]主张不使用任

表 1 直肠癌术前 MRI T 分期与术后病理 T 分期对照

病理 T 分期	MRI T 分期(例)				合计(例)	准确率(%)
	T1	T2	T3	T4		
T1	1	0	0	0	1	100.0
T2	0	6	3	0	9	83.9
T3	0	2	18	0	20	83.9
T4	0	0	0	1	1	100.0
合计	1	8	21	1	31	83.9

Kappa=0.668, $P < 0.001$ 。

表 2 直肠癌术前 MRI N 分期与术后病理 N 分期对照

病理 N 分期	MRI N 分期(例)			合计(例)	准确率(%)
	N0	N1	N2		
N0	12	3	1	16	77.4
N1	3	4	2	9	70.1
N2	0	1	5	6	87.1
合计	15	8	8	31	67.7

Kappa=0.484, $P < 0.001$ 。

何对比剂,而 Kim 等^[3]报道用水作为对比剂与不用对比剂相比,其分期的准确性提高。本实验在行 MRI 检查前被检查者均未行肠道准备,亦未使用肠道对比剂,仅嘱其检查前排空直肠内容物,原因如下:无需接受肠道准备在很大程度上减轻了患者痛苦,检查时其能够更好配合,保持身体制动;使用对比剂后,肠管扩张,改变正常肠壁形态,肠壁张力增加,影响病变的 T 分期。本实验所有病例均显像清晰,符合诊断要求。

本实验中扫描序列中未选用 T2WI 及 T1WI 压脂,因直肠周围存在大量脂肪组织,能形成良好的天然对比,可使病灶在其衬托下显示更加清楚;对于 DWI 序列 b 值选取,李健丁等^[4]得出 $b=1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$ 是大肠癌 DWI 成像的合理 b 值,本研究亦采用上述参数。

本研究在扫描顺序上,采用常规定位后,首先行矢状位扫描,获取肿瘤位置的相关信息序列,然后行 DWI 轴位扫描,明确肿瘤累及范围,然后平行于肿瘤长轴或临近肠管的冠状位扫描,进一步明确肿瘤位置,最后行垂直于肿瘤长轴或临近肠管的轴位扫描,Kaur 等^[5]认为适当的斜轴位即垂直于肿瘤长轴或临近肠管的轴位,可避免因错误轴位引起的肌层影像位移,对于直肠癌的正确分期是十分重要的,同时矢状位及冠状位也必不可少,可以更加清晰地显示腹膜反折及盆壁与直肠癌的关系,同时也可多方位显示盆腔淋巴结情况。

3.2 MRI 对直肠癌术前 T 分期的诊断价值

MRI 能够清楚地显示直肠壁 3 层结构,即黏膜

层、黏膜下层和肌层,有助于判断直肠癌在肠壁的浸润深度。特别是在 T2WI 未压脂图像上,直肠周围的高信号脂肪组织可将突破肌层的肿瘤低信号影衬托得更加清晰,同时可以显示低信号的直肠系膜筋膜,对于全直肠系膜筋膜切除术 (total mesorectal excision, TME) 的实施提供帮助。本组病例 T 分期的总准确率为 83.9%, Karataş 等^[6]应用相控阵列体线圈 MRI 对 24 例直肠癌 T 分期预测的准确率为 79.3%; Takayuki 等^[7]对 104 例直肠癌患者 T 分期预测的总准确率为 84%; 本组结果与以往研究结果相当。在以前的研究中认为 T1 与 T2 分期鉴别较为困难,本组 1 例 T1 期在 MRI 上可见肌层信号完整,肌层与黏膜层分界较清,因此分期正确; T2 期与 T3 期诊断准确率相当。本组 T2 期病例中有 5 例 MRI 上可见部分层面浆膜面外索条影或条带状低信号影,其中 2 例高估为 T3 期,认为其浸润至浆膜层,病理诊断为浸润肌层。而在 T3 期病例中有 3 例低估为 T2 期,因为在 MRI 上很难区分直肠周围脂肪中毛刺状或索条状异常信号影是单独由炎症纤维化引起的(病理 T2 期)还是纤维化里包含肿瘤细胞(病理 T3 期)^[8]。在本组 21 例 T3 期病例中,11 例在浆膜面外缘可见索条及细条状影,其在 DWI 上也显示为高信号,这 11 例均诊断正确。回顾分析本组病例,认为在 T2 期与 T3 期鉴别中,若观察到肌层低信号环不光整,此时伴有从肿瘤信号直接延续至脂肪组织中的索条影,且 DWI 显示为高信号,考虑为 T3 期可能大,同时观察图像时,应将轴位、矢状位、冠状位图像联合观察,以有助于正确分期。

3.3 MRI 对直肠癌术前 N 分期的诊断价值

对于阳性淋巴结的诊断标准,早期诊断多以淋巴结大小为标准; Kim 等^[9]将淋巴结轮廓不规则和信号不均作为判别标准。现在一般认为 MRI 判定淋巴结是否转移不能单用其大小来判断,淋巴结轮廓不规则、信号不均匀更有价值。Figueiras 等^[10]认为在判断淋巴结转移方面, DWI 序列可作为很有价值的检测工具; 但是其对于良性增生及恶性转移淋巴结均显示为高信号。Mizukami 等^[11]则以 DWI 上高信号,且 T1WI、T2WI 上可见作为转移淋巴结标准,对 129 例直肠癌患者 N 分期的总准确率为 87%。本研究综合上述标准,以直肠周围脂肪间隙内结节影、边缘不规则、信号不均匀、DWI 呈高信号,不考虑直径作为标准。本组 N 分期总诊断准确率为 67.7%,与病理结果一致性较好(Kappa = 0.484)。但是由于 DWI 序列敏感性高而特异性较低,不管是良性增生还是

恶性转移的淋巴结,在DWI上都可呈高信号,因此本研究N分期中共有9例被过度分期。由于淋巴结转移时细胞密度增大,细胞外间隙减小,表观弥散系数(the apparent diffusion coefficients,ADC)减小,使之可与炎性淋巴结进行鉴别。潘自来等^[12]通过对淋巴结的ADC值测定来判断良、恶性淋巴结,并认为在 $b=1\ 000\ \text{s/mm}^2$ 时有一定价值,因此DWI可以为诊断淋巴结转移提供新的思路。同时在本研究中还观察到4例在直肠周围脂肪组织中存在癌结节,文献报道癌结节是与原发肿瘤不连续的、在结肠或直肠周围系膜脂肪内的腺癌结节,不具备淋巴结结构^[13-14]。在AJCC第7版TNM分期中,不论癌结节的形态、大小,伴不伴有局部淋巴结转移,归为N1c期。在本组中,发现癌结节与淋巴结形态及信号相仿,难以鉴别。

综上所述,本研究认为在应用MRI进行直肠癌术前分期评估中,扫描时应注意扫描序列的应用及扫描顺序,冠状位及轴位扫描层面上应平行或垂直于肿瘤长轴或临近肠管,以减少因扫描层面的倾斜而错误估计病变的浸润程度;在观察图像时,应将平扫及弥散加权序列结合,同时轴位、矢状位、冠状位图像联合观察以有助于正确分期。本研究对比直肠癌患者的术前MRI分期结果与术后病理分期结果,显示MRI的T、N分期准确度较高,一致性检验均较好,可为明确直肠癌侵及范围,为临床制定治疗方案提供帮助。

[参考文献]

- [1] Li M, Gu J. Changing patterns of colorectal cancer in China over a period of 20 years[J]. *World J Gastroenterol*, 2005, 11(30):4685-4688
- [2] Brown G, Richards CJ, Newcombe RG, et al. Rectal carcinoma; thin-section MR imaging for staging in 28 patients[J]. *Radiology*, 1999, 211(1):215-222
- [3] Kim MJ, Lim JS, Oh YT, et al. Preoperative MRI of rectal cancer with and without rectal water filling; an intraindividual comparison[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2004, 182(6):1469-1476
- [4] 李健丁, 王建明, 侯俊琪, 等. 扩散加权成像在大肠癌中的初步应用[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2008, 14(6):581-587
- [5] Kaur H, Choi H, You YN, et al. MR imaging for preoperative evaluation of primary rectal cancer; practical considerations[J]. *Radiographics*, 2012, 32(2):389-409
- [6] Karatağ O, Karatağ YG, Özkurt H, et al. The ability of phased-array MRI in preoperative staging of primary rectal cancer; correlation with histopathological results[J]. *Diagn Interv Radiol*, 2012, 18(1):20-26
- [7] Takayuki A, Gen L, Masashi T, et al. Accuracy of high-resolution magnetic resonance imaging in preoperative staging of rectal cancer[J]. *Ann Surg Oncol*, 2009, 16(10):2787-2794
- [8] Rao SX, Zeng MS, Xu JM, et al. Assessment of T Staging and mesorectal fascia status using high-resolution MRI in rectal cancer with rectal distention[J]. *World J Gastroenterol*, 2007, 13(30):4142-4146
- [9] Kim JH, Beets GL, Kim MJ, et al. High-resolution MR imaging for nodal staging in rectal cancer; are they any criteria in addition to the size?[J]. *Eur J Radiol*, 2004, 52(1):78-83
- [10] Figueiras RG, Goh V, Padhani AR, et al. The role of functional imaging in colorectal cancer[J]. *ajr Am J Roentgenol*, 2010, 195(1):54-66
- [11] Mizukami Y, Ueda S, Mizumoto A, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging for detecting lymph node metastasis of rectal cancer[J]. *World J Surg*, 2011, 35(4):895-899
- [12] 潘自来, 张 华, 张 欢, 等. 磁共振弥散加权序列对直肠癌术前分期评估的价值[J]. *中国医学计算机成像杂志*, 2008, 14(6):588-592
- [13] Belt EJ, Van Stijn MF, Bril H, et al. Lymph node negative colorectal cancers with isolated tumor deposits should be classified and treated as stage III[J]. *Ann Surg Oncol*, 2010, 17(12):3203-3211
- [14] Goldstein NS, Turner JR. Pericolonic tumor deposits in patients with T3N+ MO colon adenocarcinomas; markers of reduced disease free survival and intra-abdominal metastases and their implications for TNM classification[J]. *Cancer*, 2000, 88(10):2228-2238

[收稿日期] 2013-01-07