

高分辨磁共振成像在术前评估直肠癌患者 Denonvilliers 筋膜的临床价值

周大贵¹ 黄江龙¹ 方佳峰¹ 谢斯栋² 郭月飞² 卫洪波¹

¹中山大学附属第三医院胃肠外科, 广州 510630; 中山大学附属第三医院放射科, 广州 510630

通信作者: 卫洪波, Email: weihb@mail.sysu.edu.cn

【摘要】 目的 全直肠系膜切除术(TME)是中低位直肠癌手术治疗的金标准,但术后排尿和性功能障碍的发生率较高。TME术中保留 Denonvilliers 筋膜可降低直肠癌术后排尿及性功能障碍的发生率。本研究通过高分辨率磁共振成像(MRI)观察 Denonvilliers 筋膜成像表现及显示情况,确定这一技术对术前评估保留 Denonvilliers 筋膜的应用价值。**方法** 采用描述性病例系列研究的方法。回顾分析中山大学附属第三医院胃肠外科2015年8月至2017年6月期间,行手术治疗的直肠癌病例资料,选取术前接受高分辨率MRI检查的患者资料,观察高分辨率MRI中的 Denonvilliers 筋膜特征,测量肿瘤前缘与 Denonvilliers 筋膜的最短距离(以d表示)。比较T₁₋₂期和T₃期患者的d,并使用受试者工作特征(ROC)曲线分析确定d对T₁₋₂期疾病的预测值。**结果** 纳入32例患者,男27例,女5例;年龄(62.9±8.9)岁。在MRI非抑脂T2WI序列下,Denonvilliers 筋膜在96.9%(31/32)的病例中清晰可见。23例T₁₋₂期患者肿瘤前缘与 Denonvilliers 筋膜的d值为(6.73±2.65) mm,另9例T₃期患者则为(1.30±1.15) mm($t=5.893, P<0.001$)。以d>3 mm为临界值时,诊断T₁₋₂期患者的特异度和阳性预测值均为100%,灵敏度为95.7%,阴性预测值为90%。d的最准确阈值>3.05 mm; Youden 指数=0.957。**结论** 高分辨率MRI可以显示 Denonvilliers 筋膜结构,并准确评估直肠癌患者的 Denonvilliers 筋膜与肿瘤间的关系,分析d值可以为直肠癌手术安全保留 Denonvilliers 筋膜提供客观依据。

【关键词】 直肠肿瘤; Denonvilliers 筋膜; 高分辨率磁共振成像; T分期; 术前评估

基金项目: 国家自然科学基金项目(81971378、81901471); 中山大学5010项目(2015016)

Value of high resolution magnetic resonance imaging for preoperative evaluation of Denonvilliers fascia in patients with rectal cancer

Zhou Dagui¹, Huang Jianglong¹, Fang Jiafeng¹, Xie Sidong², Guo Yuefei², Wei Hongbo¹

¹Department of Gastrointestinal Surgery, The Third Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China; ²Department of Radiology, The Third Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China

Corresponding author: Wei Hongbo, Email: weihb@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Objective Total mesorectal excision (TME) is the gold standard for surgical treatment of mid-low rectal cancer, but the postoperative incidence of urination and sexual dysfunction is relatively high. Preserving the Denonvilliers fascia (DF) during TME can reduce the postoperative incidence of urination and sexual dysfunction. In this study, high resolution magnetic resonance imaging (MRI) was used to observe the imaging performance and display of DF, so as to determine the value of this technique in

DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20210330-00136

收稿日期 2021-03-30 本文编辑 卜建红

引用本文:周大贵,黄江龙,方佳峰,等.高分辨磁共振成像在术前评估直肠癌患者 Denonvilliers 筋膜的临床价值[J].中华胃肠外科杂志,2021,24(6):536-543. DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20210330-00136.



preoperative evaluation of the preservation of DF. **Methods** A descriptive cohort study was carried out. Clinical data of patients with rectal cancer who underwent TME and received preoperative high-resolution MRI at department of Gastrointestinal Surgery, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University from August 2015 to June 2017 were retrospectively analyzed. The characteristics of DF were examined, and the shortest distance (d) between the anterior edge of tumor and DF was measured on high-resolution MRI. The distance d was compared between patients with stage T1-T2 and those with stage T3. Receiver operating characteristic (ROC) analysis was used to determine the predictive value of d for stage T1-T2 disease. **Results** Thirty-two patients were enrolled in the study, including 27 males and 5 females with mean age of (62.9 ± 8.9) years. DF was visualized in 96.9% (31/32) of cases on the T2WI sequence. The mean distance d in patients with stage T1-T2 disease ($n=23$) was (6.73 ± 2.65) mm, and in those with stage T3 disease ($n=9$) was (1.30 ± 1.15) mm ($t=5.893$, $P<0.001$). A cutoff of $d>3$ mm yielded specificity and positive predictive value for diagnosing stage T1-T2 disease of both 100%, sensitivity of 95.7% and negative predictive value of 90%. The optimum threshold of d was >3.05 mm, and Youden index was 0.957. **Conclusions** High-resolution MRI can show the DF and accurately evaluate the relationship of DF with tumor in rectal cancer patients. Analysis on d value can provide an objective basis for the safe preservation of DF.

[Key words] Rectal neoplasms; Denonvilliers fascia; High - resolution magnetic resonance imaging; T stage; Preoperative evaluation

Fund program: National Natural Science Foundation of China (81971378, 81901471); SunYat-sen University 5010 Project (2015016)

直肠癌是临床常见消化道恶性肿瘤之一^[1]。Heald 等^[2]1982 年提出的全直肠系膜切除术 (total mesorectal excision, TME) 目前是中低位直肠癌手术的金标准。然而, TME 术后排尿功能障碍发生率达 30%~60%, 性功能障碍发生率达 50%~70%^[3-4]。越来越多研究表明, TME 术中切除 Denonvilliers 筋膜是导致直肠癌术后排尿及性功能障碍的重要原因。中山大附属第三医院普通外科卫洪波团队在 2016 年提出腹腔镜直肠癌切除术中保留 Denonvilliers 筋膜, 病例对照研究显示良好的肿瘤预后和神经保护, 术后排尿和性功能障碍发生率降低^[5]; 通过解剖、病理生理等方法证明了保留 Denonvilliers 筋膜的必要性, 并提出保留 Denonvilliers 筋膜全直肠系膜切除术 (innovative TME, iTME) 理论^[6-9]。然而, 并非所有直肠癌患者术中都可以保留 Denonvilliers 筋膜; 如果直肠前壁肿瘤达到或侵犯 Denonvilliers 筋膜, 保留 Denonvilliers 筋膜将会使得环周切缘呈阳性^[10-13]; 导致局部复发风险增高^[10]。因此, 术前对肿瘤与 Denonvilliers 筋膜关系进行精准评估, 对于术中保留 Denonvilliers 筋膜、降低术后排尿及性功能障碍发生率, 具有重要意义。

磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 软组织分辨率较高, 增强扫描可清楚地显示肿瘤范围及内部细节征象, 是直肠癌术前分期最常用的方

法之一^[14-15]。过去几十年的研究均聚焦在 MRI 术前评估直肠癌分期的准确性上^[11-13, 15-18]。本研究通过观察 Denonvilliers 筋膜高分辨率 MRI 的表现及与肿瘤的相关情况, 确定高分辨率 MRI 技术对保留 Denonvilliers 筋膜术前评估的应用价值分析。

资料与方法

一、研究对象

采用描述性病例系列研究的方法。病例纳入标准: (1) 年龄 ≥ 18 岁; (2) 肿瘤主体位于腹膜反折以下直肠前壁或前侧壁; (3) 手术前在本中心接受高分辨率盆腔 MRI 检查; (4) 接受了直肠癌 TME 手术; (5) 经组织病理学证实的直肠癌。排除标准: 新辅助治疗后术前分期仍为 T₄ 期。

中山大学附属第三医院普通外科 2015 年 8 月至 2017 年 6 月期间符合上述纳入、排除标准的 32 例直肠癌患者的病历资料纳入分析。所有患者活检病理检查证实为直肠癌, 肿瘤均不同程度累及直肠前壁, 范围从 10 点钟到 2 点钟。在 MRI 扫描后 2 周内进行手术, 所有患者均获得术后病理结果证实。32 例直肠癌患者的一般临床资料见表 1。

本研究获单位伦理委员会审批通过 (审批号: 中大附三医伦 [2015] 2-125 号), 本研究获患者知情同意。

表 1 本组 32 例直肠癌患者的一般临床资料

项目	数据
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	62.9 $\pm$ 8.9
性别[例(%)]	
男	27(84.4)
女	5(15.6)
体质指数(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.1 $\pm$ 3.3
肿瘤部位[例(%)]	
中位	29(90.6)
低位	3(9.4)
肿瘤 T 分期[例(%)]	
T ₁ ~T ₂	23(71.9)
T ₃	9(28.1)
血清肿瘤标志物浓度[例(%)]	
癌胚抗原>5 μ g/L	2(6.3)
糖类抗原 19-9>35 U/ml	1(3.1)
手术方式[例(%)]	
腹腔镜直肠前切除术	29(90.6)
其他术式	3(9.4)

二、MRI 设备及检查方法

使用 GE Discovery MR750 3.0T 磁共振扫描仪和 8 通道 Torsopa 相控阵表面线圈对患者进行 MRI 检查。采用快速自旋回波序列用于图像采集,扫描范围从乙状结肠到肛门。

用于获取不同图像的扫描参数如下。

1. 非抑脂常规 T2 加权成像(T2 weighted imaging, T2WI):平行于身体轴线的矢状位和垂直于身体轴线的横断位;重复时间 4 000 ms,回波时间 130 ms,层厚 4 mm,层间距 0.5 mm,扫描视野 30 cm $\times$ 30 cm,矩阵 256 $\times$ 256,回波链长度 22。

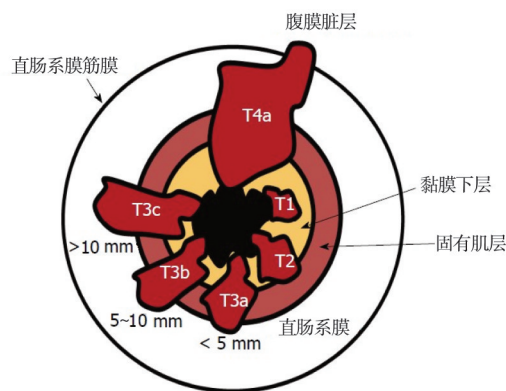
2. 小扫描视野非抑脂高分辨率 T2WI:采用快速恢复快速自旋回波序列,垂直于肿瘤长轴的斜轴位及平行于肿瘤长轴的斜冠状位;重复时间 5 600 ms,回波时间 110 ms,层厚 3 mm,层间距 0.5 mm,扫描视野 20 cm $\times$ 20 cm,矩阵 192 $\times$ 192,回波链长度 16。

3. 常规扩散加权成像(diffusion-weighted imaging, DWI):垂直于体轴的横断位;重复时间 3 200 ms,回波时间 80 ms,层厚 3 mm,层间距 0.5 mm,扫描视野 28 cm $\times$ 28 cm,矩阵 160 $\times$ 160,回波链长度 1, b 值为 1 000 s/mm²。使用 Gd-DTPA 造影对比剂(含钆量为 0.47 g/mmol)进行增强扫描,其通过肘静脉一次性给药,给药剂量为 0.2 mmol/kg,推注速率为 1.25 ml/s。

三、观察指标和评价标准

由两位资深放射科医师(分别为 A 和 B)在对临床数据和病理结果不知情的情况下,独立评估所有

MRI 图像,每位放射科医师在腹部影像学诊断方面拥有超过 5 年的经验。评估内容包括直肠癌的部位、T 分期和 Denonvilliers 筋膜的鉴别。测量从肿瘤前缘到 Denonvilliers 筋膜的最短距离(小扫描视野非抑脂高分辨率 T2WI 斜轴位图像上的最短距离),以 d 来表示,以 mm 为单位;根据美国癌症联合委员会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)于 2016 年发布的第 8 版结直肠癌 TNM 分期系统,评估肿瘤前壁的 T 分期。见图 1^[14]。病理和 MRI 的肿瘤 T 分期比较见表 2^[12]。

图 1 直肠癌的 T 分期^[14]表 2 直肠癌病理及 MRI 影像 T 分期的诊断标准^[12]

肿瘤分期	病理分期	MRI 分期(T2 加权成像)
Tis	原位癌;局限于上皮内或侵犯黏膜固有层	稍低信号的肿瘤(信号高于黏膜固有层及固有肌层但低于黏膜下层)侵犯黏膜固有层,但尚未延伸至黏膜下层,黏膜下层高信号厚度均匀
T ₁	肿瘤侵犯黏膜下层	稍低信号的肿瘤侵犯黏膜下层,但尚未浸润至固有肌层,黏膜下层高信号连续
T ₂	肿瘤侵犯固有肌层	稍低信号的肿瘤侵犯固有肌层,固有肌层与黏膜下层的分界消失,但尚未穿透固有肌层,固有肌层外廓光整
T ₃	肿瘤穿透固有肌层到达浆膜下层,或侵犯无腹膜覆盖的结直肠旁组织	稍低信号的肿瘤穿透固有肌层(或内括约肌),侵犯直肠周围脂肪组织(或内外括约肌间隙),固有肌层外廓不光整,可见棘状突起或结节
T _{4a}	肿瘤穿透腹膜脏层	稍低信号的肿瘤侵犯腹膜反折
T _{4b}	肿瘤直接侵犯或粘连于其他器官或结构	稍低信号的肿瘤侵犯邻近脏器或结构

Denonvilliers 筋膜在 MRI 中各序列显示情况的评估采用 1~10 分评价系统:对比度优,结构显示清

晰,记9~10分;对比度良,结构显示尚清晰,记7~8分;对比度中等,结构尚能显示,但不清晰,记5~6分;对比度差,部分筋膜结构未能显示,记3~4分;对比度极差,无法判读 Denonvilliers 筋膜,记1~2分^[19]。

测量从肿瘤前缘到 Denonvilliers 筋膜的最短距离(以下简称为d)的方法如下:使用影像工作站测距技术,首先在非抑脂常规 T2WI 矢状位图像中确定肿瘤长轴,基于垂直肿瘤长轴的方向确定肿瘤斜轴位。见图2。在肿瘤斜轴小视野薄层的 T2WI 快速恢复快速自旋回波序列中,将肿瘤层面的 MRI 图像比例扩大到2倍,以 mm 为单位测量肿瘤前缘到 Denonvilliers 筋膜的距离。取最小值层面重复测量3次,取平均值指定为d。如果肿瘤侵入 Denonvilliers 筋膜,则d=0 mm。同时,在d最小值的肿瘤层面评估直肠癌的前壁 T 分期。

四、统计学方法

使用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。服从正态分布的数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,并用 *t* 检验进行比较。通过计算 Cohen kappa 系数来检查两位医师诊断结果之间的一致性。计数数据采用 *M* 表示,配对秩和检验用于比较使用不同 MR 序列获得的分数。

受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析用于确定直肠癌 T 分期 d 的最合适阈值。在所有分析中, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、高分辨率 MRI 增强检查对直肠癌术前 T 分期评估结果

将术前 T 分期的高分辨率 MRI 增强检查图像评估结果与肿瘤病理 T 分期进行比较,医师 A 和医师 B 总体诊断准确率分别为 90.6%(29/32)和 93.8%(30/32),诊断 T₁₋₂ 期肿瘤的诊断准确率分别为 93.8%(30/32)和 96.9%(31/32)。医师 A 和医师 B 分别过高评估了 3 例和 1 例。两位医生评估 T 分期的结果 kappa 值=0.85($P < 0.001$),显示出良好的一致性。

二、Denonvilliers 筋膜在高分辨率 MRI 中的显示情况

本组 32 例患者的 Denonvilliers 筋膜在高分辨率 MRI 的特定序列上可以清晰显示,在非抑脂的横断位 T1WI、矢状位 T2WI 及小扫描视野横断位 T2WI 序列中,显示率分别为 90.6%(29/32)、96.9%(31/32)和 96.9%(31/32)。

不同 MR 序列显示的中位 Denonvilliers 筋膜评分为:抑脂 T2WI 序列中的评分中位数 1.0;非抑脂横断位 T1WI、矢状位 T2WI 及小扫描视野横断位 T2WI 序列中的评分中位数分别为 6.0、9.0 和 9.0。非抑脂的横断位 T1WI 与小扫描视野横断位 T2WI 序列对 Denonvilliers 筋膜的显示评分比较,差异有统计学意义($Z = -5.088, P < 0.001$);而矢状位 T2WI 与小扫描视野横断位 T2WI 序列对 Denonvilliers 筋膜的显示评分比较,差异无统计学意义($Z = -0.447, P = 0.655$)。

在高分辨率 MRI 矢状位 T2WI 序列成像上,Denonvilliers 筋膜显示为一条纵向弧形走行的线样低信号影,向上延自腹膜反折(“V 形”或“海鸥形”线样低信号影),向下走行覆盖于直肠系膜(“漏斗状”高信号影)的前方,止于前列腺中部(男性)或宫颈阴道后穹窿结合部(女性)。而在高分辨率 MRI 横断位小扫描视野薄层 T2WI 序列成像上,Denonvilliers 筋膜则显示为直肠系膜(高信号)前方局部增厚的横向弧形走行的线样低信号影,侧方与两侧的直肠固有筋膜(纵向弧形走行的线样低信号影)相延续。动态观察同样可以发现 Denonvilliers 筋膜向头侧延续自腹膜反折(“Y 形”或“海鸥形”线样低信号影),向足侧则止于前列腺中部附近(男性)或宫颈阴道后穹窿结合部附近(女性)。在男性中,Denonvilliers 筋膜前方与精囊腺和前列腺相邻,而在女性中,则与子宫和阴道后壁毗邻。在 T2WI 序列图像上,精囊腺、前列腺、子宫和阴道后壁的显示信号均高于 Denonvilliers 筋膜。见图2、图3、图4和图5。

三、肿瘤前缘与 Denonvilliers 筋膜的最短距离(d)与直肠癌 T 分期的关系

23 例前壁 T₁₋₂ 期的直肠癌患者肿瘤前缘与 Denonvilliers 筋膜的距离 d 为 (6.73 ± 2.65) mm,9 例 T₃ 期直肠癌患者则为 (1.30 ± 1.15) mm,差异有统计学意义($t = 5.893, P < 0.001$)。其中 12 例 T₂ 期患者的距离 d 为 (5.59 ± 1.79) mm,与 T₃ 期患者的距离 d 比较,差异有统计学意义($t = 6.263, P < 0.001$)。

基于上述结果,分别评估 $d > 2$ mm、 $d > 3$ mm 和 $d > 4$ mm 时,d 对 T₁₋₂ 期直肠癌的诊断价值,结果显示,当使用 $d > 2$ mm 时,诊断 T₁₋₂ 期直肠癌的灵敏度和阴性预测值均为 100%;但特异度为 55.6%;当使用 $d > 3$ mm 时,诊断 T₁₋₂ 期直肠癌的特异度和阳性预测值均为 100%,灵敏度为 95.7%,阴性预测值为

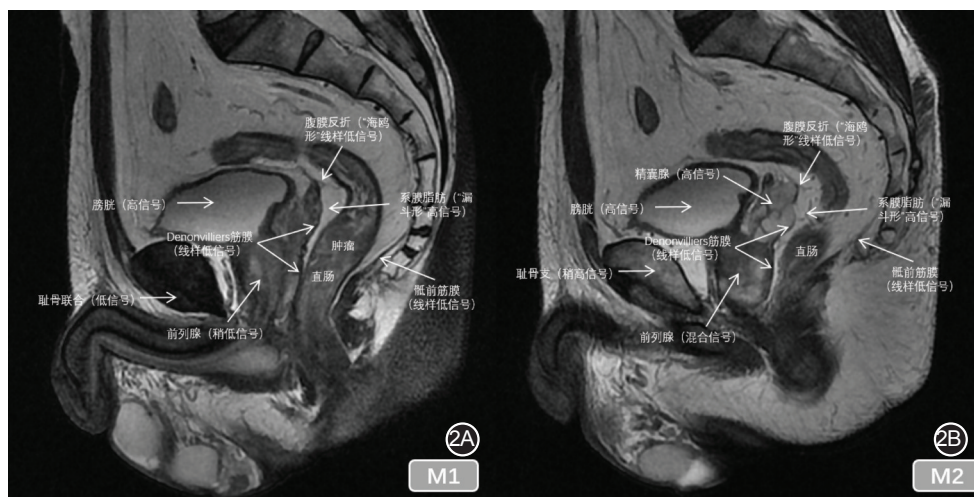


图2 一男性患者的高分辨MRI(矢状位T2WI)序列成像中Denonvilliers筋膜表现为延续自腹膜反射的线性低信号影,覆盖于“漏斗状”的直肠系膜高信号影前方 2A.矢状位正中截面;2B.矢状位侧方截面

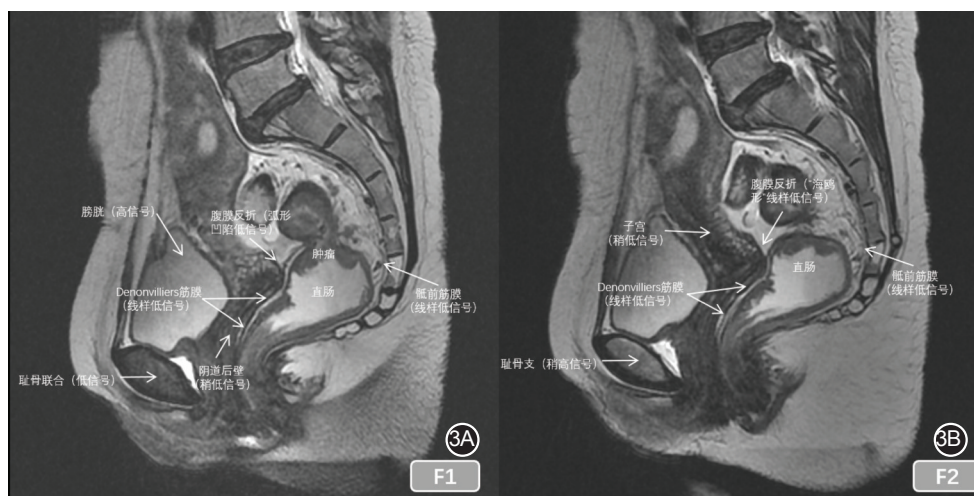


图3 一女性患者高分辨MRI(矢状位T2WI)序列成像中,Denonvilliers筋膜显示为延续自腹膜反射的线性低信号影 3A.矢状位正中截面;3B.矢状位侧方截面

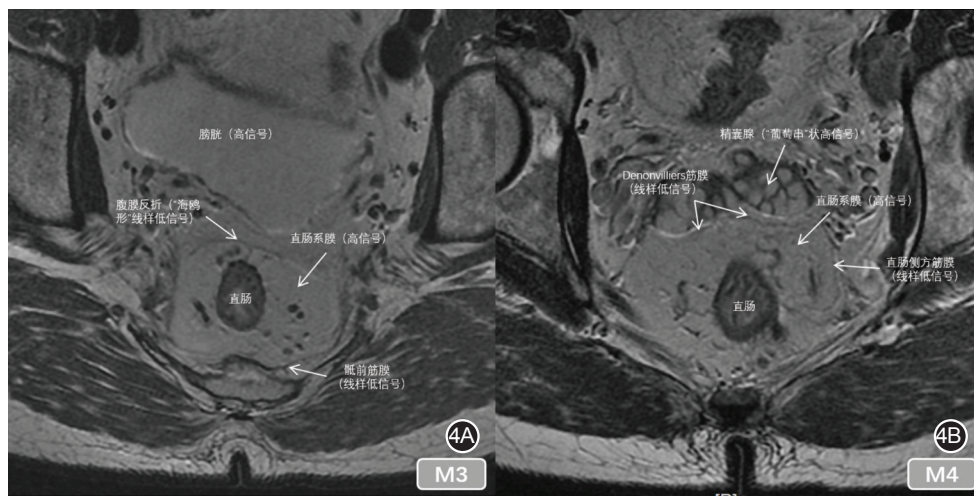


图4 一男性患者的高分辨MRI(小扫描视野横断位T2WI)快速恢复快速自旋回波序列中,腹膜反折与Denonvilliers筋膜显示特征 4A.腹膜反折呈“海鸥”样线性低信号影;4B.Denonvilliers筋膜表现为直肠系膜前方中部局部增厚的低信号影(与直肠固有筋膜延续的线性低信号相融合),前方与精囊和前列腺相邻

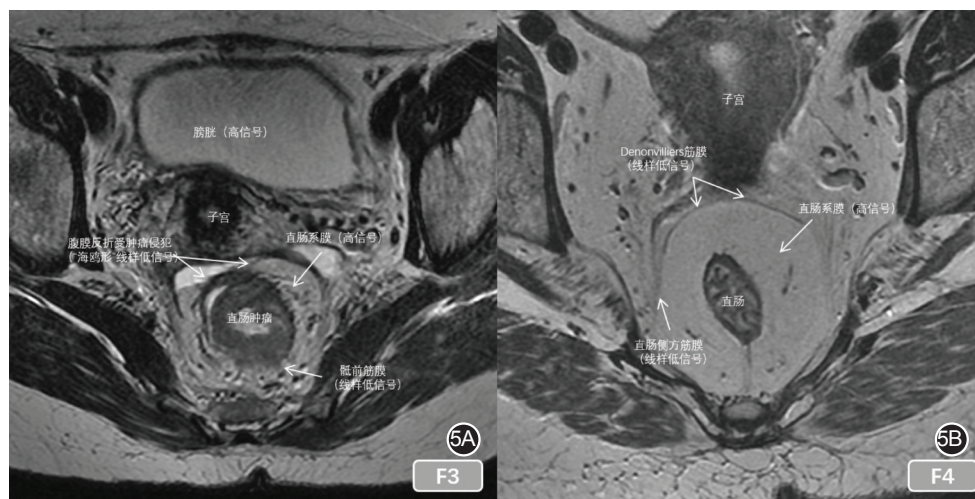


图5 一女性患者高分辨MRI(小扫描视野横断位T2WI)快速恢复快速自旋回波序列中,腹膜反折和Denonvilliers筋膜显示特征 5A.腹膜反折呈“海鸥”样线性低信号影;5B.Denonvilliers筋膜前方与子宫颈和阴道后壁毗邻

90.0%;当使用 $d>4\text{ mm}$ 时,用于诊断 T_{1-2} 期直肠癌的特异度和阳性预测值均为100%,灵敏度为87.0%,阴性预测值为75%。ROC曲线分析表明, d 值对前壁 T_{1-2} 分期直肠癌的诊断有意义(曲线下面积为0.986, $P<0.001$), d 的最准确阈值为 $>3.05\text{ mm}$, Youden指数=0.957。见图6。

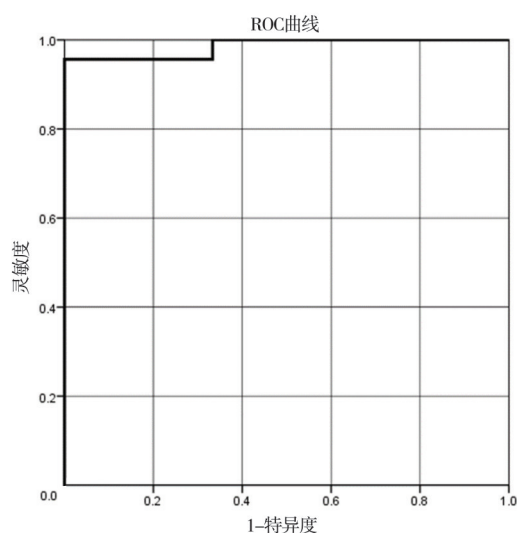


图6 计算诊断直肠癌 T_{1-2} 分期的最准确阈值 d 的受试者工作特征(ROC)曲线

讨 论

评估直肠癌的主要影像学方法有直肠腔内超声(endorectal ultrasonography, ERUS)、CT和MRI。虽然ERUS在测量直肠癌侵袭深度(T分期)方面具有较高的准确性,但对直肠系膜筋膜的显示是有限

的^[20]。CT可显示肿瘤位置、大小等,但对软组织分辨率较差,不能很好显示直肠系膜筋膜。MRI可以清楚地显示直肠系膜筋膜,并且通常被认为对评估直肠癌T分期具有较高的诊断准确性,同时在评估环周切缘(circumferential resection margin, CRM)时也非常准确^[21-22]。

本研究使用3.0T MRI提供高分辨率图像,并且使用的扫描参数使设备的潜在分辨率最大化,扫描方向包括身体矢状位、横断位和冠状位,肿瘤斜轴位和肿瘤冠状位,各向的组合允许我们综合评估直肠壁每层结构的不同MR序列信号,从而将评估中的误差最小化。本研究显示,高分辨率MRI增强检查为本组32例直肠癌患者的T分期提供了约90%的总体诊断准确度, T_{1-2} 期的诊断准确度约为95%。本研究表明,高分辨率MRI能充分显示Denonvilliers筋膜,并且非抑脂T2WI序列比T1WI序列能更好地显示Denonvilliers筋膜;最重要的结果是,肿瘤前缘到Denonvilliers筋膜的最短距离(d)可用于区分前壁 T_3 期和 T_{1-2} 期直肠癌; d 值越大,诊断 T_{1-2} 期的可能性越高。 d 的最准确阈值为 $>3.05\text{ mm}$, Youden指数=0.957。

我们前期解剖发现,直肠前方有一层结缔组织,即Denonvilliers筋膜,其上起于腹膜反折,向下止于会阴体,在男性患者中覆盖在精囊腺和前列腺的表面,该筋膜前方(与精囊腺和前列腺间)和后方(与直肠系膜间)均存在疏松结缔组织^[23]。本次研究结果也印证了Denonvilliers筋膜以上的解剖

学特点,且 Denonvilliers 筋膜在不同的 MRI 序列上表现的信号与直肠固有筋膜性质相近。

组织病理学上,CRM<1 mm 被定义为阳性;然而,在 MRI 中没有确定的 CRM 阳性诊断标准^[24-27]。由于 Denonvilliers 筋膜是直肠前筋膜的主要部分,肿瘤累及 Denonvilliers 筋膜直接影响局部复发率和预后。本研究旨在测量 d,然后将其与直肠前壁的肿瘤分期进行比较,以获得客观的 MRI 直肠前方 CRM 阳性的评估标准。结果显示,T₁₋₂期直肠癌患者的距离 d 与 T₃期直肠癌患者的距离 d 差异有统计学意义($t=5.893, P<0.001$)。由于本研究中的 T₄期直肠癌患者的 Denonvilliers 筋膜与肿瘤边界无法良好区分,该分期距离 d 为 0,无统计学意义,故未纳入分析研究。我们随后分析了不同截断值($d>2\text{ mm}, d>3\text{ mm}, d>4\text{ mm}$)的 d 值以区分 T₁₋₂期和 T₃期。结果表明,d 值越大,T₁₋₂期的概率越高,d>3.05 mm 时对诊断 T₁₋₂期肿瘤的准确性、特异性和阳性预测值最高。

本项研究的局限性为:回顾性研究、纳入病例总数不多、各 T 分期病例数不平衡以及 Denonvilliers 筋膜的评估缺乏确切的病理学证据。然而,这项研究的结果清楚地表明,高分辨率 MRI 增强检查可以清楚地显示 Denonvilliers 筋膜,并准确诊断直肠癌的 T 分期。重要的是,d 是确定 Denonvilliers 筋膜是否受到肿瘤侵犯以及区分 T₁₋₂期和 T₃期直肠癌的客观指标,可以用作术前鉴别 T₁₋₂期直肠癌的诊断标准,为安全地保留 Denonvilliers 筋膜提供了客观依据。使用 MRI 和 d 可以帮助避免 Denonvilliers 筋膜的过度切除或不安全保留,从而降低术后排尿和性功能障碍的发生率,并改善直肠癌患者术后的生活质量。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Chen W, Zheng R, Zeng H, et al. Annual report on status of cancer in China, 2011[J]. Chin J Cancer Res, 2015,27(1):2-12. DOI:10.3978/j.issn.1000-9604.2015.01.06.
- [2] Heald RJ, Husband EM, Ryall RD. The mesorectum in rectal cancer surgery--the clue to pelvic recurrence? [J]. Br J Surg, 1982,69(10):613-616. DOI:10.1002/bjs.1800691019.
- [3] Kim NK, Aahn TW, Park JK, et al. Assessment of sexual and voiding function after total mesorectal excision with pelvic autonomic nerve preservation in males with rectal cancer[J]. Dis Colon Rectum, 2002,45(9):1178-1185. DOI:10.1007/s10350-004-6388-5.
- [4] Maurer CA, Z'Graggen K, Renzulli P, et al. Total mesorectal excision preserves male genital function compared with conventional rectal cancer surgery[J]. Br J Surg, 2001,88(11):1501-1505. DOI:10.1046/j.0007-1323.2001.01904.x.
- [5] Wei HB, Fang JF, Zheng ZH, et al. Effect of preservation of Denonvilliers' fascia during laparoscopic resection for mid-low rectal cancer on protection of male urinary and sexual functions [J]. Medicine(Baltimore), 2016,95(24):e3925. DOI:10.1097/MD.0000000000003925.
- [6] Fang JF, Wei B, Zheng ZH, et al. Effect of intra-operative autonomic nerve stimulation on pelvic nerve preservation during radical laparoscopic proctectomy [J]. Colorectal Dis, 2015,17(12):O268-O276. DOI:10.1111/codi.13115.
- [7] Liu J, Huang P, Liang Q, et al. Preservation of Denonvilliers' fascia for nerve-sparing laparoscopic total mesorectal excision: a neuro-histological study [J]. Clin Anat, 2019,32(3):439-445. DOI:10.1002/ca.23336.
- [8] Fang J, Zheng Z, Wei H. Reconsideration of the anterior surgical plane of total mesorectal excision for rectal cancer[J]. Dis Colon Rectum, 2019,62(5):639-641. DOI:10.1097/DCR.0000000000001358.
- [9] Wei B, Zheng Z, Fang J, et al. Effect of Denonvilliers' fascia preservation versus resection during laparoscopic total mesorectal excision on postoperative urogenital function of male rectal cancer patients: initial results of Chinese PUF-01 randomized clinical trial [J]. Ann Surg, 2020, In press. DOI:10.1097/SLA.0000000000004591.
- [10] Jeyarajah S, Sutton CD, Miller AS, et al. Factors that influence the adequacy of total mesorectal excision for rectal cancer [J]. Colorectal Dis, 2007,9(9):808-815. DOI:10.1111/j.1463-1318.2007.01256.x.
- [11] Brown G, Radcliffe AG, Newcombe RG, et al. Preoperative assessment of prognostic factors in rectal cancer using high-resolution magnetic resonance imaging[J]. Br J Surg, 2003,90(3):355-364. DOI:10.1002/bjs.4034.
- [12] Branagan G, Chave H, Fuller C, et al. Can magnetic resonance imaging predict circumferential margins and TNM stage in rectal cancer? [J]. Dis Colon Rectum, 2004,47(8):1317-1322. DOI:10.1007/s10350-004-0594-z.
- [13] Beets - Tan RG, Beets GL, Vliegen RF, et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in prediction of tumour-free resection margin in rectal cancer surgery [J]. Lancet, 2001,357(9255):497-504. DOI:10.1016/S0140-6736(00)04040-x.
- [14] Engin G, Sharifov R. Magnetic resonance imaging for diagnosis and neoadjuvant treatment evaluation in locally advanced rectal cancer: a pictorial review [J]. World J Clin Oncol, 2017,8(3):214-229. DOI:10.5306/wjco.v8.i3.214.
- [15] Keane C, Young M. Accuracy of magnetic resonance imaging for preoperative staging of rectal cancer [J]. ANZ J Surg, 2014,84(10):758-762. DOI:10.1111/ans.12409.
- [16] Halefoglu AM, Atasoy ST, Sakiz D, et al. Accuracy of thin-section magnetic resonance imaging with a pelvic phased-array

- coil in the local staging of rectal cancer [J]. J Comput Assist Tomogr, 2013, 37(1): 58-64. DOI: 10.1097/RCT.0b013e3182772ec5.
- [17] White R, Ung KA, Mathlum M. Accuracy of magnetic resonance imaging in the pre-operative staging of rectal adenocarcinoma: Experience from a regional Australian cancer center [J]. Asia Pac J Clin Oncol, 2013, 9(4): 318-323. DOI: 10.1111/ajco.12033.
- [18] Park JS, Jang YJ, Choi GS, et al. Accuracy of preoperative MRI in predicting pathology stage in rectal cancers: node-for-node matched histopathology validation of MRI features [J]. Dis Colon Rectum, 2014, 57(1): 32-38. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000004.
- [19] 周丹, 刘筠, 杨秀娟, 等. 直肠系膜及周围筋膜结构的薄层 MRI 研究 [J]. 临床放射学杂志, 2015, 34(2): 224-227. DOI: 10.13437/j.cnki.jcr.2015.02.016.
- [20] Fernández-Esparrach G, Ayuso-Colella JR, Sendino O, et al. EUS and magnetic resonance imaging in the staging of rectal cancer: a prospective and comparative study [J]. Gastrointest Endosc, 2011, 74(2): 347-354. DOI: 10.1016/j.gie.2011.03.1257.
- [21] Al-Sukhni E, Milot L, Fruitman M, et al. Diagnostic accuracy of MRI for assessment of T category, lymph node metastases, and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. Ann Surg Oncol, 2012, 19(7): 2212-2223. DOI: 10.1245/s10434-011-2210-5.
- [22] Zhang G, Cai YZ, Xu GH. Diagnostic accuracy of MRI for assessment of T category and circumferential resection margin involvement in patients with rectal cancer: a meta-analysis [J]. Dis Colon Rectum, 2016, 59(8): 789-799. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000611.
- [23] 黄江龙, 郑宗珩, 卫洪波, 等. 直肠系膜结构解剖和腔镜下观察的对比研究 [J]. 中山大学学报(医学科学版), 2014, 35(3): 407-411. DOI: 10.13471/j.cnki.j.sun.yat-sen.univ(med.sci).2014.0068.
- [24] Taylor FG, Quirke P, Heald RJ, et al. Preoperative magnetic resonance imaging assessment of circumferential resection margin predicts disease-free survival and local recurrence: 5-year follow-up results of the MERCURY study [J]. J Clin Oncol, 2014, 32(1): 34-43. DOI: 10.1200/JCO.2012.45.3258.
- [25] Taylor FG, Quirke P, Heald RJ, et al. Preoperative high-resolution magnetic resonance imaging can identify good prognosis stage I, II, and III rectal cancer best managed by surgery alone: a prospective, multicenter, European study [J]. Ann Surg, 2011, 253(4): 711-719. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31820b8d52.
- [26] Sueda T, Ohue M, Noura S, et al. Prognostic significance of a preoperative magnetic resonance imaging assessment of the distance of mesorectal extension in clinical T3 lower rectal cancer [J]. Surg Today, 2016, 46(11): 1249-1257. DOI: 10.1007/s00595-015-1303-3.
- [27] Iannicelli E, Di Renzo 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. DOI: 10.3348/kjr.2014.15.1.37.

·读者·作者·编者·

本刊对文稿中统计结果的解释和表达的要求

当 $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$ 时,应说对比组之间的差异具有统计学意义,而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)差异;应写明所用统计分析方法的具体名称(如成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等)和统计量的具体值(如 $t=3.45$, $\chi^2=4.68$, $F=6.79$ 等)。当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,再给出95%可信区间。