

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.07.011
文章编号: 1005-8982 (2021) 07-0054-05

临床研究·论著

T₃期直肠腺癌MRI影像征象 与淋巴结转移的分析

汪静, 雷振

(锦州医科大学附属第一医院 放射科, 辽宁 锦州 121000)

摘要: 目的 通过分析T₃期直肠腺癌原发肿瘤MRI影像征象, 探讨淋巴结转移与原发肿瘤影像征象的关系, 提高对淋巴结转移诊断的准确性, 指导临床选择最佳的治疗方案。**方法** 收集2017年5月—2019年5月就诊于锦州医科大学附属第一医院且经病理证实为T₃期直肠腺癌的患者62例, 分析其影像特征: 肿瘤的位置、病变长度、病变厚度、病灶中心与腹膜反折的关系(以下简称与腹膜反折关系)、绕肠周径、表观弥散系数(ADC)值、T₃亚分期及淋巴结转移情况。比较有淋巴结转移与无淋巴结转移患者的影像特征的差异, 并将有统计学意义的因素进行多因素Logistic回归分析。绘制受试者工作特征(ROC)曲线获得预测T₃期直肠腺癌发生淋巴结转移时病变厚度的临界值。**结果** T₃期直肠腺癌有淋巴结转移与无淋巴结转移患者的病变厚度和与腹膜反折关系比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析显示病变厚度是淋巴结转移的独立预测因素 [$OR = 13.343$ (95% CI: 2.56, 69.64), $P = 0.002$]。ROC曲线分析显示病变厚度预测T₃期直肠腺癌发生淋巴结转移的临界值为1.56 cm, 敏感性为76.9% (95% CI: 0.564, 0.910), 特异性为83.3% (95% CI: 0.672, 0.936)。**结论** T₃期直肠腺癌原发肿瘤的影像征象能一定程度地反映淋巴结的转移情况, 且病变厚度是淋巴结转移的独立预测因素, 可以提高对T₃期直肠腺癌淋巴结转移的判断, 指导临床术前选择最佳的治疗方案。

关键词: 直肠肿瘤; 磁共振成像; T₃期; 淋巴结转移

中图分类号: R735.37; R445.2

文献标识码: A

Analysis of MRI findings and lymph node metastasis in stage T3 rectal adenocarcinoma

Jing Wang, Zhen Lei

(Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Jinzhou Medical University,
Jinzhou, Liaoning, 121000, China)

Abstract: Objective To study the effect of the primary tumor MRI findings of stage T3 rectal adenocarcinoma on lymph node metastasis, and to improve the accuracy of the diagnosis of lymph node metastasis to guide the clinical selection of the best treatment scheme. **Methods** From May 2017 to May 2019, 62 patients with stage T3 rectal adenocarcinoma confirmed by pathology at the First Affiliated Hospital of Jinzhou Medical University were collected. The imaging features were analyzed as follows: the location of the tumor, lesion length and thickness, the relationship between the center of the lesion and peritoneal reflection (hereinafter referred to as relationship with peritoneal reflection), the circumference of the lesion around the intestine, apparent diffusion coefficient (ADC) value, sub-classification of T3 rectal cancer and lymph node metastasis. The differences of imaging findings between the metastatic and non-metastatic lymph nodes groups were compared. The factors with statistical significance were included in the analysis of Logistic regression equation. The receiver operating

收稿日期: 2019-12-05

[通信作者] 雷振, E-mail: Leizhen2004@163.com; Tel: 13604965842

characteristic curve (ROC) was used to obtain the critical value for predicting lymph node metastasis in stage T₃ rectal adenocarcinoma. **Results** Comparison of the lesion thickness, the relationship between the center of the lesion and peritoneal reflection between the T₃ stage rectal adenocarcinoma lymph node metastasis group, and the non-metastatic group showed statistically significant differences ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that the lesion thickness was independent predictor for lymph node metastasis [$\hat{OR} = 13.343$ (95% CI: 2.56, 69.64)]. The ROC curve showed that the critical value, sensitivity and specificity of lesion thickness for predicting lymph node metastasis in stage T₃ rectal adenocarcinoma were 1.56 cm, 76.9% (95% CI: 0.564, 0.910), and 83.3% (95% CI: 0.672, 0.936), respectively. **Conclusions** The lesion thickness in MRI findings can be used as a preliminary to judge the lymph node metastasis of stage T₃ rectal adenocarcinoma. It can improve the accuracy of diagnosis of lymph node metastasis and guide the clinic to determine the best treatment before operation.

Keywords: rectal neoplasms; magnetic resonance imaging; T₃ stage; lymphatic metastasis

结直肠癌是人类最常见的恶性肿瘤之一,直肠癌的发病率已高于结肠癌,并且有日趋年轻化的发展趋势^[1-2],所以临床上直肠癌的治疗方案也更加的个性化和精准化。2017年欧洲内科肿瘤学会(ESMO)直肠癌临床实践指南^[3]提出了根据T₃期直肠癌的术前危险度评估进行分层治疗的方案。早期风险组:中/高位cT_{3a/b},N₀,MRF(-),EMVI(-)或者高位cN₁,可以直接进行直肠全系膜切除术(total mesorectal excision, TME)。中风险组:中高位cT_{3a/b},cN₁₋₂(非结外种植),EMVI(-),推荐行高质量TME手术。高风险组:中位cT_{3c/d},cN₁₋₂(结外种植),MEVI(+),必须进行短期术前放疗或术前化疗后行TME手术。由于是否发生淋巴结转移对T₃期直肠癌治疗方案的选择有着极其重要的影响,因此术前准确判断T₃期直肠癌淋巴结的转移情况尤为重要。盆腔磁共振成像(MRI)是所有直肠癌患者分期的重要检查手段^[4],其T分期的准确率已达93.6%($\kappa = 0.85$)^[5],而N分期准确率却较低,ALGEBALLY等^[6]的研究发现高分辨MRI对直肠癌术前N分期的总准确率为82.1%,而UCAR等^[7]和戴鑫等^[8]却分别仅得出N分期的特异性为58.0%和64.2%,敏感性为52.5%和67.7%。目前大多数研究是通过观察淋巴结本身判断是否为转移淋巴结,但是增大的淋巴结可能是反应性增生或者炎症性淋巴结,而较小的淋巴结(短径<5 mm)也可能是转移性淋巴结,恶性和良性淋巴结的重叠使其难以区分^[9]。本研究通过分析T₃期直肠癌原发肿瘤的MRI影像征象,探讨淋巴结转移与原发肿瘤影像征象的关系,从而提高对淋巴结转移诊断的准确率。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2017年5月—2019年5月锦州医科大学附属第一医院经术后病理证实为T₃期原发性直肠癌的患者62例。其中,男性51例,女性11例;年龄38~86岁,平均(64.42±9.47)岁。纳入标准:①经病理证实为T₃期直肠癌;②术前均未接受任何抗肿瘤治疗;③术前1~2周行高分辨MRI检查;④患者均未发生远处转移并未合并其他严重基础疾病及肿瘤;⑤具有完整的影像、临床及病理资料。

1.2 设备与检查方法

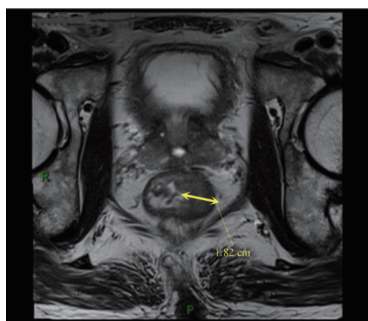
采用Siemens Magnetom Verio 3.0 T超导MR扫描仪(德国西门子公司)及16通道体部相控阵列线圈。检查前禁食12 h并排空肠内容物,检查时嘱咐患者尽量保持平静呼吸,减少身体运动。扫描序列及相关参数:轴位T₁WI、T₂WI,矢状位T₂WI,冠状位T₂WI、横轴位高分辨率T₂WI及斜轴位DWI。横轴位高分辨T₂WI序列参数:TR 4 570 ms,TE 101 ms,层厚3 mm,层距0.3 mm,视野(FOV)=160 mm×160 mm,激励次数4,矩阵320×320。DWI序列参数:TR 5 400 ms,TE 93 ms,层厚5 mm,层距1 mm,FOV 240 mm×240 mm,激励次数1,矩阵160×160, b值取0, 1 000 s/mm²。高分辨率肿瘤横轴位T₂WI扫描平面垂直于肿瘤所在部位的肠管长轴。

1.3 图像分析

所有直肠癌MRI图像均由2位副主任医师共同阅片,如有分歧,则交由MRI诊断科医师共同讨论定夺。2位医师分别测量肿瘤的表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值、病变厚度、病变长度,测量结果取平均值。ADC图在扫描后自动

生成,传至 Syngo MRI 工作站进行分析,ADC 值的测量需手动勾画感兴趣区(region of interest, ROI),面积为 $5 \sim 10 \text{ mm}^2$,避开液化坏死区域,并测量 3 次取平均值。病变厚度:于横轴位高分辨率 T_2 WI 图像上进行测量,选取能够显示肿瘤最大病变厚度的层面,并垂直于肿瘤肠管进行测量(病变厚度包含固有肌层外浸润程度),单位为 cm,典型病例测量方法见图 1。病变长度:于矢状位 T_2 WI 图像进行测量,选取能够显示肿瘤最大病变长度的层面,沿肠管长轴折线测量,单位为 cm,典型病例测量方法见图 2。肿瘤位置分为高位、中位和低位:高位,肿瘤的最下缘距离肛缘 $>10 \text{ cm}$;中位,肿瘤的最下缘距离肛缘 $5 \sim 10 \text{ cm}$;低位:肿瘤的最下缘距离肛缘 $<5 \text{ cm}$ 。

根据 ESMO 影像学分期标准^[10]对 T_3 期直肠癌固有肌层外浸润程度测量进行亚分期: T_{3a} ($<1 \text{ mm}$), T_{3b} ($1 \sim 5 \text{ mm}$), T_{3c} ($>5 \sim 15 \text{ mm}$), T_{3d} ($>15 \text{ mm}$)。由于 $<1 \text{ mm}$ 的数值在影像学图像上难以测量,故本文将 T_{3a} 与 T_{3b} 合并,统一归为 $T_{3a/b}$ 期。鉴于中国人直肠系膜解剖结构较薄^[11],本文也仅收集到 1 例 T_{3d} 期直肠腺癌患者,故将此例患者排除,因此本文并未设立 T_{3d} 期。



病变厚度约为 1.82 cm。

图 1 横轴位 T_2 WI 高分辨 MRI 图像



病变中心位于腹膜反折以下,病变长度约 3.40 cm。

图 2 矢状位 T_2 WI 高分辨 MRI 图像

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 或中位数 \pm 四分位间距 ($M \pm QR$) 表示,比较用 t 检验或 Mann-Whitney U 检验;计数资料以构成比 (%) 表示,比较采用 χ^2 检验。绘制 ROC 曲线,影响因素的分析采用多因素 Logistic 回归模型, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者淋巴结转移情况

根据 AJCC 第 8 版病理分期^[12], 62 例 T_3 期直肠腺癌患者中有淋巴结转移者 26 例,淋巴结转移率为 41.9%。 N_0 期 36 例 (58.1%), N_{1a} 期 6 例 (9.7%), N_{1b} 期 14 例 (22.6%), N_{1c} 期 1 例 (1.6%), N_{2a} 期 3 例 (4.8%), N_{2b} 期 2 例 (3.2%)。

2.2 有无淋巴结转移患者的影像特征比较

T_3 期直肠腺癌有淋巴结转移和无淋巴结转移患者的病变厚度和与腹膜反折关系比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 病变长度、ADC 值、位置、绕肠周径、 T_3 亚分期比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 有无淋巴结转移患者的影像特征比较

组别	n	病变长度/(cm, $\bar{x} \pm s$)	病变厚度/(cm, $\bar{x} \pm s$)	ADC 值/($\times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$, $\bar{x} \pm s$)	位置 例 (%)		
					高位	中位	低位
有淋巴结转移	26	5.10 ± 1.22	1.63 ± 0.28	0.818 ± 0.123	3(11.5)	18(69.2)	5(19.2)
无淋巴结转移	36	4.94 ± 1.35	1.15 ± 0.40	0.815 ± 0.125	3(8.3)	22(61.1)	11(30.6)
$t / \chi^2 / Z$ 值		-0.470	-3.796	-0.080		1.130	
P 值		0.637	0.000	0.940		0.619	

续表 1

组别	绕肠周径 例(%)			与腹膜反折关系 例(%)		T ₃ 亚分期 例(%)	
	1/4 ~ 1/2周	1/2 ~ 3/4周	3/4 ~ 1周	腹膜反折以上	腹膜反折以下	T _{3a/b}	T _{3c}
有淋巴结转移	1(3.8)	5(19.2)	20(76.9)	7(26.9)	19(73.1)	15(57.7)	11(42.3)
无淋巴结转移	3(8.3)	11(30.6)	22(61.1)	20(55.6)	16(44.4)	27(75.0)	9(25.0)
t/χ ² /Z值		1.680			5.030		2.070
P值		0.511			0.025		0.150

2.3 淋巴结转移的多因素 Logistic 回归分析结果

以有无淋巴结转移为因变量, 单因素分析有统计学意义的病变厚度和与腹膜反折关系为自变

量, 进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 病变厚度[OR=13.343(95% CI: 2.56, 69.64), P=0.002]是淋巴结转移的影响因素。见表 2。

表 2 淋巴结转移的多因素 Logistic 回归分析参数

指标	b	S _b	Wald χ ²	P值	OR	95% CI	
						下限	上限
常量	-5.61	1.57	12.79	0.000	0.004	-	-
病变厚度	2.59	0.84	9.45	0.002	13.343	2.56	69.64
与腹膜反折关系	0.99	0.62	2.57	0.109	2.687	0.80	9.00

2.4 病变厚度对 T₃期直肠癌淋巴结转移的预测价值

经 ROC 曲线分析显示, 病变厚度预测 T₃期直肠癌淋巴结转移的临界值为 1.56 cm, 敏感性为 76.9% (95% CI: 0.564, 0.910), 特异性为 83.3% (95% CI: 0.672, 0.936), ROC 曲线下面积 AUC 为 0.784 (95% CI: 0.656, 0.913)。见图 3。

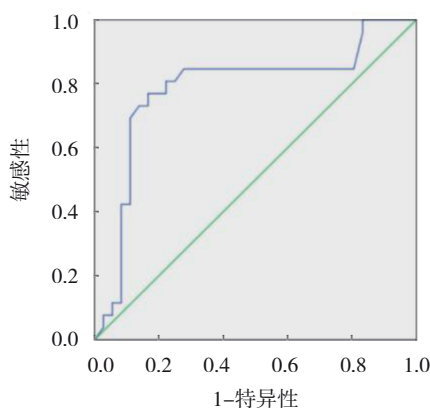


图 3 病变厚度预测 T₃期直肠癌淋巴结转移的 ROC 曲线图

3 讨论

随着直肠癌在我国发病率和病死率的日趋上升,

传统的单一治疗方案已无法满足和适应当前的临床需求, 使得以患者为中心的个体化和精准化治疗方案日趋发展和完善。T₃期直肠癌的治疗方案也越来越精准和细致, 尤其是分层治疗方案的提出, 使 T₃期直肠癌的相关研究引人关注。淋巴结转移不仅能影响直肠癌治疗方案的选择, 同时也是判断直肠癌预后的重要因素之一。以往关于直肠癌淋巴结转移的研究大多局限于 T₁、T₂期直肠癌, 并且往往是从临床和病理因素入手, 不能在术前对淋巴结转移情况做出预测。而本文从影像征象进行分析, 探讨 T₃期直肠癌淋巴结转移与原发病灶的关系, 以期提高对淋巴结转移判断的准确性, 从而在术前指导临床选择最佳的治疗方案, 提高患者的生存质量。

本研究结果显示, 当病灶中心位于腹膜反折以下时, T₃期直肠癌更容易发生淋巴结转移, 其原因可能是病灶中心位于腹膜反折以下的直肠癌更容易发生侧方淋巴结转移。这与国外 KOMORI 等^[3]的研究结论相符。并且病灶中心位于腹膜反折以上的病变一般多只发生上方淋巴结的引流, 发生侧方转移的概率较小。此外, 肿瘤位置极低特别是靠近齿状线时更容易发生下方淋巴结的引流。所以当病灶中心位于腹膜反折以下时发生淋巴结转移的概率相对较高。

直肠壁内淋巴系统起自黏膜肌层浅面的淋巴丛，在黏膜下层、固有肌层、浆膜下层形成淋巴管网，组成集合淋巴管延伸至肠管壁外淋巴结^[14]。随着肿瘤向肠壁深层及肠壁外的横向浸润生长，即病变厚度的增加，一方面增大肿瘤与淋巴管的接触面积，更易发生淋巴转移；另一方面，增大肿瘤侵及淋巴管和与其伴行血管的概率，肿瘤细胞相互聚集形成同类癌栓或肿瘤细胞与脉管内的血小板、白细胞等聚集成异类癌栓，这有利于肿瘤细胞更好地耐受机体的抵抗和清除，提高肿瘤细胞向远处转移的概率，从而更易引起淋巴结转移^[15-16]。本研究发现病变厚度是T₃期直肠腺癌淋巴结转移的影响因素，ROC曲线获得病变厚度预测T₃期直肠腺癌发生淋巴结转移的临界值为1.56 cm，所以当T₃期直肠腺癌病变厚度>1.56 cm时更易发生淋巴结转移。在关于病变厚度的研究中，RI等^[17]研究表明，病变厚度与K-ras基因突变有关，而MANNAN等^[18]的研究又证实K-ras基因突变与淋巴结转移有关，由此间接证明病变厚度是淋巴结转移的影响因素，与本文观点一致。

综上所述，T₃期直肠腺癌原发肿瘤的影像征象能一定程度地反映淋巴结的转移情况，且病变厚度是淋巴结转移的独立预测因素，结合淋巴结本身的特征，在一定程度上可以提高对T₃期直肠腺癌淋巴结转移的判断，指导临床术前选择最佳的治疗方案。但本研究为单中心研究且T₃期直肠癌患者多进行新辅助放化疗导致本文样本量相对较少，后期需要进一步增加样本量以验证结论。

参 考 文 献：

- [1] MILLER K D, SIEGEL R L, LIN C C, et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2016[J]. CA: a Cancer Journal for Clinicians, 2016, 66(4): 271-289.
- [2] SIEGEL R L, FEDEWA S A, ANDERSON W F, et al. Colorectal cancer incidence patterns in the United States, 1974-2013[J]. J Natl Cancer Inst, 2017, 109(8): 27-32.
- [3] GLYNNE-JONES R, WYRWICZ L, TIRET E, et al. Rectal cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up[J]. Ann Oncol, 2017, 28(4): 22-40.
- [4] BEETS-TAN R G, LAMBREGTS D M, MAAS M, et al. Magnetic resonance imaging for the clinical management of rectal cancer patients: recommendations from the 2012 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology(ESGAR) consensus meeting[J]. European Radiology, 2013, 23(9): 2522-2531.
- [5] IANNICELLI E, DI R S, FERRI M, et al. Accuracy of high resolution MRI with lumen distention in rectal cancer staging and circumferential margin involvement prediction[J]. Korean J Radiol, 2014, 15(1): 37-44.
- [6] ALGEBALLY A M, MOHEY N, SZMIGIELSKI W, et al. The value of high resolution MRI technique in patients with rectal carcinoma: preoperative margin and local staging[J]. Polish Journal of Radiology, 2015, 80(1): 115-121.
- [7] UCAR A, OBUZ F, SÖKMEN S, et al. Efficacy of high resolution magnetic resonance imaging in preoperative local staging of rectal cancer[J]. Mol Imaging Radionucl Ther, 2013, 22(2): 42-48.
- [8] 戴鑫, 徐青, 余静, 等. MRI在评估直肠癌局部淋巴结转移中的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2017, 28(2): 112-115.
- [9] TANG Y B, RAO S X, YANG C, et al. Value of MRI morphologic features with pT1-2 rectal cancer in determining lymph node metastasis[J]. Journal of Surgical Oncology, 2018, 118(3): 544-550.
- [10] GLIMELIUS B, TIRET E, CERVANTES A, et al. Rectal cancer: ESMO clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up[J]. Ann Oncol, 2013, 24(6): 81-88.
- [11] 郭晓亚, 马贺骥, 郭辉, 等. 低位T₃期直肠癌患者ADC值与EMD、mrPTV间的相关性研究[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(9): 1514-1519.
- [12] AMIN M B, EDGE S B, GREENE F L, et al. AJCC Cancer Staging Manual[M]. 8th ed. New York: Springer, 2017: 268-271.
- [13] KOMORI K, FUJITA S, MIZUSAWA J, et al. Predictive factors of pathological lateral pelvic lymph node metastasis in patients without clinical lateral pelvic lymph node metastasis (clinical stage II/III): the analysis of data from the clinical trial[J]. European Journal of Surgical Oncology, 2019, 3(3): 336-340.
- [14] 胡祥. 直肠淋巴引流系统的局部解剖和分类[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(10): 1128-1132.
- [15] ZUCKER S, VACIRCA J. Role of matrix metalloproteinases (mmps) in colorectal cancer[J]. Cancer Metast Rev, 2004, 23(1/2): 101-117.
- [16] 施凉潘, 潘运龙. 结直肠癌血管形成、侵袭和转移的研究进展[J]. 世界华人消化杂志, 2008, 16(10): 62-67.
- [17] RI S Y, AH K K, SOYOUNG I, et al. Prediction of KRAS mutation in rectal cancer using MRI[J]. Anticancer Research, 2016, 36(9): 4799-4804.
- [18] MANNAN A, HAHN - STRÖMBERG V. K-ras mutations are correlated to lymph node metastasis and tumor stage, but not to the growth pattern of colon carcinoma[J]. APMIS, 2012, 120(6): 459-468.

(张蕾 编辑)

本文引用格式：汪静, 雷振. T₃期直肠腺癌MRI影像征象与淋巴结转移的分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(7): 54-58.

Cite this article as: WANG J, LEI Z. Analysis of MRI findings and lymph node metastasis in stage T₃ rectal adenocarcinoma[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(7): 54-58.