

增强 MRI 诊断直肠癌淋巴结转移的价值

谢伟, 靳二虎, 马俊芳, 王文斌, 张艺, 邓力刚

【摘要】 目的:探讨 T₂WI 上等信号淋巴结强化表现在诊断直肠癌淋巴结转移中的价值。**方法:**搜集经手术病理证实的 92 例直肠癌患者,所有患者术前均接受 MRI 平扫及增强检查。本研究所选淋巴结均为 T₂WI 上与同层面肌肉信号相同的淋巴结(等信号),分析直肠系膜内等信号淋巴结的强化表现,依强化程度分为轻度(A 组)、中度(B 组)和重度强化(C 组)三组,分别计算各组诊断淋巴结转移的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值,并对以上各值进行统计学分析。**结果:**A 组诊断直肠癌淋巴结转移的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值分别为 77.27%、71.43%、77.78%、85.00%、68.75%;B 组以上各值分别为 62.50%、33.33%、50.00%、55.56%、40.00%;C 组以上各值分别为 50.00%、56.25%、53.57%、46.15%、60.00%。(B+C)组以上各值依序分别为 57.14%、46.43%、51.79%、51.61%、52.00%。B 组与 C 组以上各值差异均无统计学意义($P>0.05$),但(B+C)组与 A 组在特异度、准确度和阳性预测值方面差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**认识增强 MRI 上盆腔淋巴结的强化表现有助于判断直肠癌淋巴结转移情况。

【关键词】 直肠肿瘤; 淋巴结; 磁共振成像; 病理学

【中图分类号】 R735.3; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)05-0547-04

Value of gadolinium-enhanced MRI for diagnosing lymph node metastasis of rectal cancer XIE Wei, JIN Er-hu, MA Jun-fang, et al. Department of Radiology, Affiliated Beijing Huguosi Hospital of Traditional Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100035, P. R. China

【Abstract】 Objective: To explore the value of diagnosing lymph node metastasis of rectal cancer by enhancing appearances of the lymph nodes which showed iso-signal intensity on T₂WI. **Methods:** Ninety-two cases of histopathologically proven rectal cancer underwent plain MRI and gadolinium-enhanced MRI examinations before surgery. The lymph nodes which showed iso-intensity on T₂WI compared to muscle in the same slice were included in the study. The appearances of nodal enhancement in mesorectal were analyzed. All lymph nodes were classified into three groups according to their enhancement intensity, i. e., mild enhancement (group A), moderate enhancement (group B) and remarkable enhancement (group C). Sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of each group were calculated, respectively. The differences of observed values between two groups were analyzed statistically. **Results:** Sensitivity, specificity, accuracy, PPV and NPV of lymph nodes metastasis in this study were 77.27%, 71.43%, 77.78%, 85.00% and 68.75% in group A, respectively. Correspondingly, these statistical values were 62.50%, 33.33%, 50.00%, 55.56% and 40.00% in group B, respectively, and 50.00%, 56.25%, 53.57%, 46.15% and 60.00% in group C, respectively, and 57.14%, 46.43%, 51.79%, 51.61% and 52.00% in group (B+C), respectively. There was no statistically significant difference in sensitivity, specificity, accuracy, PPV and NPV between group B and group C ($P>0.05$). Statistically significant difference in specificity, accuracy and PPV was observed between group A and group (B+C) ($P<0.05$). **Conclusion:** Enhancing appearances of pelvic lymph nodes on gadolinium-enhanced MRI can predict metastatic probability in patients with rectal cancer.

【Key words】 Rectal neoplasms; Lymph nodes; Magnetic resonance imaging; Pathology

淋巴结转移是影响直肠癌手术预后的重要因素之一^[1],以往在鉴别淋巴结良恶性上多观察淋巴结大小和/或边缘形态^[2],当判断直径 $<5\text{mm}$ 的淋巴结良恶性时常会出现假阳性或假阴性结果。有关通过信号强度判断淋巴结转移的研究发现,T₂WI 上非转移性淋巴结多为高信号,转移性淋巴结多为低信号^[3-5],但对直肠系膜内等信号淋巴结的研究鲜有报道。本研究通

过观察 T₂WI 上直肠系膜内等信号淋巴结的强化表现,将本组病例依强化程度分为轻度强化、中度强化、重度强化三组,分别判断淋巴结转移情况,将诊断结果与手术病理进行对照,旨在探讨增强 MRI 在诊断直肠癌淋巴结转移中的价值。

材料与方法

1. 病例资料

搜集首都医科大学附属北京友谊医院经手术病理证实的直肠癌病例 92 例,其中男 57 例,女 35 例,年龄 36~85 岁,平均 66.5 岁。纳入标准:①术前未接受盆

作者单位:100050 北京,首都医科大学附属北京友谊医院放射科(谢伟、张艺、邓力刚);100035 北京,北京中医药大学附属护国寺中医医院放射科(谢伟、靳二虎、马俊芳、王文斌)
作者简介:谢伟(1976—),男,北京人,硕士,主治医师,主要从事 CT 及 MRI 诊断工作。
通讯作者:靳二虎, E-mail: erhuji@263.net

腔放疗和/或化疗;②有完整增强 MRI 资料;③接受手术治疗者。排除标准:①既往有盆腔手术史;②术前接受盆腔放疗和/或化疗;③未接受手术治疗者。所有病例手术按照全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)的原则进行。手术标本切片经 HE 染色于显微镜下观察。

2. MRI 扫描技术

MRI 扫描采用 GE Signa Excite 3.0T 高场 MRI 扫描仪,8 通道体部相控阵线圈,平扫采用快速自旋回波(fast spin echo, FSE)序列,分别行横轴面和矢状面扫描,TR 4000 ms,TE 90 ms,视野 28 cm×28 cm,矩阵 256×256,层厚 3.0 mm,层间距 0 mm,激励次数 4。增强扫描采用梯度回波序列(liver acquisition volume acceleration, LAVA 序列),TR 3 mm,TE 1 mm,翻转角 15°,视野 28 cm×28 cm,矩阵 320×160,层厚 3.0 mm,层间距 0 mm,激励次数 1。静脉注入对比剂后 30 s、70 s 分别行动脉期、静脉期矢状面扫描,至 240 s 时行延迟期横轴面扫描。增强扫描对比剂采用顺磁性对比剂钆喷酸葡胺(Gd-DTPA)(商品名:马根维显,德国拜耳先灵医药公司产品),剂量 0.1 mmol/kg。

3. 研究方法

所有平扫、增强资料均采用横轴面图像对照观察。由于本研究为回顾性分析,所有病例的动脉期、静脉期采用矢状面扫描,延迟期采用横轴面扫描,因此本研究纳入的增强资料均为延迟期图像。本组所选淋巴结均为 T₂WI 中与同层面肌肉信号相同的等信号淋巴结,分析直肠系膜内等信号淋巴结的强化表现,依强化程

度分为轻度组(A 组)、中度组(B 组)和重度强化组(C 组),分别计算三组诊断淋巴结转移的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值,并对三组间以上各值差异进行统计学分析。

本研究中淋巴结的强化程度以目测方式进行判定。重度强化:强化的淋巴结信号与同层面强化程度最高的血管信号相当;中度强化:强化的淋巴结信号较同层面强化程度最高的血管信号低;轻度强化:强化的淋巴结信号较同层面强化程度最高的血管信号明显降低。

4. 统计学分析

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学软件,分别计算轻度组(A 组)、中度组(B 组)、重度组(C 组)诊断淋巴结转移的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值,对轻度强化与中重度强化淋巴结各观察值之间的差异采用卡方检验进行分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本组淋巴结直径 4~15 mm,平均 (7.62 ± 3.08) mm。

92 例直肠癌中,病理诊断转移性淋巴结 51 例,非转移性淋巴结 41 例。其中 A 组 36 例,包括转移性淋巴结 22 例(图 1),术前 MRI 正确诊断 17 例。B 组 28 例,包括转移性淋巴结 16 例(图 2),术前正确诊断 10 例。C 组 28 例,包括转移性淋巴结 12 例,术前正确诊断 6 例。

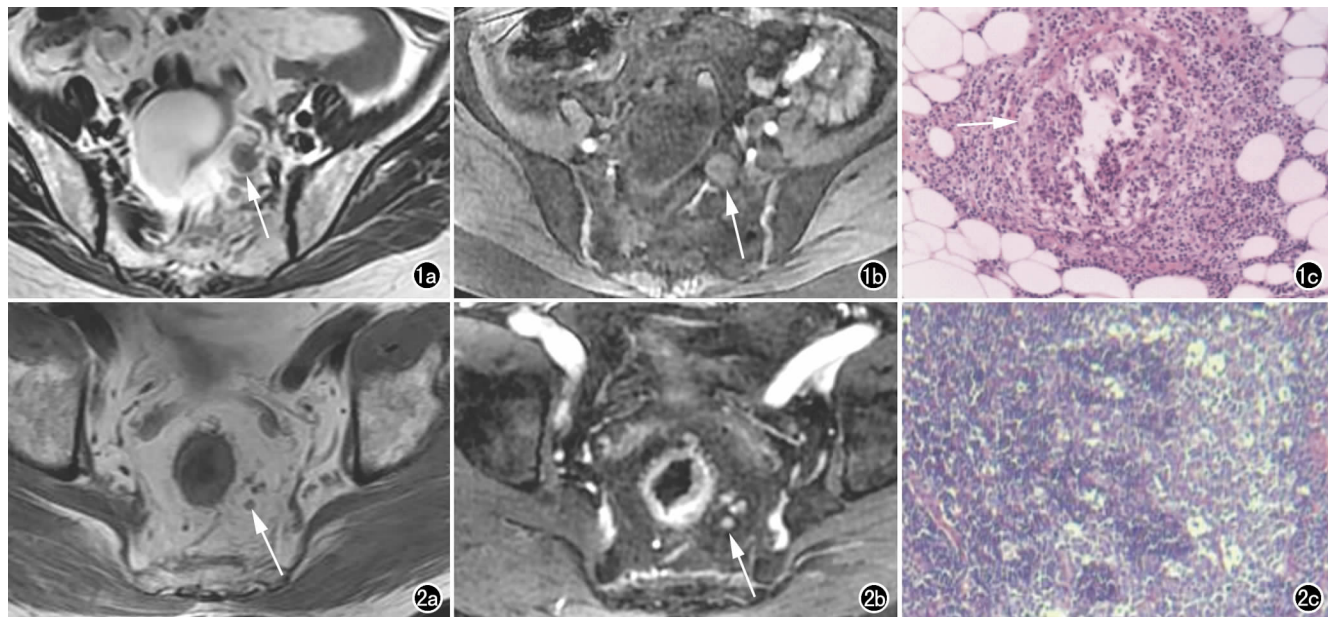


图 1 直肠癌淋巴结转移。a) T₂WI 示直肠系膜内等信号淋巴结(箭); b) 增强 T₁WI 示该淋巴结轻度强化(箭); c) 手术切除淋巴结后显微镜下观察,淋巴结内存在腺癌组织(箭,×100, HE)。图 2 直肠癌淋巴结无转移。a) T₂WI 示直肠系膜内等信号淋巴结(箭); b) 增强 T₁WI 示该淋巴结中度强化(箭); c) 手术切除淋巴结后显微镜下观察,淋巴结内未见癌组织(×100, HE)。

诊断各组淋巴结转移的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值的计算结果见表 1, A 组以上各值均高于 B、C 两组。

表 1 三组诊断指标计算结果

指标	A 组	B 组	C 组
敏感度	77.27(17/22)	62.50(10/16)	50.00(6/12)
特异度	71.43(11/14)	33.33(4/12)	56.25(9/16)
准确度	77.78(28/36)	50.00(14/28)	53.57(15/28)
阳性预测值	85.00(17/20)	55.56(10/18)	46.15(6/13)
阴性预测值	68.75(11/16)	40.00(4/10)	60.00(9/15)

注:统计值单位为%,观察值单位为例数。

比较 B 组与 C 组在敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值上的差异, *P* 值分别为 0.702、0.276、0.789、0.722 和 0.428, 差异均无统计学意义。为提高统计样本量, 合并 B 组与 C 组, 以卡方检验比较 A 组与(B+C)组的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值, 显示 A 组与(B+C)组的淋巴结强化特征在特异度、准确度和阳性预测值上差异有统计学意义(*P* 值均<0.05, 表 2)。

表 2 A 组与(B+C)组各诊断指标结果比较

指标	A 组	B+C 组	χ^2	<i>P</i> 值
敏感度	77.27(17/22)	57.14(16/28)	2.225	0.136
特异度	71.43(11/14)	46.43(13/28)	3.938	0.047
准确度	77.78(28/36)	51.79(29/56)	6.281	0.012
阳性预测值	85.00(17/20)	51.61(16/31)	5.934	0.015
阴性预测值	68.75(11/16)	52.00(13/25)	1.128	0.288

注:统计值单位为%,观察值单位为例数。

讨 论

直肠癌准确的术前 N 分期可以协助制定手术方案、判定预后、降低术后局部复发率^[1], 因此术前通过 MRI 预测淋巴结是否转移至关重要。直肠内超声、CT 和 MRI 平扫对评估淋巴结转移的准确性均不高^[2], 尽管提高了 N 分期的敏感度、特异度^[3], 但 N 分期不准确仍达到 16%^[6]。目前高分辨力 MRI 评估高信号、低信号淋巴结与淋巴结转移之间相关性的研究较多, 但国内外关于如何预测等信号淋巴结转移的相关报道较少。国外的研究多采用静脉注入超小超顺磁性氧化铁(ultrasmall surperparamagnetic particles of iron oxide, USPIO)来观察直肠系膜内淋巴结的强化特点^[7-10], 但该药在我国尚未获准用于临床诊断。顺磁性对比剂 Gd-DTPA 在国内外用于临床诊断已有多年, 且安全性较高。本研究以 Gd-DTPA 作为对比剂, 观察 T₂WI 等信号淋巴结的强化表现, 依强化程度将所有病例分为轻度强化(A 组)、中度强化(B 组)及重度强化(C 组)三组, 各组分别预测淋巴结转移情况, 计算敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值。鉴于 B 组与 C 组间的以上各值差异均无统计学意义, 故将这两组合并为中重度强化组(B+C 组), 进而比较

轻度强化组与中重度强化组之间的差异。

本研究发现轻度强化组诊断淋巴结转移的敏感度(77.27%)、特异度(71.43%)、准确度(77.78%)、阳性预测值(85.00%)和阴性预测值(68.75%)均高于另外两组。在转移性淋巴结中, 正常淋巴组织不同程度地被肿瘤细胞取代, 对比剂在注入后不能顺利进入肿瘤组织, 故淋巴结以轻度强化为主, 且强化不均, 其内低信号区相当于完全被肿瘤细胞取代的部分。当淋巴结完全被肿瘤细胞取代时, 淋巴结多以轻度强化为主。在非转移性淋巴结(如炎性淋巴结)中, 淋巴组织未被肿瘤细胞侵犯, 对比剂被注入静脉后能顺利进入淋巴组织, 形成中度以上强化, 且以中度强化为主。以上这些强化表现对鉴别转移性与非转移性淋巴结具有一定价值^[2]。本研究中轻度强化组 36 例, 其中转移性淋巴结 22 例, 术前 MRI 正确诊断 17 例, 该组诊断转移性淋巴结的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值均高于其他两组, 这一结果基本符合以上所阐述的病理基础。

本研究中 A 组的特异度、准确度和阳性预测值明显高于(B+C)组相应各值, 且两组间的差异有统计学意义(*P*<0.05)。笔者分析, 造成以上结果的病理基础可能有两个:①由于肿瘤对直肠系膜内正常淋巴结的侵犯程度不同, 对比剂向淋巴结内弥散的程度也不同, 完全被肿瘤细胞取代的组织对比剂进入受阻, 表现为轻度强化。若肿瘤细胞对正常淋巴组织侵犯程度较轻, 对比剂可以较顺利地进入淋巴组织, 则淋巴结多呈中重度强化;②正常淋巴组织中对对比剂填充顺利, 强化后多呈中度以上强化, 有时信号强度显著增加, 甚至与周围血管的信号强度相当^[2, 11-12]。个别炎性淋巴结内正常组织被炎性细胞浸润, 对比剂进入较迟缓, 注入对比剂后淋巴结反而呈轻度强化, 类似转移性淋巴结的强化表现。本研究中, 虽然 A 组的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值和阴性预测值均高于(B+C)组, 但统计结果显示只在特异度、准确度和阳性预测值上差异有统计学意义, 这基本反映了上述原因所阐述的病理基础。以上结果说明淋巴结强化程度的高低主要取决于肿瘤对正常淋巴组织的浸润程度。

综上所述, 当 T₂WI 中直肠系膜内等信号淋巴结呈轻度强化时, 诊断淋巴结转移的特异度、准确度和阳性预测值均好于中重度强化时。通过增强 MRI 分析淋巴结的强化程度, 对预测直肠癌淋巴结转移有一定帮助。

参考文献:

[1] Kehoe J, Khatri VP. Staging and prognosis of colon cancer[J]. Surg Oncol Clin N Am, 2006, 15(1):129-146.

[2] Doenja MJ, Geerard L, Monique M, et al. Accuracy of gadofosve-

- set-enhanced MRI for nodal staging and restaging in rectal cancer [J]. Ann Surg, 2011, 253(3): 539-545.
- [3] Kim JH, Beets GL, Kim MJ, et al. High-resolution MR imaging for nodal staging in rectal cancer; are there any criteria in addition to the size[J]. Eur J Radiol, 2004, 52(1): 78-83.
- [4] Brown G, Richards CJ, Bourne MW, et al. Morphologic predictors of lymph node status in rectal cancer with use of high-spatial-resolution MR imaging with histopathologic comparison[J]. Radiology, 2003, 227(2): 371-377.
- [5] Akasu T, Iinuma G, Takawa M, et al. Accuracy of high-resolution magnetic resonance imaging in preoperative staging of rectal cancer[J]. Ann Surg Oncol, 2009, 16(10): 2787-2794.
- [6] Guillem JG, Diaz-Gonzalez JA, Minsky B, et al. cT3N0 rectal cancer: potential overtreatment with preoperative chemotherapy is warranted[J]. J Clin Oncol, 2008, 26(3): 368-373.
- [7] Max JL, Sanne ME, Alfons GH, et al. USPIO-enhanced MR Imaging for nodal staging in patients with primary rectal cancer: predictive criteria[J]. Radiology, 2008, 246(3): 804-811.
- [8] Koh DM, George C, Temple L, et al. Diagnostic accuracy of nodal enhancement pattern of rectal cancer at MRI enhanced with ultrasmall superparamagnetic iron oxide: findings in pathologically matched mesorectal lymph nodes[J]. AJR, 2010, 194(6): 505-513.
- [9] Will O, Prukayastha S, Chan C, et al. Diagnostic precision of nanoparticle-enhanced MRI for lymph-node metastases: a meta-analysis[J]. Lancet Oncol, 2006, 7(1): 52-60.
- [10] Koh DM, Brown G, Temple L, et al. Rectal cancer: mesorectal lymph nodes at MR imaging with USPIO versus histopathologic findings-initial observations[J]. Radiology, 2004, 231(1): 91-99.
- [11] Kim SH, Lee JM, Moon SK, et al. Evaluation of lymph node metastases: comparison of gadofluorine M-enhanced MRI and diffusion-weighted MRI in a rabbit VX2 rectal cancer model[J]. J Magn Reson Imaging, 2012, 35(5): 1179-1186.
- [12] Beets-Tan RG, Beets GL. Local staging of rectal cancer: a review of imaging[J]. J Magn Reson Imaging, 2011, 33(5): 1012-1019.
- (收稿日期: 2012-06-25 修回日期: 2012-10-29)

欢迎订阅 2013 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管, 华中科技大学同济医学院主办, 与德国合办的全国性影像学学术期刊, 由国内著名影像专家郭俊渊教授担任主编, 创刊至今已 28 周年。本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向, 关注国内外影像医学的新进展、新动态, 全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果, 受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库统计源期刊, 在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中, 被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目: 论著、继续教育园地、专家荐稿、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、传染病影像学、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊, 120 页, 每册 15 元, 全年定价 180 元。

国内统一刊号: ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号: 38-122

电话: (027) 83662875 传真: (027) 83662887

E-mail: fsxsj@yahoo.cn radio@tjh.tjmu.edu.cn 网址: <http://www.fsxsj.net>

编辑部地址: 430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部