

论 著

术前MRI定义直肠癌术前肿瘤范围的准确性研究

亓燕* 董莹 范小波
玄国庆 孙玉清

山东第一医科大学附属人民医院影像中心
(山东 济南 271199)

【摘要】目的 研究术前磁共振成像(MRI)检测直肠癌定义肿瘤范围的准确性。方法 选取2017年1月至2018年7月将进行直肠周围系膜全切除术的直肠癌患者35例,术前行MRI盆腔检测。测量肿瘤沿肠管纵轴长度,垂直肠管横轴位肿瘤最宽径和实际面积,并与术后病理测量参数对比评估MRI影像测量的准确性。结果 T₂WI测量直肠癌长度值长于病理标本测量结果,T₁WI、DWI测量长度值短于病理测量结果($P<0.05$),与Lpath-L相关系数分别为0.689、0.641、0.792($P<0.05$)。T₂WI、T₁WI、DWI在测量肿瘤横截面最宽径、肿瘤面积、肿瘤体积均大于病理标本测量($P<0.05$),其中DWI在测量肿瘤横截面最宽径与肿瘤体积与病理标本测量结果相关性较高,相关系数分别为0.847和0.576($P<0.05$)。结论 在病变长度方面,各影像存在-6.6~6.5 mm差异;横截面最宽径、肿瘤横截面积、体积方面均存在不同程度高估。

【关键词】磁共振成像;直肠癌;肿瘤定位
【中图分类号】R445.2; R574.63
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.06.047

Accuracy of Preoperative MRI in the Definition of Preoperative Tumor Range of Rectal Cancer

Qi Yan*, DONG Ying, FAN Xiao-bo, XUAN Guo-qing, SUN Yu-qing.

People's Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Image Center, Jinan 271199, Shandong Province, China

ABSTRACT

Objective To explore accuracy of preoperative magnetic resonance imaging (MRI) in the detection of definition of tumor range of rectal cancer. **Methods** 35 patients with rectal cancer who underwent complete circumferential mesorectal excision from January 2017 to July 2018 were selected. Pelvic MRI was performed pre-operation. The vertical axis length of tumor along intestinal canal, and the tumor widest diameter and actual area in the horizontal axis of vertical intestine were measured, and they were compared with the corresponding parameters of postoperative pathological specimen measurement, and the accuracy of MRI image measurement was evaluated. **Results** The length of rectal cancer measured by T₂WI was longer than that by pathological specimen measurement, and the length measured by T₁WI and DWI was shorter than that by pathological measurement ($P<0.05$), and the correlation coefficient values with Lpath-L were 0.689, 0.641 and 0.792 ($P<0.05$). The widest diameter, tumor area and tumor volume of tumor cross-section measured by T₂WI, T₁WI, DWI was larger than that by pathological specimen measurement respectively ($P<0.05$), and the correlation between DWI and pathological specimen measurement was higher in the widest diameter and tumor volume of tumor cross-section, and the correlation coefficient values were 0.847 and 0.576 respectively ($P<0.05$). **Conclusions** In terms of lesion length, there are differences of -6.6-6.5 mm in each image. The widest diameter of cross-section, tumor cross-sectional area and volume are overestimated in different degree.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Rectal Cancer; Tumor Localization

近年来的临床调查显示直肠癌发病率逐年递增。由于直肠癌的生理位置比较特殊,肿瘤发展早期不易察觉,大部分诊断时为中晚期^[1]。目前对于直肠癌的治疗主要是以手术为主,配合放疗的综合性的治疗模式,能够显著降低患者的复发率,提高生存期^[2]。研究显示患者术前的放疗对患者术后治疗效果有很大影响,如何精确定位肿瘤的体积大小及位置是直肠癌术前放疗的核心关键^[3-4]。磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)是一种非侵袭性的检测手段,是临床术前肿瘤影像学检测最为常用的方法之一,检测结果分辨率高,能够从多个角度显示肿瘤的大小、位置及与周围组织器官的关系,广泛用于直肠癌的放疗前检测^[5-6]。但MRI在术前定义直肠癌肿瘤范围精确性还有待研究。本研究主要探讨直肠癌术前MRI检测定义肿瘤范围的精准性,现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 选取2017年1月至2018年7月将进行直肠周围系膜全切除术的直肠癌患者35例,其中男性19例,女性16例,年龄47~72岁,平均年龄(59.62±8.51)岁。肿瘤下缘距肛缘距离:≤5 cm: 4例,5~10 cm: 19例,>10cm: 12例;T₁期8例,T₂期13例,T₃期12例,T₄a期2例;高中分化腺癌4例,中分化腺癌 19例,中低分化腺癌7例,粘液细胞癌5例。MRI影像学检查在术前3~27 d,平均(7.12±3.89)d。

纳入标准:病理诊断为直肠癌;拟在我院接受直肠周围系膜全切除术治疗;临床TNM分期为T₁~4a, N₀~2, M₀;术前在我院接受盆腔MRI检测;心肺功能、凝血功能、生化指标检测无明显异常;患者自愿参加本次研究治疗患者。排除标准:合并其他恶性肿瘤;伴有严重心血管疾病,凝血功能异常者;存在肿瘤转移;存在磁共振检测禁忌症;经历过盆腔手术或放疗;手术切除不耐受或盆腔存在金属异物。

1.2 MRI检测方法

1.2.1 图像采集 采用Philips Ingenia3.0T超导型MR仪、16通道相控阵腹部线圈。常规取仰卧位,头部优先进入方式进行扫描,扫描范围:自L4下缘至肛门处;层厚3 mm,层间距0.5 mm,视野FOV: 38 cm×38 cm。MRI平扫序列为:常规轴面FSE序列T₁WI;矢状面、轴面高分辨FSE序列T₂WI;轴位DWI采用单次激发自旋回波弥散加权平面回波成像;DCE-MRI采用LAVA-T₁WI。矢状位T₂WI(垂直于肿瘤所处直肠长轴),轴位T₁WI扫描方位与矢状位直肠长轴方向垂直;在动态增强矢状T₁WI+FS(与平扫矢状位同层面)扫描时,患者经肘静脉高压注射对比剂钆喷酸葡胺(剂量0.1 mmol/Kg,流率3 mL/s)。

1.2.2 图像分析 获取的MRI图像传至PACS系统,由两名MRI影像诊断医师逐层测量并勾画大体肿瘤体积(GTV),显示肿瘤的位置及范围,本研究仅勾画患者的原发肿瘤,不包括淋巴结转移,如原发肿瘤与转移淋巴结界限无法区分,则将两者一并视为原发性肿

【第一作者】亓燕,女,主治医师,主要研究方向:影像诊断。E-mail: 740072756@qq.com

【通讯作者】亓燕

瘤。当存在较大差异时，由另一名高年资影像医师进一步确证。

1.2.3 GTV勾画标准 (1)T₂WI示肠壁增厚，直肠壁黏膜、黏膜下层及肌层信号带异常；(2)勾画LAVA-T₁WI及DWI($b=800\text{ s/mm}^2$)图像的高信号区域。T₁WI及DWI根据病变层数计算病变长度(LT1-L、LDWI-L)。选择含肿瘤最宽截面，测量肿瘤横截面最宽径(LT1-W、LT2-W、LDWI-W)，实际GTV肿瘤横截面积(AT1、AT2、ADWI)由CAD软件自动计算，见图1。

1.2.4 肿瘤组织病理学测量 患者接受直肠周围系膜全切除术，于标本近肿瘤主体对侧将直肠剖开，测量纵轴肿瘤最长径(Lpath-L)，然后根据MRI横轴位扫描方向，取厚度为0.5 cm横轴肿瘤浸润最宽截面的环形肠管一段。自然状态下让其恢复原样，10%福尔马林固定24h，与测量尺放置一起，采集标本断面高清图像。

1.2.5 病理勾画GTV 将采集到的肿瘤标本断面高清图像上传至同一款CAD软件中，由同一病理医师勾画肿瘤边界，以CAD软件测量肿瘤的最宽径(Lpath-W)及实际浸润面积(Apath)。Lpath-W测量方法同MRI影像学测量一致。

1.2.6 肿瘤体积计算 根据软件测得的肿瘤三维参数计算其体积大小，计算公式为：肿瘤体积=浸润最宽截面实际面积×长度。病理体积记为Vpath，MRI影像学体积分别记为VT1，VT2和VDW1。

1.3 统计学分析 采用SPSS 18.0进行统计学分析。对病理学和MRI影像学获得的相关参数数行Pearson相关分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI与病理测量肿瘤长度对比分析 T₂WI肿瘤长度测量长度长于病理标本测量长度($P<0.05$)；T₁WI和DWI的测量长度短于病理测量($P<0.05$)，T₂WI、T₁WI、DWI与术后病理测量的相关系数分别为0.689、0.641、0.792($P<0.05$)。见表1。

2.2 MRI检测肿瘤横截面最宽径与病理测量横截面最宽径对比分析 由于4名患者的肿瘤面积太小，或者病理很界面获取失败，因此最终共31例纳入分析，T₁WI、T₂WI、DWI测量肿瘤横截面最宽径宽于病理标本测量结果($P<0.05$)；DWI术前影响测量结果与术后病理测量结果一致性最高($r=0.847$ ， $P<0.05$)见表2。

2.3 MRI检测肿瘤面积与病理测量面积对比分析 T₁WI、T₂WI、DWI测量肿瘤面积大于病理标本测量结果($P<0.05$)，MRI 3种序列

检测结果与术后病理测量结果一致性较低($P>0.05$)见表3。

2.4 MRI检测肿瘤体积与病理测量体积对比分析 T₁WI、T₂WI、DWI测量肿瘤体积大于术后病理标本测量值($P<0.05$)，DWI术前影响测量结果与术后病理测量结果一致性最高($r=0.576$ ， $P<0.05$)见表4。

表1 MRI检测肿瘤长度与病理测量长度对比分析

组别	例数	长度(L/cm)	均值(cm)	相关系数(r)	P
LT1-L	35	1.59~6.87	3.87±1.42	0.689	0.000
LT2-L	35	1.42~6.42	4.68±1.47	0.641	0.000
LDW1-L	35	1.48~5.34	3.34±1.02	0.792	0.000
Lpath-L	35	1.41~5.17	4.03±1.12		
F			6.592		
P			0.000		

表2 MRI检测肿瘤横截面最宽径与病理测量横截面最宽径对比分析

组别	例数	最宽径(W/cm)	均值(cm)	相关系数(r)	P
LT1-W	31	1.29~4.87	3.64±0.92	0.431	0.027
LT2-W	31	1.12~4.42	3.89±0.79	0.163	0.071
LDW1-W	31	1.19~4.67	3.28±0.55	0.847	0.000
Lpath-W	31	1.37~4.92	2.67±0.84		
F			15.842		
P			0.000		

表3 MRI检测肿瘤面积与病理测量面积对比分析

组别	例数	肿瘤面积(cm ²)	均值(cm ²)	相关系数(r)	P
AT1-A	31	7.87~15.62	9.76±3.82	0.092	0.527
AT2-A	31	6.74~14.58	8.69±3.79	0.117	0.469
ADW1-A	31	6.35~14.92	8.24±3.56	0.124	0.375
Apath-A	31	3.42~7.87	4.67±2.78		
F			13.821		
P			0.000		

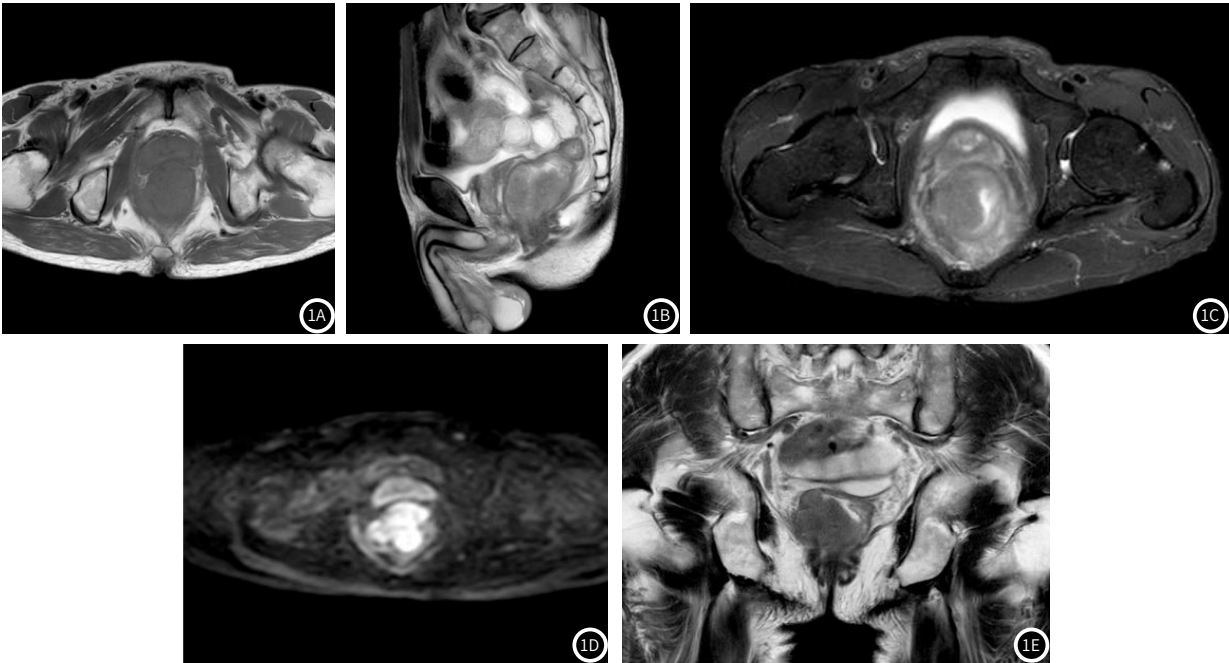


图1 直肠癌患者MRI序列 老年男性患者，(图1A) T₁WI序列，病灶呈低信号；(图1B) 矢状位T₁WI序列，病灶呈稍高信号；(图1C) 轴位T₂压脂序列，病灶成稍高信号；(图1D) DWI序列，病灶受限呈高信号；(图1E) 冠状位图像。

表4 MRI检测肿瘤体积与病理测量体积对比分析

组别	例数	肿瘤面积(cm ³)	均值(cm ³)	相关系数(r)	P
VT1-V	31	33.76~55.29	40.67±24.57	0.317	0.122
VT2-V	31	36.59~59.74	48.51±21.63	0.279	0.298
VDWI-V	31	27.95~47.85	31.69±17.82	0.576	0.019
Vpath-V	31	17.57~36.29	22.48±13.87		
F			11.200		
P			0.000		

3 讨论

长久以来以CT为基础的模拟定位系统是放疗前肿瘤定位的主要方式^[7]。随着近年来医疗器械的发展, MRI已逐渐成为临床常用的肿瘤定位检测方式。研究显示, 以CT、MRI根据影像勾画肿瘤体积与患者手术切除后获得的病理标本肿瘤体积存在一定的差异^[8-9]。由于MRI对直肠癌的检测分辨率高, 操作简单无侵袭性, 能够对检测结果进行多角度分析, 现已成为临床直肠癌诊断的主要影像学检测方式。但关于MRI在直肠癌检测中对肿瘤定位精准性的研究鲜有报道, 因此本文通过对进行直肠周围系膜全切除的直肠癌患者进行术前MRI检测, 与术后获得的病理标本进行对比, 分析MRI在定义直肠癌肿瘤范围的准确性。

本文通过MRI的不同检测序列(T₁WI、T₂WI和DWI)多角度测量直肠癌的长度、横截面最宽径、横截面积及肿瘤体积, 与患者术后的病理样本进行比较, 结果显示, MRI在T₂WI影像上分析肿瘤长度出现明显的高估, 与Moreno等^[10]、van等^[11]关于直肠癌在MRI检测中肿瘤的长度存在明显高估的结论一致。而其他的MRI检测序列均出现不同程度的肿瘤长度低估现象, 这可能是由于直肠癌的粘膜浅位病变, 分析时与病变部位的厚度有关, 因此在影像学测量直肠癌病变长度过程中易造成观察者差异^[12]。对患者肿瘤横截面最宽径的测量中发现, 与术后病理标本测量肿瘤横截面最宽径相比, MRI的3种影像学测量结果平均存在平均值存在6.17~12.2 mm的高估, 统计分析显示DWI的测量结果与术后病理标本测量值相关性较高(r=0.847, P<0.05)。这可能是由于DWI成像系统具有的水弥散加权功能^[13-14], 能够在细胞水平上, 分析各个组织成分间的水分子交换, 在肿瘤的水平方向的浸润做出精准测量, 得到与病理标本极为接近的结果。

MRI对直肠癌的横截面积结果显示, 与术后病理标本测量肿瘤横截面积相比, 3种影像测量结果均存在明显的高估情况, 患者肿瘤的横截面积约有2倍程度的高估, 与患者实际的肿瘤面积测量结果一致性很差(P>0.05)。在对直肠癌的体积勾画结果显示, 与术后病理标本测量肿瘤体积相比, 3种影像的检测结果显示, 其中T₁WI和T₂WI测量值与患者实际肿瘤体积存在约2倍的高估; DWI检测结果较为接近患者肿瘤真实体积, 但依旧存在肿瘤体积高估现象(r=0.576, P<0.05)。由于术后对患者的肿瘤进行病理样本测量时, 存在一定的体积形变或组织缩水萎缩, 这也有可能是造成影像测量高于病理术后测量结果的原因。研究发现^[15-17]通过MRI对直肠癌患者的肿瘤体积和横截面积检测发现, T₂WI的测量结果明显高于DWI的结果, 本文的研究与其结果一致。这表明DWI在对直肠癌肿瘤的横截最宽径、横截面积及体积的测量所得数据均小于T₂WI, 同时更加接近患者的真实

结果。

综上所述, 术前MRI定义直肠肿瘤范围的检测中, 在病变长度方面, 各影像存在-6.6~6.5 mm差异; 与其他测量序列相比, DWI在对肿瘤横截面最宽径、肿瘤面积、体积方面的测量接近肿瘤的真实值, 但依旧存在不同程度高估。

参考文献

- [1] 胡文斌, 张婷, 秦成, 等. 2006—2013年江苏省昆山市居民结肠直肠癌发病与死亡趋势分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2016, 23(1): 5-9.
- [2] Warrier S K, Heriot A G, Lynch A C. Surgery for Locally Recurrent Rectal Cancer: Tips, Tricks, and Pitfalls[J]. Clinics in Colon & Rectal Surgery, 2016, 29(2): 114-122.
- [3] Zampino M G, Magni E, Leonardi M C, et al. Capecitabine initially concomitant to radiotherapy then perioperatively administered in locally advanced rectal cancer[J]. International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 2016, 75(2): 421-427.
- [4] Erlandsson J, Holm T, Pettersson D, et al. Optimal fractionation of preoperative radiotherapy and timing to surgery for rectal cancer (Stockholm III): a multicentre, randomised, non-blinded, phase 3, non-inferiority trial[J]. Lancet Oncology, 2017, 18(3): 336-346.
- [5] Nie K, Shi L, Chen Q, et al. Rectal Cancer: Assessment of Neoadjuvant Chemoradiation Outcome based on Radiomics of Multiparametric MRI[J]. Clinical Cancer Research, 2016, 22(21): 5256-5264.
- [6] 谢英遂, 顾峰, 徐慧玲. MRI在直肠癌患者诊断及评估疗效中应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(11): 106-108.
- [7] Schneider D A, Akhurst T J, Ngan S Y, et al. Relative Value of Restaging MRI, CT, and FDG-PET Scan After Preoperative Chemoradiation for Rectal Cancer[J]. Diseases of the Colon & Rectum, 2016, 59(3): 179-186.
- [8] 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(12): 113-116.
- [9] Bogach J, Tsai S, Zbuk K, et al. Quality of preoperative pelvic computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) for rectal cancer in a region in Ontario: A retrospective population-based study[J]. Journal of Surgical Oncology, 2018, 117(5): 1038-1042.
- [10] Moreno C C, Sullivan P S, Mittal P K. MRI Evaluation of Rectal Cancer: Staging and Restaging[J]. Current Problems in Diagnostic Radiology, 2017, 46(3): 234-241.
- [11] Jj V D B, Fs V D W, Lahaye M J, et al. Accuracy of MRI in Restaging Locally Advanced Rectal Cancer After Preoperative Chemoradiation[J]. Diseases of the Colon & Rectum, 2017, 60(3): 274.
- [12] Moreno, Courtney C, Kalb, et al. Rectal Cancer Staging and Restaging: Role of MRI[J]. Contemporary Diagnostic Radiology, 2016, 39(16): 1-5.
- [13] 商亚军, 陈英, 陈艾. MRI联合肿瘤标志物对直肠癌患者术前TNM分期诊断的临床价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(10): 131-133.
- [14] 田博, 杨得振, 贾勇, 等. CT、MRI影像诊断对直肠癌临床术前分期价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(11): 108-110+114.
- [15] Burbach JP, Kleijnen JP, Reerink O, et al. Inter-observer agreement of MRI-based tumor delineation for preoperative radiotherapy boost in locally advanced rectal cancer[J]. Radiother Oncol, 2016, 118(2): 399-407.
- [16] 牛敬伟. 直肠癌术前T、N分期诊断中应用多层螺旋CT扫描与MRI的临床价值[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(03): 82-84.
- [17] 崔逐云, 卫佳佳, 田艳等. CT、MRI检查评估直肠癌淋巴结转移的临床价值研究[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(09): 73-74.

(收稿日期: 2019-09-25)

(校对编辑: 孙晓晴)