论 著

MRI在直肠癌术前TN分期中的诊断价值

新乡市中心医院医学影像科
(河南 新乡 453000)
闫少华 李振玉 牛永超
刘 斌 王 娟

【摘要】**目的** 探讨磁共振成像(MRI)在直肠癌术前TN分期中的诊断价值。**方法** 选取2016年2月至2017年3月在我院治疗的直肠癌患者68例，术前行MRI扫描，扫描序列包括T2WI和磁共振弥散加权成像(DWI)(b=0,1000s/mm²)，分析T2WI术前TN分期与术后病理结果，DWI测量不同T分期病灶表观弥散系数(ADC)值。**结果** 术后病理T分期：≤T_2期10例、T_3期39例、T_4期19例；术后病理N分期：N_0期45例、N_1期17例、N_2期6例；MRI术前T分期与病理结果一致性Kappa值=0.642，P<0.05，MRI术前T分期准确率为79.41%；MRI术前N分期与病理结果一致性Kappa值=0.244，P<0.05，MRI术前N分期准确率为57.35%；T_{1+2}期病灶ADC值为(1.104±0.122)×$10^{-3}$$mm^2$/s，明显高于$T_3$期和$T_4$期(P<0.05)。**结论** MRI在直肠癌术前T分期诊断中有较好的应用价值，在N分期诊断中准确率较低；ADC值在术前T分期诊断中有一定价值。

【关键词】磁共振成像；直肠癌；T分期；N分期；磁共振弥散加权成像；表观弥散系数
【中图分类号】R735.3+7；R445.3
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2018.06.035

通讯作者：李振玉

Diagnostic Value of MRI in Preoperative TN Staging for Rectal Cancer

YAN Shao-hua, LI Zhen-yu, IU Yong-chao, et al., Department of Medical Imaging, Xinxiang Central Hospital, Xinxiang 453000, Henan Province, China

[Abstract] ***Objective*** To investigate the diagnostic value of magnetic resonance imaging (MRI) in the preoperative TN staging of rectal cancer. ***Methods*** 68 cases of rectal cancer treated in our hospital from February 2016 to March 2017 were selected, MRI scan was performed before the operation, and the scanning sequence included T2WI and magnetic resonance diffusion weighted imaging (DWI) (b=0,1000s/mm²). The preoperation TN staging of T2WI and postoperative pathological results were analyzed, the apparent diffusion coefficient (ADC) of different T staging lesions (ADC) was measured by DWI. ***Results*** The postoperative pathological T staging: 10 cases of ≤T_2, 39 cases of T_3, 19 cases of T_4, postoperative pathological N staging: 45 cases of N0, 17 cases of N_1, 6 cases of N_2. The Kappa value of T staging of MRI before operation and pathological results was=0.642, P<0.05, and the accuracy rate of T staging of MRI before operation was 79.41%. The Kappa value of N staging of MRI before operation and pathological results was=0.244, P<0.05, and the accuracy rate of N staging of MRI before operation was 57.35%. The ADC value of the T_{1+2} phase was (1.104±0.122)×$10^{-3}$$mm^2$/s, which was significantly higher than that of T_3 and T_4 (P<0.05). ***Conclusion*** MRI has a good application value in the diagnosis of preoperative T staging of rectal cancer, and its N stage diagnosis accuracy is low. ADC value plays a certain role in preoperative T stage diagnosis.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; Rectal Cancer; T Staging; N Staging; Magnetic Resonance Diffusion Weighted Imaging; Apparent Diffusion Coefficient

直肠癌是发病率较高的恶性肿瘤之一，病因主要有遗传因素、饮食结构的改变等，其发病率呈现逐年上升的趋势[1]。按照美国癌症联合委员会(AJCC)对直肠癌分期系统，可将直肠癌进行TNM期分期[2]。手术切除是目前临床上治疗结肠癌最有效的手段。但术后复发率较高。有研究报道[3]直肠癌术后2年总的局部复发率约3%～32%，其主要原因有肿瘤的局部浸润、淋巴转移和远处转移等。且有文献报道[4]环状切除边缘距离是影响术后复发的主要因素。故评估术前分期并确定切除边缘对预后和复发率影响很大。这就需要敏感科学的诊断方法。MRI对软组织的分辨率较高，可很好的反映肿瘤的浸润和侵犯的程度和范围。且高频率的MRI能识别2～3mm大小的淋巴结，对淋巴结转移具有较好的预测作用[5]。本研究利用T2WI联合DWI对直肠癌进行术前TNM分期并与病理结果进行对照，初步探讨ADC值在直肠癌恶性程度评估过程中的价值。现将报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2016年2月至2017年3月在我院治疗的直肠癌患者68例，其中男性38例，女性30例；年龄41～72岁，平均年龄(60.50±9.55)岁。纳入标准：(1)均经肠镜活检病理证实；(2)MRI检查后1周内行手术治疗；(3)术后有完整的病理结果；(4)患者及家属知情同意并签署同意书。排除标准：(1)术前行放化疗等治疗；(2)有心脏起搏器、动脉瘤夹、人工耳蜗等MRI检查禁忌症。

1.2 扫描方法 1.先进行三平面定位扫描后，病变为中心行直

肠高分辨率矢状位T2WI扫描。(TSE-T2WI序列，TE 95ms，TR 3000～5000ms，层厚3mm，层间隔1mm，FOV220mm×220mm，NSA4，矩阵336×336)。2.以高分辨率矢状位扫描所获取图像作为定位像,行常规轴位T2WI扫描。采用TSE-T2WI序列，TE 90ms，TR 3000～5000ms，层厚7mm，层间距1mm，FOV250mm×349mm，NSA2，矩阵448×448。3.以高分辨率矢状位扫描所获取图像作为定位像，行常规轴位压脂T2WI扫描。采用TSE-T2WI SPAIR序列，TE70ms，TR5000ms，层厚7mm，层间距1mm，FOV250mm×349mm，NSA2，矩阵448×448。4.以高分辨率矢状位扫描所获取图像作为定位像，行高分辨率轴位或斜轴位T2WI扫描。TSE-T2WI序列，TE95ms，TR3000～5000ms，层厚3mm，层间距1mm，FOV220mm×220mm，NSA4，矩阵336×336，方向垂直于肿瘤长轴或临近肠管。5.行高分辨率轴位DWI扫描，保证扫描层面与高分辨率轴位一致。采用单次激发平面回波(SS-EPI)序列，TE 90ms，TR2000ms，层厚3mm，层间距1mm，FOV220mm×220mm，NSA3，矩阵128×128，b值分别取0、1000s/mm^2，扫描时间3min24s。6.对于低位直肠癌，加扫冠状位T2WI，方向平行于肿块长轴。TSE-T2WI序列，TE 90ms，TR3000～5000ms，层厚3mm，层间距1mm，FOV220mm×220mm，NSA4，矩阵400×400。全程扫描时间约为23分钟25秒。

1.3 图像分析 图像处理均在Philips Achieva 3.0T X-Series工作站进行，测量指标包括直肠癌肿块、不同b值下正常臀部肌肉的ADC值。第一步：获取ADC图。去除周围脂肪、空气、骨骼等干扰，在最大范围显示病变的阈值下输入不同b值，分别获得不同b值的ADC图。第二步：设定感兴趣区(ROI)及测量ADC值。ROI的形状均为圆形或卵圆形，面积均为20mm^2。参考轴位T2WI图像，选取肿瘤所在的3个最大层面，在每个层面中避开肿瘤内的囊变、坏死、液化区及肿瘤边缘，于肿瘤的实质部分各取相同面积大小的ROI进行ADC值的测量，最后取其平均值。同时，在同一层面上将相同面积的ROI设定在正常臀部肌肉上进行测量并取其平均值。

1.4 统计学处理 统计分析采用SPSS19.0软件，计量资料采用($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较使用方差分析，两两比较采用LSD-t检验；一致性采用Kappa检验，Kappa≤0.40时，一致性较差，0.40<Kappa≤0.60时，中度一致性，<0.60<Kappa≤0.80时，较好一致性，Kappa>0.80时，一致性高。以P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 病理结果 68例患者术后病理T分期：≤T_2期10例、T_3期39例、T_4期19例；术后病理N分期：N_0期45例、N_1期17例、N_2期6例。

2.2 MRI术前T分期与病理T分期比较 MRI术前T分期与病理结果一致性Kappa值=0.642，P<0.05，有较好的一致性，MRI术前T分期准确率为79.41%(54/68)，见表1。

2.3 MRI术前N分期与病理N分期比较 MRI术前N分期与病理结果一致性Kappa值=0.244，P<0.05，一致性较差，MRI术前N分期准确率为57.35%(39/68)，见表2。

2.4 T分期与ADC关系 T_{1+2}期病灶ADC值明显高于T_3期和T_4期，差异比较有统计学意义(P<0.05)；见表3。

2.5 典型病例 某女性患

表1 MRI术前T分期与病理T分期比较

MRI分期	病理分期			Kappa	P
	T_{1+2}	T_3	T_4		
T_{1+2}	7	5	0	0.642	<0.05
T_3	3	32	4		
T_4	0	2	15		
合计	10	39	19		

表2 MRI术前N分期与病理N分期比较

MRI分期	病理分期			Kappa	P
	N_0	N_1	N_2		
N_0	30	6	1	0.244	<0.05
N_1	7	6	2		
N_2	8	5	3		
合计	45	17	6		

表3 T分期与ADC关系

病理分期	例数	ADC值（×10^{-3}mm^2/s）	F	P
T_{1+2}	10	1.104±0.122	7.392	<0.05
T_3	39	0.878±0.083[a]		
T_4	19	0.870±0.092[a]		

注：a与T1+2比较P<0.05

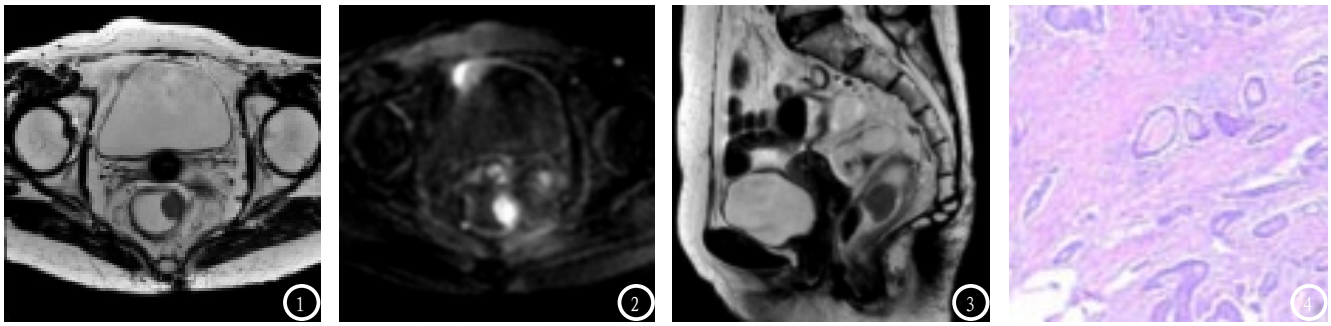

图1-4 某患者影像及病理图。

者，56岁，术前MRI轴位T2WI显示直肠壁肌层信号中断，肿块突向肠腔，病变肠壁边缘光滑，术前诊断为T_2期，见图1，矢状位T22I显示肿瘤位于直肠下段，见图2，DWI扫描显示病灶呈高信号，见图3，病理结果显示为T_2期直肠腺癌，癌肿侵及肠壁浅肌层，见图4(HE×400)。

3 讨 论

3.1 直肠癌的TNM分期 直肠癌是下消化道系统的恶性肿瘤，严重威胁患者的健康，降低患者生活质量，美国联合委员会根据直肠癌局部肠壁外缘整齐程度、直肠周围脂肪间隙是否清晰、肌层正常信号是否存在、肌层与周围脂肪层交界面是否完好及DWI是否存在肿瘤高信号对直肠癌进行了TNM分期。T_{1+2}肿瘤肠壁外缘光滑整齐，直肠周围脂肪间隙清晰，肌层正常信号消失，肌层与周围脂肪交界面完好，DWI肿瘤高信号。T_3期，肠壁外缘不整齐，周围脂肪间隙模糊，可见斑片状、团块状、条索状等异常信号。T_4期有显著的周围组织侵犯肿瘤信号有较明显的侵入周围组织或脏器。N期根据是否出现及出现等T_1稍长T_2信号区域淋巴结个数分为三期。N_0期未见等T_1稍长T_2信号区域淋巴结。N_1期出现1～3枚。N_2期出现4枚以上。且DWI均呈现高信号。

3.2 高分辨率MRI在术前T分期的应用 高频率MRI利用相控阵体线圈T2WI序列可分辨直肠黏膜和黏膜下层(高信号)、固有肌层(低信号)、肠周脂肪(高信号)三层结构。有研究报道[6]MRI技术对直肠癌T期诊断的正确率较高。谢宗源等[7]报道1.5T高分辨率MRI判断T分期总的准确度为85.1%，戴峥等[8]应用3.0T高分辨率MRIT2WI对直肠癌T期诊断的总正确率为84%且MRI可以显示直肠系膜及周围系膜筋膜的情况。即高频率MRI可评估直肠癌浸润程度和侵袭周围脏器组织的范围[9]。MRI主要根据T2WI像上肠周高信号脂肪层内出现异常信号而判断为T_3期，如等或稍高于肌肉信号的肿瘤呈索条状、结节状突入肠周脂肪层或者肠壁边缘出现针刺状、毛刷样低信号影深入肠周脂肪层，这种情况下误判的原因可能是，针刺状、毛刷样边缘可能是炎症或组织纤维化并非肿瘤浸润。另外，对于肠壁边缘光滑整齐，肠周高信号脂肪层未出现条索状或结节状异常信号时误诊断为T_2期，临床病理检测结果为T_3期[10-11]，此时主要是因为T_3期肿瘤未突破浆膜层侵犯肠周组织，肠周高信号脂肪层未见异常信号。本研究结果显示，MRI术前T分期与病理结果一致性Kappa值=0.642，P＜0.05，MRI术前T分期准确率为79.41%；与以往文献报道一致。

3.3 高分辨率MRI在术前N分期的应用 直肠的淋巴结引流与系膜血管伴行，直肠的系膜内淋巴结转移主要通过系膜内丰富的淋巴组织实现的。N期主要根据淋巴结大小确定分为N_0、N_1、N_2三期。直肠癌淋巴结的转移对直肠癌分期诊断和手术方案额制定具有重要意义。宋幸鹤等报道[12]淋巴结直径≥5mm时转移性淋巴结的阳性预测率最高。转移性淋巴结直径集中出现在1～2mm及2～5mm范围内。虽然高分辨率MRI可辨别直径小于5mm的淋巴结，但由于淋巴结过于小其形态结构很难与正常的淋巴结区分。且单纯依靠淋巴结直径大小评估淋巴结转移的准确度较低。主要由于小的淋巴结也可能是转移性淋巴结，大的淋巴结可能是炎性增大并非转移性[13]。本研究结果显示，MRI术前N分期与病理结果一致性Kappa值=0.244，P＜0.05，MRI术前N分期准确率为57.35%；说明MRI对直肠癌N期的诊断正确率较低，易出现假阴性或假阳性结果。可结合轮廓不规则程度、信号混杂等提高诊断正确率。

3.4 ADC值在直肠癌诊断中的价值 表观弥散系数(ADC)是利用DWI技术描述肿瘤组织内水分子扩散运动强度的指标。ADC主要受肿瘤组织细胞数目、空间排列间隙、细胞密度、细胞核大小、细胞器数目、胞浆粘滞度等因素的影响。一般肿瘤分化程度分为低、中、高三个级别。分化程度

越低，其细胞核越大，胞浆粘稠度越高，细胞器较多限制水分子的运动，ADC值较低[14-15]。故可根据ADC值判断直肠癌TNM分期。本研究结果显示，T_{1+2}期病灶ADC值为(1.104±0.122）×$10^{-3}mm^2/s$，明显高于T_3期和T_4期(P＜0.05）。说明T_3、T_4分化程度较T_{1+2}期降低，ADC值下降。可利用ADC值进行直肠癌TNM分期的辅助诊断方法。

综上所述，MRI在直肠癌术前T分期诊断中有较好的应用价值，在N分期诊断中准确率较低；ADC值在术前T分期诊断中有一定作用。本研究创新之处，初步探讨ADC值在直肠癌术前TNM分期中的价值，且对比分析DWI对直肠癌不同分期的诊断水平，为提高直肠癌分期诊断的正确率提供科学依据。

参考文献

[1]Justin G,Rodrigo D,Xin W,et al.The Consensus Molecular Subtypes of Colorectal Cancer[J].Nature Medicine,2015,21(11):1350-1356.

[2]闫林林.MSCT与其他影像技术对结直肠癌TNM分期诊断价值[J].临床放射学杂志,2015,34(3):482-485.

[3]卫佳佳,姬丽娟.核磁共振(MRI)和CT评估直肠癌术前T分期的临床价值[J].中国CT和MRI杂志,2017,22(12):113-116.

[4]朱晓明,楼征,白辰光,等.低位直肠癌拖出式适形切除术肠壁侧切缘安全距离的初步探讨[J].中华胃肠外科杂志,2016,19(9):1025-1029.

[5]陈志勇,黄文忠,王力,等.MRI平扫结合扩散加权成像在直肠癌中的临床应用价值[J].放射学实践,2015,30(1):58-62.

[6]刘小银,刘广健,周智洋,等.经直肠超声与体部线圈磁共振检查对直肠癌T分期的比较研究[J].中国医学影像技术,2015,31(3):420-424.

[7]谢宗源,王志强,谭志斌,等.磁共振功能成像在直肠癌T分期中的应用价值[J].实用医学杂志,2017,33(8):1303-1306.

[8]戴峥,文戈,胡培铅,等.3.0T高分辨率MRI在直肠癌术前T分期中的应用价值[J].中国医疗设备,2015,30(9):51-53.

[9]魏毅,高菲菲,务森,等.采用3.0T MR高分辨成像诊断食管癌术前分期的价值[J].中华放射学杂志,2017,51(7):117-119.

[10]宇文谦,常红,李海玲,等.高分辨3.0T MRI扫描对直肠癌术前分期的临床应用[J].中国临床医学影像杂志,2017,28(7):504-506.

[11]王焕军,关键,李树荣,等.多参数3.0TMR:鉴别低级别与高级别及T1与T2期膀胱尿路上皮癌[J].影像诊断与介入放射学,2015,11(1):34-39.

[12]宋幸鹤,杨素行,王屹.高分辨率MRI检查诊断直肠癌淋巴结转移及分期的准确性[J].中华消化外科杂志,2017,16(8):865-873.

[13]杨军克,黄筠洋,黄权,等.3.0T MRI在直肠癌诊断及术前TN分期中的临床应用[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(10):102-104.

[14]朱芸,张俊祥,魏巍.表观扩散系数ADC值与直肠癌侵袭性的相关性分析[J].放射学实践,2016,31(10):952-956.

[15]陈露方,徐香玖.ADC值和DCE-MRI定量参数值与直肠癌临床病理的相关性研究[J].实用放射学杂志,2016,32(8):235-243.

(本文编辑：刘龙平)

【收稿日期】2018-02-10

更正说明

刊登于我刊2018年3月，第16卷，第3期（总第101期），第149页文章“肝囊肿伴局部海绵状血管瘤变一例”，文章通讯作者“杜鹏”更正为“曹爱红”。

刊登于我刊2018年5月，第16卷，第5期（总第103期），第84页文章“乳腺癌的影像学表现特点及其与淋巴结转移的关系”，文章作者单位“1.河南省郑州市人民医院乳腺外科、2.河南省郑州市人民医院超声科”更正为“1.郑州人民医院乳腺外科、2.郑州人民医院超声科”。

特此更正

中国CT和MRI杂志社