

论 著

MSCTA用于评估肠系膜血管对腹腔镜直肠癌手术的指导价值分析*

金璐¹ 盛军^{1,*} 王培斌²
许克² 王长远¹

1.安徽理工大学第一附属医院

(淮南市第一人民医院)影像中心

2.安徽理工大学第一附属医院

(淮南市第一人民医院)胃肠疝血管外科

(安徽淮南 232001)

【摘要】目的 探讨多层螺旋CT血管造影(MSCTA)评估肠系膜血管对腹腔镜直肠癌手术的指导价值。**方法** 回顾我院收治的83例行腹腔镜直肠癌手术患者临床资料,依据术前是否行MSCTA分组,将未行MSCTA的53例患者设为对照组,余下30例行MSCTA患者设为观察组。分析观察组患者MSCTA重建结果,评估其与术中肠系膜血管走向状况的一致性。比较两组术中手术状况、术后恢复状况及并发症发生率。**结果** 观察组肠系膜下动脉根部分别至腹主动脉分叉点及发出第一分支的距离平均长度短于对照组,手术时间短于对照组,术中出血量及腹腔引流流量均少于对照组($P<0.05$)。观察组术后并发症总发生率低于对照组,但差异不显著($P>0.05$)。**结论** 腹腔镜直肠癌手术前应用MSCTA评估肠系膜有利于评估动脉血管及吻合支状况,加快淋巴结清扫速度,减少癌细胞淋巴回流,提高手术安全性,改善患者预后。

【关键词】 多层螺旋CT血管造影;
肠系膜血管评估;直肠癌;腹腔镜;
指导价值

【中图分类号】R735.3+7

【文献标识码】A

【基金项目】安徽高校自然科学基金
重点项目(KJ2020A0337)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2026.03.038

Value of Evaluation of Mesenteric Vessels with MSCTA in Guiding Laparoscopic Surgery for Rectal Cancer*

JIN Lu¹, SHENG Jun^{1,*}, WANG Pei-bin², XU Ke², WANG Chang-yuan¹.

1.Imaging Center, The First Hospital of AUST(Huainan First People's Hospital), Huainan 232001, Anhui Province, China

2.Department of Gastrointestinal hernia Vascular Surgery, The First Hospital of AUST(Huainan First People's Hospital), Huainan 232001, Anhui Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the value of evaluation of mesenteric vessels with multi-slice spiral CT angiography (MSCTA) in guiding laparoscopic surgery for rectal cancer. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of 83 patients who underwent laparoscopic surgery for rectal cancer in the hospital. Among the patients included, 53 patients who did not receive MSCTA were assigned to the control group and the remaining 30 patients were assigned to the observation group. MSCTA reconstruction results of the observation group were analyzed, and their consistency with intraoperative findings of the trend of mesenteric vessels was evaluated. Intraoperative condition, postoperative recovery and the incidence of complications were compared between two groups. **Results** The distance from the root of the inferior mesenteric artery to the bifurcation of the abdominal aorta and the first branch in the observation group was shorter than that in the control group ($P<0.05$). Compared to the control group, the observation group had shorter surgery time and less intraoperative blood and abdominal drainage volume ($P<0.05$). The total incidence of postoperative complications in the observation group was lower than that in the control group, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion** Applying MSCTA to evaluate the mesentery before laparoscopic surgery for rectal cancer is conducive to evaluating the condition of arterial blood vessels and anastomotic branches, accelerate the speed of lymph node dissection, reduce the lymphatic reflux of cancer cells, thereby improving surgical safety and the prognosis.

Keywords: Multi-Slice Spiral CT Angiography; Evaluation of Mesenteric Vessel; Rectal Cancer; Laparoscopy; Guidance Value

直肠癌是临床常见的一种恶性肿瘤,患者的身心健康、生活质量均产生较大的影响,目前临床治疗该疾病的方式仍为手术治疗,其中腹腔镜直肠癌根治/切除术日趋成熟,目前已成为常规术式^[1-2]。然而,腹腔镜根治/切除术在实际应用过程中仍是在2D画面下进行操作,术中极易损伤血管,造成出血等状况,使手术安全性降低^[3]。因此,明确直肠癌肿瘤位置及其供血血管走行对顺利展开手术有着重要价值。以往临床多于术中观察或2D图分析病灶,但这种检查方式无法准确反映患者血管周围病变状况,在临床应用存在一定局限性^[4]。多层螺旋CT血管造影(MSCTA)将计算机处理技术、仿真图像学等结合,能准确判断血管解剖状况,且属于无创检查^[5]。既往已有研究^[6]报道MSCTA能帮助结肠直肠癌患者定制手术方案,但对于MSCTA检查对肠系膜血管解剖结构的判断准确性少见报道。为此,本研究通过分析腹腔镜直肠癌手术前应用MSCTA评估肠系膜血管解剖结构的准确性,旨在为临床手术方案的制定提供理论指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾收集2020年12月至2024年5月于我院行腹腔镜直肠癌手术治疗的83例患者临床资料。

纳入标准:(1)满足直肠癌诊断要求^[7];(2)患者预计生存时间>3个月;(3)依据指南^[8]接受手术,且术中视野清晰,手术录像及临床资料齐全。排除标准:(1)有其他恶性肿瘤;(2)心、肝等脏器功能损害;(3)急性肠梗阻;(4)凝血功能障碍;(5)精神系统疾病。依据术前是否接受MSCTA检查进行分组,未行MSCTA的53例患者设为对照组,余下30例行MSCTA的患者设为观察组,两组一般资料分布均衡($P>0.05$)。见表1。

1.2 方法

1.2.1 检查方法: 仪器使用GE Revolution 256排螺旋CT,取仰卧位。扫描参数:管电压、管电流120kV、250mA,螺距0.96,层间距0.5mm,重建层厚1.5~1.8mm,矩阵512×512。选取前臂浅静脉注射碘普罗胺(370mg I/mL)60~70mL,注射速度为3.0mL/s。随后展开多角度、多层平扫,扫描阈值120Hu,动脉期、门静脉期扫描延迟时间为25~28s、60~70s,扫描范围为膈顶至耻骨联合,扫描结束后重建1.25mm层厚图像。整理扫描数据上传至工作站。对照组仅接受常规MRI检查、CT平扫和/或增强扫描。

1.2.2 MSCTA三维重建: 包括容积重建法(VR)、最大密度投影(MIP)、平面重建(MPR)3种方法,项目包括肠系膜上动脉(SMA)、腹主动脉(AA)、肠系膜下动脉(IMA)及其主要分支等,评估分析其血管解剖走向,测量IMA与AA分叉点的距离,记为D1; IMA根部与AA分

【第一作者】金璐,女,副主任医师,主要研究方向:CT影像相关研究。E-mail: fairy3068945@163.com

【通讯作者】盛军,男,副主任医师,主要研究方向:影像相关研究。E-mail: shengj888@163.com

叉点发出的第一分支的距离记为D2。所有图像均由2名工作年限≥5年医师进行评估。

1.2.3 手术方法：采取气管插管全麻，取截石位，于脐部附近作一长约1~3cm的切口，建立CO₂气腹，压力范围为12~15mmHg。放置腹腔镜，在腹直肌外侧左右麦氏点各作一切口，分别置入分离钳、超声刀。切开结肠左侧腹膜，从根部离断，到达术前测定D1处，游离平面至IMA根部，操作过程中注意保护血管，完成淋巴结清扫。解剖IMA至术前测定D2处，显露第一分支，再次清扫淋巴结。对于肿瘤距肛门>8cm患者于肿瘤远端5cm处划定预切口边缘，≤8cm患者于肿瘤远端3cm处划定预切口边缘；清洁远处肠腔，在预切口边缘处离断肠腔；于左侧腹直肌外侧穿刺孔作一长约5cm切口，将离断的系膜、肠道拉出至腹外，于肿瘤上缘拟切口处切断肠管，明确所保留肠管血供良好后做荷包缝合并置入吻合器底座待吻合，从肛门置入配套吻合器并与靠近肠管缝合，于吻合口边放置引流管；部分患者做造口。

1.3 观察指标 (1)评估分析MSCTA重建血管解剖状况。(2)术中手术状况：比较两组术中淋巴结清扫数目、术中出血量、手术时间

及D1、D2距离。(3)术后恢复状况：比较肛门排气时间、腹腔引流量及住院时间。(4)比较并发症发生状况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 24.0软件分析文章数据，计数资料以[n(%)]表示，采用χ²检验；计量资料予以(x±s)表示，行t检验。显著性结果P<0.05。

2 结果

2.1 MSCTA重建血管解剖状况 观察组30例患者术前均见SMA、AA、IMA极其分支，但有1例未见左结肠动脉。

2.2 两组术中手术状况比较 观察组术中出血量少于对照组，手术时间、D1级D2均显著短于对照组(P<0.05)，见表2。

2.3 两组术后恢复状况比较 观察组腹腔引流量明显少于对照组(P<0.05)，见表3。

2.4 两组术后并发症发生率比较 两组术后并发症发生率分别为16.98%、3.33%，但差异比较不具有统计学意义(P>0.05)，见表4。

表1 两组一般资料比较

组别	n	年龄(岁)	性别		疾病分期		病理分型		
			男性	女性	I期	II期	腺癌	粘液腺癌	其他
对照组	53	67.47±10.18	42(79.25)	11(20.75)	22(41.51)	31(58.49)	41(77.36)	6(11.32)	6(11.3)
观察组	30	67.17±13.30	21(70.00)	9(30.00)	14(46.67)	16(53.33)	23(76.67)	4(13.33)	3(10.00)
χ ² /t		0.115	0.895		0.207		0.096		
P		0.909	0.344		0.649		0.953		

表2 两组术中手术状况比较

组别	n	淋巴结清扫数目(个)	术中出血量(mL)	手术时间(min)	D1(cm)	D2(cm)
对照组	53	27.03±5.19	151.37±18.72	182.54±21.63	5.16±0.71	5.01±0.61
观察组	30	28.61±6.03	125.49±20.58	157.36±23.15	4.59±0.68	4.46±0.72
t		1.256	5.837	4.967	3.567	3.695
P		0.213	<0.001	<0.001	0.001	<0.001

表3 两组术后恢复状况比较

组别	n	肛门排气时间(d)	腹腔引流量(mL)	住院时间(d)
对照组	53	2.25±0.61	271.26±50.26	9.08±1.57
观察组	30	2.34±0.68	191.62±55.58	9.22±1.72
t		0.619	6.674	0.377
P		0.537	<0.001	0.707

表4 两组术后并发症发生率比较[n(%)]

组别	n	吻合口瘘	吻合口感染	吻合口出血	肠梗阻	总发生
对照组	53	2(3.77)	2(3.77)	3(5.66)	2(3.77)	9(16.98)
观察组	30	0(0.00)	1(3.33)	0(0.00)	0(0.00)	1(3.33)
χ ²						3.367
P						0.067

3 讨论

腹腔镜直肠癌根治/切除术有创伤小、术后恢复快等优势，但该技术同时也要求术者足够明确腹腔内解剖结构，否则会出现出血等不良事件^[9]。国外亦有学者指出，术前准确判断肠系膜血管解剖走向可减少腹腔镜直肠癌根治/切除术中淋巴结清扫不全、出血等状况的发生^[10]。因此，术前探明患者肠系膜血管解剖结构有着重要意义。

以往使用的常规CT平扫均为二维影像学数据，易受医师主观影响，局部放大效应会使术者无法准确判断手术部位与邻近部位的关系，导致手术难度增加。近年来伴随CT技术的发展，临床逐渐将多层螺旋CT运用到术前病情评估中，可获得局部解剖结构，辅助手术方案制定^[11-12]。笔者通过术前对观察组患者行MSCTA并进行三维重建，MPR、VP、MIP能动态观察三维结构，从多方面、角度分析病变组织结构，清晰显示其血供、血管病变状况^[13]。通过分析MSCTA重建结果，结果显示观察组30例患者术前均见SMA、AA及IMA，表明MSCTA三维重建可用于术前肠系膜血管评估，这与戎祯祥等研究结果相似^[14]。研究中观察组术中出血量少于对照组，手术时间、D1及D2均短于对照组，两组淋巴结清扫数目无明显差异，这提示腹腔镜直肠癌根治/切除术前行MSCTA检查有利于缩短手术时间，加快淋巴结清扫速度，减少术中出血，这与余萍等^[15]研究结果有一定差异，可能与本研究样本量纳入不足有关。分析原因，腹腔镜术中为术者提供的可操作空间有一定不足，术前通过MSCTA能有效建立3D肠系膜血管结构画面，有利于术者直观肿瘤血供状况，定制手术方案，从而缩短手术时间，降低误伤血管风险，减少术中出血^[16]。IMA根部定位是腹腔镜直肠癌根治/切除术中不可缺少的步骤，IMA周围分布着较多的脂肪组织，以往多依赖于术中术者的临床经验，而术前行MSCTA能有效预估D1、D2距离，确保在患者建立气腹后，术者能够快速分离肠系膜，避免损伤周围组织与血管^[17]。研究中，观察组腹腔引流量少于对照组，提示术前行MSCTA评估肠系膜血管有利于术后恢复，减少癌细胞淋巴回流，这与欧阳晓明^[18]等研究结果相似。术前行MSCTA除了能显示各类血管解剖位置、变异状况，还能够明确动、静脉血管的位置关系，为手术入路与术中操作提供支持，从而改善手术安全性，减少腹腔引流量。腹腔镜直肠癌术后吻合口愈合会受到吻合口水平、边缘血管连续性、吻合时肠系膜张力等多种因素的影响，由于IMA及其分支变异多样，即使对于经验丰富的外科医师，若术前对IMA位置关系认识不足，也会因术中操作导致术后并发症的出现^[19]。本研究显示，观察组术后并发症发生率较对照组更低，提示术前行MSCTA评估肠系膜血管有利于减少术后并发症的发生，这可能与MSCTA能够明确显示血管状况，帮助术者展开操作有关。但两组并发症发生率比较不具有统计学意义，这可能与研究样本量纳入不足有关。

综上所述，MSCTA评估肠系膜有利于评估腹腔镜直肠癌患者动脉血管及吻合支状况，缩短手术时间，加快淋巴结清扫速度，减少术中出血量及癌细胞淋巴回流，提高手术安全性。

参考文献

- [1] 卞琳杰, 巫丹萍, 陈义钢, 等. 多排螺旋CT检查血管成像和图像融合技术对腹腔镜直肠癌根治术的术前评估价值[J]. 中华消化外科杂志, 2019, 18(9): 884-889.
- [2] Luo J, He MW, Luo T, Lv GQ. Identification of multiple risk factors for colorectal cancer relapse after laparoscopic radical resection. *World J Gastrointest Surg.* 2023 Oct 27; 15(10): 2211-2221.
- [3] 陆王峰, 王博, 张永宏. MSCTA三维重建对腹腔镜直肠癌根治术的临床指导价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18(3): 48-50.
- [4] 鲁岩, 蒋力, 周安, 等. 三维仿真建模技术对腹腔镜辅助直肠癌根治术手术方案的指导作用[J]. 国际外科学杂志, 2023, 50(1): 49-55, C3, C4.
- [5] Bian L, Wu D, Chen Y, et al. Clinical value of multi-slice spiral CT angiography, colon imaging, and image fusion in the preoperative evaluation of laparoscopic complete mesocolic excision for right colon cancer: a prospective randomized trial [J]. *J Gastrointest Surg.* 2020, 24(12): 2822-2828.
- [6] 毛伟鉴, 杨华. 多层螺旋CT血管造影三维重建在腹腔镜结直肠癌根治术中的临床指导价值[J]. 成都医学院学报, 2021, 16(2): 180-183.
- [7] 国家癌症中心中国结直肠癌筛查与早诊早治指南制定专家组. 中国结直肠癌筛查与早诊早治指南(2020, 北京)[J]. 中华肿瘤杂志, 2021, 43(1): 16-38.
- [8] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组, 中华医学会外科学分会结直肠外科学组, 中国医师协会外科医师分会结直肠外科专家工作组, 等. 腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2018版)[J]. 中华消化外科杂志, 2018, 17(9): 877-877.
- [9] 陈建新, 沈海平, 袁燕文, 等. 三维可视化技术在腹腔镜结直肠癌D3根治术中的应用价值[J]. 实用医学杂志, 2022, 38(12): 1533-1540.
- [10] Kinugasa T, Nagasu S, Murotani K, et al. Analysis of risk factors for anastomotic leakage after lower rectal Cancer resection, including drain type: a retrospective single-center study [J]. *BMC Gastroenterol.* 2020, 20(1): 315.
- [11] 赵严冬, 王悦琪, 官凤玲, 等. 多层螺旋CT血管成像观察结直肠癌供血动脉[J]. 实用放射学杂志, 2022, 38(5): 768-772.
- [12] Wang Y, Qin Y, Huang X, et al. MSCTA imaging analysis of autologous arteriovenous fistula dysfunction in maintenance hemodialysis patients [J]. *Am J Transl Res.* 2024, 16(3): 955-963.
- [13] 朱慧, 刘刚, 张明, 等. 以内脏脂肪的面积为基础的常规CT检查联合多层螺旋CT血管成像对结直肠癌根治术患者的疗效预测价值分析[J]. 中华生物医学工程杂志, 2023, 29(3): 319-323.
- [14] 戎祯祥, 麦显强, 熊焰, 等. 腹腔镜右半结肠癌根治术前多层螺旋CT三维重建对操作难点的指导意义[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2020, 14(1): 46-49.
- [15] 余萍, 罗兵, 喻定刚. 基于三维重建引导下腹腔镜右半结肠切除术与传统手术的疗效及预后比较[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2022, 16(5): 502-505.
- [16] 张峻岭, 郭小超, 刘婧, 等. 术前多层螺旋CT血管成像评价右半结肠血管解剖在腹腔镜右半结肠癌根治术中的应用价值[J]. 中华外科杂志, 2019, 57(12): 927-933.
- [17] 杜乃亮, 王庭, 胡志峰, 等. 多层螺旋CT血管造影三维重建在腹腔镜结直肠癌根治术中的价值研究[J]. 肿瘤影像学, 2019, 28(3): 193-197.
- [18] 欧阳晓明, 谢勇刚, 龙晓东, 等. 多层螺旋CT肠系膜血管成像在结直肠癌腹腔镜手术中的应用价值[J]. 赣南医学院学报, 2021, 41(3): 284-287.
- [19] 张峻岭, 刘树蓉, 郭小超, 等. 多层螺旋CT血管成像评价左结肠动脉、肠系膜下静脉解剖位置分型在腹腔镜结直肠癌根治术中的应用[J]. 腹腔镜外科杂志, 2022, 27(1): 63-68.

(收稿日期: 2024-12-09)

(校对: 赵望淇 排版: 张鸿燊)