doi:10.11659/jjssx.01E024045

·临床研究·

三维CT重建技术指导腹腔镜下直肠癌根治术中保留左结肠动脉的临床研究

欧阳骏峰,付 焱,沈文强,胡欲飞 (十堰市太和医院普外四病区,湖北 十堰 442000)

[摘 要] **目的** 探讨术前行全腹部三维CT重建指导腹腔镜下直肠癌根治术中保留左结肠动脉的意义及临床应用价值。**方法** 选取2021年1月至2022年1月于我院行腹腔镜下直肠癌根治术的直肠癌患者为研究对象,术前均行全腹部三维CT重建,筛选出均有左结肠动脉的87例患者,随机分为观察组(术中低位结扎肠系膜下动脉,保留左结肠动脉)40例和对照组(术中高位结扎肠系膜下动脉,不保留左结肠动脉)47例。比较2组患者围术期指标及术后病理结果。**结果** 观察组患者术中出血量高于对照组,手术时间长于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。观察组患者术后肠梗阻及吻合口漏发生率低于对照组,术后首次排气时间早于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。2组患者在肿瘤分化程度、肿瘤大小、腺癌分型、肠系膜下动脉根部淋巴结清扫数目、肿瘤侵犯肠壁深度分期方面差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 术前行全腹部三维CT重建可预先了解肠系膜下动脉的分支分型情况,确定肿瘤位置及其与周围组织的毗邻关系,明确肠段切除范围;术中保留左结肠动脉能减少患者术后并发症的发生,具有积极的临床意义。

[关键词] 直肠恶性肿瘤;左结肠动脉;高位结扎;低位结扎;吻合口漏;三维CT重建
[中图分类号] R735.3+7 [文献标志码] A [收稿日期] 2024-01-09

Clinical study of three-dimensional CT reconstruction technology guiding preserving the left colonic artery during laparoscopic radical resection of rectal cancer

OUYANG Jun-feng, FU Yan, SHEN Wen-qiang, HU Yu-fei (Fourth Ward of General Surgery, Taihe Hospital, Shiyan Hubei 442000, China)

Abstract: Objective To investigate the significance and clinical value of preoperative three-dimensional CT reconstruction of the whole abdomen guiding preserving the left colonic artery during laparoscopic radical resection of rectal cancer. **Methods** Patients with rectal cancer who underwent laparoscopic radical resection of rectal cancer in our hospital from January 2021 to January 2022 were selected, then 87 patients with left colonic artery were screened out through three-dimensional CT reconstruction of the whole abdomen before surgery, who were randomly divided into the observation group (received intraoperative low ligation of the inferior mesenteric artery, with preservation of the left colonic artery) with 40 cases and the control group (received intraoperative high ligation of the inferior mesenteric artery without preservation of the left colonic artery) with 47 cases. The perioperative indexes and postoperative pathological results of the two groups were compared. **Results** The intraoperative blood loss in the observation group was higher than that in the control group, and the operation time was longer than that in the control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). The incidences of postoperative intestinal obstruction and anastomotic leakage in the observation group were lower than those in the control group, and the first postoperative discharge time was earlier than that in the control group, with statistically significant differences ($P<0.05$). There was no significant difference in the degree of tumor differentiation, tumor size, adenocarcinoma classification, number of lymph nodes dissected at the root of the inferior mesenteric artery, or the stage of intestinal wall invasion depth of tumor between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The application of the three-dimensional CT reconstruction of the whole abdomen before surgery can understand the branch classification of the inferior mesenteric artery in advance, determine the location of the tumor and its adjacent relationship with the surrounding tissues, and determine the resection extent of intestinal segment. Intraoperative preservation of the left colonic artery can reduce the occurrence of postoperative complications in patients, which has positive clinical significance.

Keywords: rectal cancer; left colonic artery; high ligation; low ligation; anastomotic leakage; three-dimensional CT reconstruction

结直肠癌是常见的消化道肿瘤之一,根据世界卫生组织国际癌症研究机构发布的全球肿瘤流行病统计数据,2020年全球结直肠癌新发病例193.16万,死亡病例93.52万,分别居所有恶性肿瘤的第3位和第2位[1]。目前,直肠癌的治疗原则仍遵循手术为主、手术前后新辅助放化疗为辅的个体化综合治疗。

[通信作者] 付 焱,E-mail:flysky109@163.com

1982年Heald等[2]在中低位直肠肿瘤手术治疗中提出了全直肠系膜切除术的概念,按照该原则切除直肠肿瘤标本范围包括了肿瘤所生长的肠段以及周围完整的直肠系膜。术中是否保留左结肠动脉,目前还存在争议,有学者认为保留左结肠动脉可以增加吻合口血供,减少吻合口漏的发生[3];也有学者认为,不保留左结肠动脉,可以获得更高的淋巴结清除率,降低术后复发率[4]。术前通过三维CT重建技术可明确肿瘤的空间位置及其供血血管、肠系膜下动脉的分支分型情况,对术中左结肠动脉的保留以及肠管的精准切除起到指导作用。因此,本研究术前行全腹部三维CT重建筛选出均有左结肠动脉的患者,探讨保留左结肠动脉在直肠癌根治术中的意义及临床价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2021年1月至2022年1月于我院行腹腔镜下直肠癌根治术的87例直肠癌患者为研究对象,术前均行全腹部三维CT重建检查。纳入标准:经电子肠镜及活检确诊为直肠恶性肿瘤;肿瘤距肛门5~15 cm,可行手术完全切除;无肝、肺等远处转移;术前未接受过新辅助放化疗。排除标准:术前行三维CT重建检查提示左结肠动脉缺如;因肠梗阻行急诊手术;有严重心肺功能障碍或糖尿病等基础疾病;术后病理检查为非腺癌。术中血管分型解剖基本与术前三维CT重建结果一致。患者随机分为对照组(n=47)与观察组(n=40),并根据日本学者Yada等[5]的方法对肠系膜下动脉进行分型。对照组患者中男29例、女18例,年龄(61.68±7.90)岁,BMI(23.18±2.70)kg/m^2,肿瘤至肛缘距离(8.38±2.70)cm,血管分型Ⅰ型20例、Ⅱ型12例、Ⅲ型15例。观察组患者中男25例、女15例,年龄(59.90±6.62)岁,BMI(23.07±3.01)kg/m^2,肿瘤至肛缘距离(8.68±2.80)cm,血管分型Ⅰ型14例、Ⅱ型9例、Ⅲ型17例。2组患者术前一般资料比较,差异无统计学意义(P>0.05)。本研究经我院伦理委员会批准(批准号:2021KS012),患者均已签署手术知情同意书。

1.2 方法

患者均于术前3 d开始流质饮食,术前12 h禁食禁水,术前8 h行肠道准备,术中观察组患者进行低位结扎肠系膜下动脉,保留左结肠动脉。对照组患者进行高位结扎肠系膜下动脉,不保留左结肠动脉。其余手术步骤操作均按《腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2023版)》[6]进行。

1.3 观察指标

统计术中出血量、手术时间、术中是否游离脾曲及回肠造口。记录患者术后首次排气时间,观察吻合口漏、尿潴留、切口感染发生情况,统计住院时间及术后肠梗阻发生率。统计患者术后病理情况,包括肿瘤分化程度、腺癌分型、肿瘤大小、肠系膜下动脉根部淋巴结清扫数、肿瘤侵犯肠壁深度分期。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0软件进行数据分析。方差齐且正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用两样本t检验。计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者术中情况比较

2组患者手术均顺利进行。2组患者在术中游离脾曲、回肠造口方面差异无统计学意义(P>0.05)。术中重建肠道后,若观察吻合口的颜色由淡红色变为暗红色,怀疑吻合口血运障碍,则行回肠末端预防性造口,对照组患者11例在术中观察到吻合口周围结肠部分肠壁呈暗红色,缺血坏死可能性大,需扩大切除结肠肿瘤范围,游离肠系膜至脾曲减小吻合口的张力。观察组患者术中出血量多于对照组,手术时间长于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05),见表1。

表1 2组患者术中情况对比

组别	n	游离脾曲[例(%)]	回肠造口[例(%)]	术中出血量(mL)	手术时间(min)
对照组	47	11(23.40)	7(14.89)	44.25±12.10	164.89±31.26
观察组	40	7(17.50)	3(7.50)	52.15±11.17	179.73±23.74
χ^2/t		0.459	1.161	3.138	6.035
P		0.498	0.281	0.046	0.016

2.2 患者术后并发症及恢复情况比较

2组患者术后住院时间、尿潴留、切口感染比较差异均无统计学意义(P>0.05);观察组患者术后肠梗阻及吻合口漏发生率低于对照组,术后首次排气时间早于对照组,差异均有统计学意义(P<0.05),见表2。

2.3 患者术后病理学结果比较

2组患者肿瘤分化程度、腺癌分型、肿瘤大小、淋巴结清扫数、肿瘤侵犯肠壁深度分期等比较,差异均无统计学意义(P>0.05),见表3。

3 讨论

术前行全腹部三维CT重建可以了解肠系膜下动脉的分支分型及腹主动脉向两侧髂血管分叉处与肠

表2 2组患者术后并发症及恢复情况对比

组别	n	住院时间(d)	术后肠梗阻[例(%)]	术后首次排气时间(d)	吻合口漏[例(%)]	尿潴留[例(%)]	切口感染[例(%)]
对照组	47	11.21±2.07	9(19.15)	4.30±1.18	7(14.89)	2(4.25)	1(2.13)
观察组	40	12.08±2.06	2(5.00)	3.50±1.58	1(2.50)	1(2.50)	0(0)
t/χ^2		3.740	3.917	9.747	3.975	0.200	0.861
P		0.056	0.048	0.002	0.046	0.655	0.353

表3 2组患者术后肿瘤病理学结果比较

指标		对照组(n=40)	观察组(n=47)	χ^2/t	P
肿瘤分化程度[例(%)]	高分化	5(12.50)	8(17.02)	1.272	0.590
	中分化	28(70.00)	30(63.83)		
	低分化	7(17.50)	9(19.15)		
腺癌分型[例(%)]	管状腺癌	36(90.00)	42(89.36)	1.000	0.603
	黏液腺癌	4(10.00)	5(10.64)		
肿瘤大小(cm)		4.22±1.40	3.85±1.61	1.310	0.256
淋巴结清扫数(个)		14.00±5.00	12.00±5.00	1.142	0.288
肿瘤侵犯肠壁深度分期[例(%)]	pT1	4(10.00)	4(8.51)	0.128	0.988
	pT2	21(52.50)	25(53.19)		
	pT3	13(32.50)	15(31.92)		
	pT4	2(5.00)	3(6.38)		

系膜下动脉分支处的距离(通常为4 cm)。行三维CT重建不仅可以了解动脉的分型情况,也有助于保护肠系膜下静脉及周围生殖血管,加快吻合口周围淋巴回流,减少吻合口漏的发生[7]。但以往研究未排除无左结肠动脉的患者[8],结果可能存在偏倚。本研究患者术前行全腹部三维CT重建检查,确保纳入的病例均有左结肠动脉,减少了偏倚,使研究更加严谨。

当前在直肠恶性肿瘤的手术过程中,不仅要保证在肿瘤根治的同时提高患者生存率,更要注重加快患者术后恢复,达到快速康复的目的,从而提高患者术后生存质量[9]。吻合口漏是直肠癌根治术后最常见的并发症之一,其致死率高。影响吻合口漏的因素有很多,吻合口局部血运和张力是吻合口漏发生的独立危险因素。骆洋等[10]的研究发现,未保留左结肠动脉、吻合口未加固等均是影响腹腔镜下直肠癌切除术后吻合口漏的危险因素。研究显示,直肠癌患者术后吻合口漏发生率为2.6%~19.0%,其与吻合口血供及张力密切相关[11]。本研究中,对照组患者有7例(14.89%)出现吻合口漏,观察组患者仅有1例(2.50%)出现吻合口漏。这是由于切除左结肠动脉后近端肠管的血供仅靠中结肠动脉的边缘血管弓,可能会导致吻合口血供不佳;而术中保留左结肠动脉,可使近端肠管有更加充盈的血供,从而降低术后吻合口漏发生的风险。有研究通过监测术中患者吻合口近端结肠边缘动脉弓压力发现,术中短暂夹闭左结肠动脉后边缘弓平均动脉压低于夹闭前,且保留左结肠动脉的患者术后吻合口漏发生率低于未保留患者[3]。因此,在术中保留左结肠动脉,既可以保证吻合口血供,又能减少张力,从而降低吻合口漏的发生。

本研究中观察组患者游离脾曲及行回肠造口的占比分别为17.50%、7.50%,对照组分别为23.4%、14.89%,表明术中保留左结肠动脉减少了行预防性造口及脾曲的游离可能。这是由于术中造口及游离脾曲都是为了保证吻合口的血供和张力,保留左结肠动脉可以确保吻合口血供,减少张力,从而有效减少脾曲的游离,使直肠吻合口处于松弛下垂的状态,更利于吻合口的愈合。

在本研究中对照组患者的手术时间短于观察组,这可能是低位结扎术中需要单独对左结肠动脉血管裸化,从而增加了手术时间;对照组患者术中出血量低于观察组,这是由于高位结扎左结肠动脉后,能够彻底阻断游离切除肠段部分肠系膜内小血管,且在行肿瘤部分肠段离断时可减少出血。本研究认为,随着腹腔镜技术不断发展及术者精细化操作能力的提高,在腹腔镜直肠癌根治术中保留左结肠动脉技术有望提升,以减少出血量,缩短手术时间,从而提高手术效率。

术后患者肠功能的恢复通常关系到胃管的拔出时间及禁食禁水时间。本研究中观察组患者术后首次排气时间早于对照组,术后肠梗阻发生率低于对照组,与邓书田等[12]的研究结果相同。这可能与术中保留左结肠动脉减少了吻合口因缺血导致的肠痉挛和肠蠕动减慢的发生有关。本研究中对照组有2例、观察组有1例术后出现了尿潴留。研究显示,两侧腹内神经在肠系膜下动脉后方汇合形成肠系膜下神经丛后下行,在肠系膜下动脉周围形成致密的网络,在高位结扎肠系膜下动脉容易损伤腹内脏神经左侧发出的神经束支,从而导致患者排尿功能障碍,这也是导致术后尿管拔除后出现排便功能障碍、尿潴留的主要原因[13]。低位结扎肠系膜下动脉,可以尽可能的远离肠系膜下神经丛,避免副损伤,起到保护周围神经的作用。术中识别和保留上腹下神经丛、双侧腹下神经、盆腔神经丛,对直肠癌术后性功能和排尿功能的

早期恢复具有保护作用[14]。因此,术中保留左结肠动脉及仔细辨认周围神经丛具有重要意义。

以往研究发现,直肠癌根治术中No.253淋巴结的清扫与患者术后的生存率密切相关。肠系膜下动脉根部至左结肠动脉起始部位之间的淋巴结被称为第3站淋巴结,是进展期直肠癌转移的主要途径,因此该区域的淋巴结清扫是评估直肠癌根治术效果的重要指标[15]。在本研究中,2组患者术后肠系膜下动脉根部淋巴结清扫数量无显著差异,说明低位结扎肠系膜下动脉可获得与高位结扎肠系膜下动脉相同的淋巴结清扫效果。Boström等[16]的研究表明,高位结扎肠系膜下动脉能够明显降低直肠癌的局部复发率。但周东旭等[17]的荟萃分析显示,高位结扎组与低位结扎组患者在淋巴结清扫数目、局部复发率、远处转移率方面均无统计学差异;在生存获益方面,高位结扎组亦无明显优势;尽管高位结扎技术可以更好地清扫淋巴结,但当出现5个或5个以上的淋巴结转移时,结扎的水平似乎并不影响生存率。即当涉及根部淋巴结且淋巴结转移数量增加,高位结扎的积极作用将不明显。Chin等[18]报道了pT1、pT2、pT3、pT4肿瘤的肠系膜下动脉转移发生率分别为0、1.0%、2.6%、4.3%。在pT3和pT4肿瘤患者中,肠系膜下动脉起源的淋巴结转移更为常见,这说明对于晚期直肠癌患者,在切断肠系膜淋巴引流的同时结合低位结扎肠系膜下动脉在理论上可以提高患者根治术后的生存率,降低复发率。因此,本研究中观察组患者术中清扫淋巴结,不仅能达到肿瘤根治的目的,还能降低术后并发症的发生率,具有一定的优势。

综上,术前对直肠癌患者行三维CT重建指导腹腔镜下直肠癌根治术具有较好的安全性与可行性,能够为直肠癌手术方案的制定提供参考;与不保留左结肠动脉相比,术中保留左结肠动脉在达到肿瘤根治目标的同时还可有效减少术后并发症的发生,具有重要的临床价值。

[参考文献]

[1] Morgan E, Arnold M, Gini A, et al. Global burden of colorectal cancer in 2020 and 2040: incidence and mortality estimates from GLOBOCAN [J]. Gut, 2023, 72(2): 338-344. doi: 10.1136/gutjnl-2022-327736.

[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] 汪冠聪,郭银枞,凌碧娟,等. 保留左结肠动脉对腹腔镜中低位直肠癌根治术后吻合口漏的影响[J]. 腹腔镜外科杂志, 2021, 26(9): 671-674. doi: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2021.09.671.

[4] Lange MM, Buunen M, van de Velde CJ, et al. Level of arterial ligation in rectal cancer surgery: low tie preferred over high tie. A review [J]. Dis Colon Rectum, 2008, 51(7): 1139-145. doi: 10.1007/s10350-008-9328-y.

[5] Yada H, Sawai K, Taniguchi H, et al. Analysis of vascular anatomy and lymph node metastases warrants radical segmental bowel resection for colon cancer [J]. World J Surg, 1997, 21(1): 109-115. doi: 10.1007/s002689900202.

[6] 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(2023版)[J]. 中华消化外科杂志, 2024, 23(1): 10-22. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20231229-00285.

[7] 郑恢超,张 勇,田 跃,等. 直肠癌根治术前三维CT血管成像评估肠系膜下动脉分型可行性研究[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(7): 704-707. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.07.15.

[8] 吴传福,钱正海,郎建华,等. 肠系膜下动脉在腹腔镜直肠癌根治术中的处理方式及保留左结肠动脉的临床意义[J]. 腹腔镜外科杂志, 2019, 24(4): 267-270. doi: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2019.04.267.

[9] 孙 康,党胜春,瞿建国,等. 保留左结肠动脉的腹腔镜直肠癌根治术在加速康复外科中的临床价值[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(7): 869-873. doi: 10.3969/j.issn.1006-5725.2020.07.008.

[10] 骆 洋,俞旻皓,敬 然,等. 腹腔镜低位直肠癌前切除术后吻合口漏危险因素分析及其风险评估量表应用价值的多中心回顾性研究[J]. 中华消化外科杂志, 2021, 20(12): 1342-1350. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20211020-00514.

[11] De Simone B, Coccolini F, Ansaloni L, et al. Complicated colorectal cancer in nonagenarian patients: is it better not to perform anastomosis in emergency? [J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2017, 23(1): 15-22. doi: 10.5505/tjtes.2016.77178.

[12] 邓书田,伍 红,刘牧林,等. 左结肠动脉保留在腹腔镜下直肠癌根治术中的临床价值[J]. 局解手术学杂志, 2024, 33(4): 346-348. doi: 10.11659/jjssx.04E023056.

[13] Mari GM, Crippa J, Cocozza E, et al. Low ligation of inferior mesenteric artery in laparoscopic anterior resection for rectal cancer reduces genitourinary dysfunction: results from a randomized controlled trial (HIGHLOW Trial) [J]. Ann Surg, 2019, 269(6): 1018-1024. doi: 10.1097/SLA.0000000000002947.

[14] Chew MH, Yeh YT, Lim E, et al. Pelvic autonomic nerve preservation in radical rectal cancer surgery: changes in the past 3 decades [J]. Gastroenterol Rep (Oxf), 2016, 4(3): 173-185. doi: 10.1093/gastro/gow023.

[15] Uehara K, Yamamoto S, Fujita S, et al. Impact of upward lymph node dissection on survival rates in advanced lower rectal carcinoma [J]. Dig Surg, 2007, 24(5): 375-381. doi: 0.1159/000107779.

[16] Boström P, Haapamäki MM, Matthiessen P, et al. Higharterial ligation and risk of anastomotic leakage in anterior resection for rectal cancer in patients with increased cardiovascular risk [J]. Colorectal Dis, 2015, 17(11): 1018-1027. doi: 10.1111/codi.12971.

[17] 周东旭,邓 洋,李兆朋,等. 直肠癌根治术保留左结肠动脉的疗效评价与Meta分析[J]. 安徽医药, 2020, 24(8): 1485-1493. doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.08.001.

[18] Chin CC, Yeh CY, Tan R, et al. The oncologic benefit of high ligation of the inferior mesenteric artery in the surgical treatment of rectal or sigmoid colon cancer [J]. Int J Colorectal Dis, 2008, 23(8): 783-788. doi: 10.1007/s00384-008-0465-5.

(编辑:龙小芬)