doi:10.11659/jjssx.09E025002

·临床研究·

保留左结肠动脉对直肠吻合口血流动力学的影响

兰 柯,杨 华,舒仕龙,彭雪峰,张发强 (自贡市第四人民医院普外科,四川 自贡 643000)

[摘 要] **目的** 利用术中超声测量吻合口附近结肠边缘动脉(MAD)的血流速度,辅助判断吻合口的血供,从而探索保留左结肠动脉(LCA)对吻合口近端血供的影响。**方法** 纳入2021年1月至2023年1月于我院接受腹腔镜直肠癌前切除术的患者40例。统计肠系膜下动脉(IMA)分支的类型。测量IMA根部到第1分支的长度,以及IMA、LCA、MAD的直径。术中超声测量IMA夹闭前后吻合口附近MAD的血流速度,并记录超声波形。利用Tardus-Parvus波形评估吻合口的低灌注状态。采用单因素*Logistic*回归分析评估各临床及影像学变量与Tardus-Parvus波形发生的相关性,并观察患者围术期情况。**结果** IMA最常见的分支类型为Ⅰ型(82.5%),其余依次为Ⅱ型(2.5%)、Ⅲ型(15.0%)、Ⅳ型(0)。IMA长度为(3.3±0.8)cm,LCA、MAD、IMA的直径分别为(3.0±1.1) mm、(2.2±0.5)mm、(5.0±0.8)mm。IMA夹闭前MAD平均血流速度高于夹闭后(P<0.05)。13例(32.5%)患者在IMA夹闭后出现Tardus-Parvus波形。单因素*Logistic*回归分析显示,Tardus-Parvus波形的出现与高龄、LCA直径及LCA直径/MAD直径显著相关(P<0.05)。术中成功完成了253淋巴结的清扫,仅在2例(5.0%)患者清扫的淋巴结中发现癌细胞。患者均保留LCA,未出现吻合口漏。有4例(10.0%)患者吻合口处存在一定张力,6例(15.0%)患者在拔除导尿管后出现尿潴留,出院前均已恢复。**结论** 保留LCA可改善直肠癌手术中吻合口附近的灌注。术中超声可以评估吻合口附近的灌注情况,高龄和LCA直径可作为IMA结扎后肠系膜低灌注状态的预测指标。

[关键词] 直肠癌;肠系膜下动脉;低灌注;左结肠动脉;边缘动脉;吻合口漏;超声
[中图分类号] R615 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-09-01

Effect of preserving left colic artery on the hemodynamics of the rectal anastomosis

LAN Ke, YANG Hua, SHU Shi-long, PENG Xue-feng, ZHANG Fa-qiang (Department of General Surgery, Fourth People's Hospital of Zigong City, Zigong Sichuan 643000, China)

Abstract: Objective To use intraoperative ultrasound for measuring the blood flow velocity of the colonic marginal artery of Drummond (MAD) near the anastomosis to assist in assessing the blood supply to the anastomosis, thereby exploring the effect of preserving left colic artery (LCA) on the blood supply to the proximal anastomosis. **Methods** Forty patients who underwent laparoscopic anterior resection for rectal cancer at our hospital from January 2021 to January 2023 were enrolled. The branching patterns of the inferior mesenteric artery

[基金项目] 自贡市重点科技计划项目(2021YLSF19)
[通信作者] 兰 柯,E-mail:hdkd25@163.com

[6] Schmitt N, Wucherpfennig L, Jesser J, et al. Sine spin flat detector CT can improve cerebral soft tissue imaging: a retrospective in vivo study [J]. Eur Radiol Exp, 2024, 8(1): 5. doi: 10.1186/s41747-023-00412-2.

[7] Ma Y, Zeng J, Ding F, et al. Cerebral(18)F-FDG PET/CT metabolism as diagnostic signature for central nervous system toxicity after immune checkpoint blockade cancer treatment[J]. J Nucl Med, 2024, 65(7): 1129-1136. doi:10.2967/jnumed.123.267025.

[8] Tawakul A, Toro AR, Romero JR. Acute cerebral microbleeds detected on high resolution head CT presenting with transient neurologic events [J]. Cereb Circ Cogn Behav, 2024, 6: 100207. doi: 10.1016/j.cccb.2024.100207.

[9] Malinova V, Kranawetter B, Tuzi S, et al. Optimal cerebral perfusion pressure in aneurysmal subarachnoid hemorrhage and its relation to perfusion deficits on CT-perfusion [J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2024, 44(10): 271678X241237879. doi: 10.1177/0271678X241237879.

[10] Yingqian H, Dan W, Liping L, et al. Longitudinal evaluation of cerebral perfusion evolution after revascularization surgery in moyamoya disease by CT perfusion[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2024, 33(4): 107638. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2024.107638.

[11] Szabo V, Baccialone S, Kucharczak F, et al. CT perfusion-guided administration of Ⅳ milrinone is associated with a reduction in delayed cerebral infarction after subarachnoid hemorrhage [J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 14856. doi: 10.1038/s41598-024-65706-w.

[12] Teranishi A, Ooigawa H, Take Y, et al. Influence of perioperative three-dimensional computed tomography (CT) angiography and surgical clipping for unruptured cerebral aneurysms on renal function in patients with chronic kidney disease[J]. World Neurosurg, 2024, 187: e399-e404. doi: 10.1016/j.wneu.2024.04.097.

(编辑:杨 颖)

(IMA) were collected. The length from the root of IMA to its first branch, as well as the diameters of the IMA, LCA, and MAD were measured. The blood flow velocity of the MAD near the anastomosis was detected by intraoperative ultrasound before and after IMA clamping, and the ultrasound waveforms were recorded. The hypoperfusion of anastomosis was determined by Tardus-Parvus waveforms. Univariate *Logistic* regression was used to assess the association between clinical/imaging variables and the presence of Tardus-Parvus waveforms, and perioperative status of patients were monitored. **Results** The most common branching pattern of the IMA was type Ⅰ (82.5%), followed by type Ⅱ (2.5%), type Ⅲ (15.0%), and type Ⅳ (0). The length of the IMA was (3.3±0.8) cm. The diameters were (3.0±1.1) mm for LCA, (2.2±0.5) mm for MAD, and (5.0±0.8) mm for IMA. The mean blood flow velocity of the MAD before IMA clamping was higher than that after clamping (P<0.05). Thirteen patients (32.5%) exhibited Tardus-Parvus waveforms after IMA clamping. Univariate *Logistic* regression analysis showed that the occurrence of the Tardus-Parvus waveform was significantly correlated with advanced age, LCA diameter, and the LCA diameter/MAD diameter (P<0.05). During surgery, a total of 253 lymph nodes were successfully dissected, and cancer cells were found in the dissected lymph nodes of only 2 patients (5.0%). The LCA was preserved in all patients, while no anastomotic leakage developed. There was certain tension at the anastomosis in 4 patients (10.0%), and 6 patients (15.0%) developed urinary retention after catheter removal, all of whom recovered before discharge. **Conclusion** Preserving LCA improves perfusion near the anastomosis in rectal cancer surgery. Intraoperative ultrasound can assess the perfusion near the anastomosis, and advanced age along with LCA diameter may serve as predictors of mesenteric hypoperfusion after IMA ligation.

Keywords: rectal cancer; inferior mesenteric artery; hypoperfusion; left colic artery; marginal artery of Drummond; anastomotic leakage; ultrasound

直肠癌在全球范围内是最常见的恶性肿瘤之一，具有较高的发病率和病死率。手术是直肠癌的主要治疗方式，而术中对肠系膜下动脉(inferior mesenteric artery, IMA)的处理主要分为高位结扎或低位结扎。高位结扎是指在IMA根部结扎肿瘤血管，而低位结扎则是在左结肠动脉(left colic artery, LCA)起点以下进行，二者各有优缺点[1-6]。IMA结扎位置的高低差异，可能导致局部血流动力学发生相应改变，而吻合口的血供是影响吻合口漏发生的关键因素。保留LCA是否会影响吻合口的血供，还需更多研究证实[1-4,7-8]。

目前，直接测量吻合口附近结肠边缘动脉(marginal artery of Drummond, MAD)血流的研究非常少，使用静脉注射吲哚菁绿配合近红外荧光成像技术评估吻合口灌注情况引起了越来越多的关注[9]。尽管已经尝试量化灌注测量值，但采用的判定标准尚未形成共识。Son等[10]使用微探针插入MAD来测量动脉压。然而，MAD的血压测量条件过于严格，亟需一种简单实用的方法来测定术中吻合口附近MAD的血供，以协助评估吻合口近端血供，且易于在不同规模的医院中推广。彩色多普勒超声在大型手术室中几乎均有配备，已被广泛用于辅助手术治疗。然而，将术中超声用于测量MAD血流的应用尚未见报道。因此，本研究利用术中超声测量吻合口附近MAD的血流速度，以辅助判断吻合口的血供，并探索保留LCA是否会影响吻合口近端的血供，为临床直肠癌的治疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

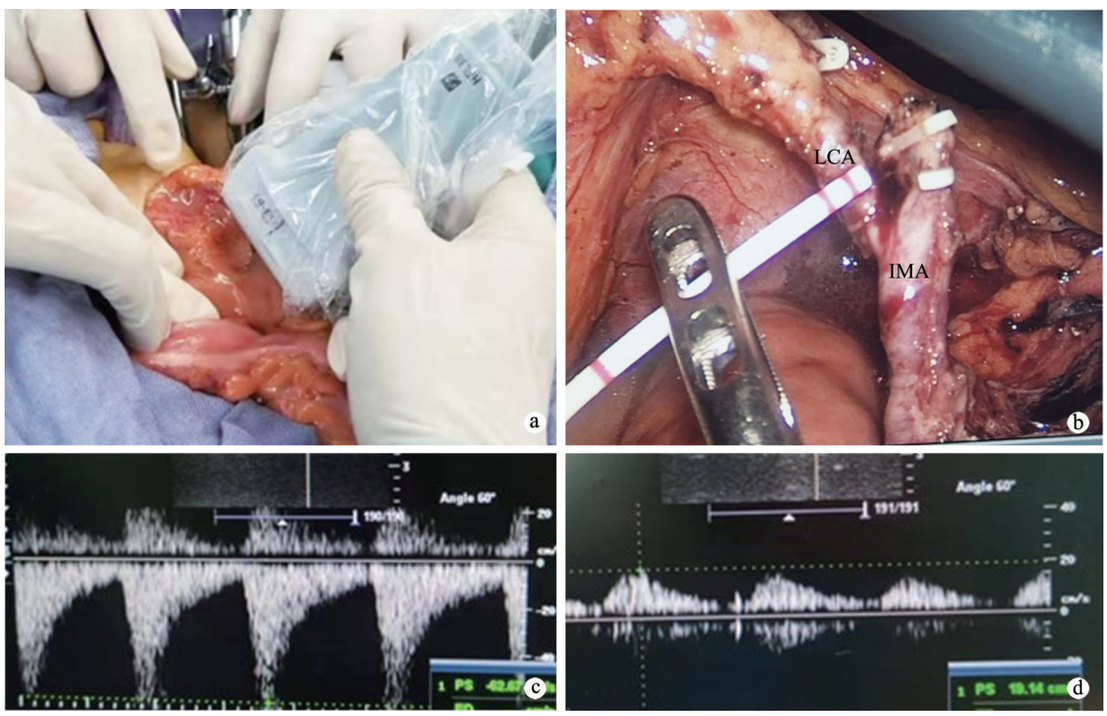
纳入2021年1月至2023年1月于我院接受腹腔镜直肠前切除术的Ⅰ~Ⅲ期的直肠癌患者40例。其中男24例、女16例，平均年龄(64.6±9.0)岁。术前患者未出现严重的贫血或低蛋白血症，CT显示17例(42.5%)患者出现主动脉钙化现象。排除标准：急诊手术；行新辅助放化疗；合并严重的心、肺疾病；中转开腹手术；LCA缺如。本研究已通过本院伦理委员会审批(批准号：2020KY023)，中国临床试验中心注册号(ChiCTR2000041475)。

1.2 方法

主刀医生沿IMA仔细辨认各分支，尤其注意LCA，记录患者IMA分支类型。IMA分支变异分为4种类型：LCA直接起源于IMA为Ⅰ型；LCA与乙状结肠动脉共同起源于IMA的1个分支为Ⅱ型；LCA、乙状结肠动脉和直肠上动脉同时起源于IMA为Ⅲ型；LCA缺如为Ⅳ型[10]。

测量IMA根部到第1分支的长度，记录IMA、LCA和MAD的直径，并计算LCA直径/MAD直径。在LCA下方结扎IMA并切断直肠后，通过下腹部切口移除直肠乙状结肠。术中采用腹腔镜保护套对彩色多普勒超声探头进行无菌保护，在吻合口附近MAD处探测动脉血流波形，进一步测量最大血流速度并记录波形。无损伤血管钳先夹闭IMA进行第1次测量，松开无损伤血管钳再进行第2次测量，通过比较IMA夹闭前后多普勒数据，评估IMA对吻合口血供的影响。血供正

常的动脉波形展示出收缩期和舒张期。血供不佳时通常表现为Tardus-Parvus波形[11-13]。Tardus-Parvus波形:收缩期上升延迟,早期"小山峰",峰值速度降低,加速度时间延长。因此,出现Tardus-Parvus波形可能提示吻合口漏的风险增加,见图1。



a:术中超声测量MAD血流;b:术中测量LCA直径;c:正常动脉波形;d:Tardus-Parvus波形

图1 术中超声测定IMA各分支血流及超声波形

1.3 观察指标

统计患者的临床资料,包括年龄、性别、体质量指数(body mass index, BMI)、饮酒情况、吸烟状况、高血压、糖尿病、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、冠心病、TNM分期、253淋巴结阳性情况、肿瘤位置、白蛋白浓度、血红蛋白水平、高脂血症以及主动脉钙化情况。观察患者围术期情况。

1.4 统计学分析

使用RStudio 4.3.2软件进行统计学分析,采用配对t检验分析IMA夹闭前后的血流速度。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,计数资料以率(%)表示,采用单因素*Logistic*回归分析评估各临床及影像学变量与Tardus-Parvus波形发生的相关性。$P<0.05$为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 IMA分支类型及MAD血流动力学变化

IMA最常见的分支类型为Ⅰ型(82.5%),其余依次为Ⅱ型(2.5%)、Ⅲ型(15.0%)、Ⅳ型(0)。IMA长度为(3.3±0.8)cm,LCA、MAD、IMA的直径分别为(3.0±1.1)mm、(2.2±0.5)mm、(5.0±0.8)mm。MAD夹闭前平均血流速度高于夹闭后,差异有统计学意义($t=-5.978$,$P<0.001$),见图2。

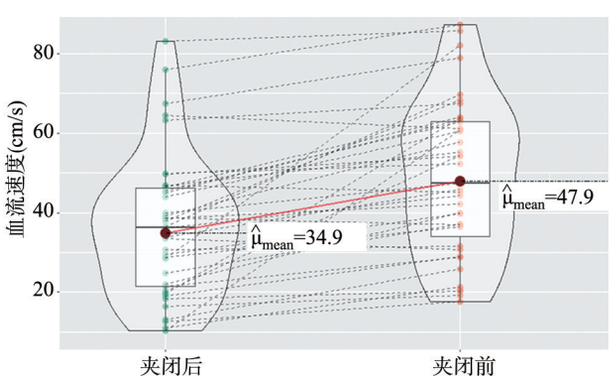


图2 IMA夹闭前后MAD的血流速度变化

2.2 出现Tardus-Parvus波形的危险因素分析

IMA夹闭前,患者均未出现Tardus-Parvus波形;夹闭后,13例(32.5%)患者出现Tardus-Parvus波形。

单因素*Logistic*回归分析显示,Tardus-Parvus波形的发生与高龄、LCA直径及LCA直径/MAD直径显著相关($P<0.05$),与其余指标均不相关($P>0.05$),见表1。

2.3 围术期情况

术中成功完成了253淋巴结的清扫,仅在2例

表1 夹闭IMA后患者出现Tardus-Parvus波形的危险因素分析

因素		非Tardus-Parvus波组(n=27)	Tardus-Parvus波组(n=13)	OR(95%CI)	P
性别[例(%)]	女	11(40.7)	5(38.5)	1.10(0.28~4.27)	0.890
	男	16(59.3)	8(61.5)		
年龄(岁)		61.6±7.9	70.8±8.3	1.15(1.04~1.27)	0.009
BMI(kg/m^2)		21.9±2.1	22.1±2.4	1.04(0.77~1.41)	0.798
白蛋白(g/L)		41.5±5.3	40.2±5.6	0.96(0.84~1.09)	0.490
血红蛋白(g/L)		117.7±12.8	120.1±13.2	1.01(0.96~1.07)	0.586
吸烟[例(%)]	否	17(63.0)	8(61.5)	1.06(0.27~4.15)	0.930
	是	10(37.0)	5(38.5)		
饮酒[例(%)]	否	17(63.0)	8(61.5)	1.06(0.27~4.15)	0.930
	是	10(37.0)	5(38.5)		
高血压[例(%)]	否	18(66.7)	10(76.9)	0.60(0.13~2.74)	0.510
	是	9(33.3)	3(23.1)		
冠心病[例(%)]	否	21(77.8)	13(100)	0.00(0.00~Inf)	0.995
	是	6(22.2)	0(0)		
糖尿病[例(%)]	否	19(70.4)	10(76.9)	0.71(0.15~3.30)	0.664
	是	8(29.6)	3(23.1)		
高脂血症[例(%)]	否	24(88.9)	12(92.3)	0.67(0.06~7.11)	0.737
	是	3(11.1)	1(7.7)		
主动脉钙化[例(%)]	否	18(66.7)	5(38.5)	3.20(0.81~12.65)	0.097
	是	9(33.3)	8(61.5)		
ASA分级[例(%)]	2级	26(96.3)	13(100)	0.00(0.00~Inf)	0.995
	3级	1(3.7)	0(0)		
肿瘤位置[例(%)]	低位	6(22.2)	3(23.1)		
	中位	10(37.0)	7(53.8)	1.40(0.26~7.58)	0.696
	高位	11(40.7)	3(23.1)	0.55(0.08~3.59)	0.528
TNM分期[例(%)]	2期	9(33.3)	5(38.5)		
	3期	17(63.0)	8(61.5)	0.85(0.21~3.36)	0.814
	4期	1(3.7)	0(0)	0.00(0.00~Inf)	0.995
253淋巴结阳性[例(%)]	否	26(96.3)	12(92.3)	2.17(0.12~37.64)	0.596
	是	1(3.7)	1(7.7)		
IMA分型[例(%)]	Ⅰ型	22(81.5)	11(84.6)	0.75(0.27~2.04)	0.570
	Ⅱ型	0(0)	1(7.7)	31 302 721.58(0.00~Inf)	0.994
	Ⅲ型	5(18.5)	1(7.7)	0.40(0.04~3.86)	0.428
IMA长度(mm)		34.4±8.0	30.8±7.6	0.94(0.86~1.03)	0.177
IMA直径(mm)		49.3±7.8	52.3±8.3	1.05(0.96~1.14)	0.260
LCA直径(mm)		24.4±8.9	40.0±8.2	1.21(1.08~1.36)	0.001
MAD直径(mm)		21.2±4.5	22.5±5.1	1.06(0.92~1.23)	0.413
LCA直径/MAD直径		1.2±0.4	1.9±0.7	1.31(1.08~1.58)	0.005

(5.0%)患者清扫的淋巴结中发现癌细胞。患者均保留LCA,未出现吻合口漏。有4例(10.0%)患者吻合口处存在一定张力,但并非因IMA保留引起,而是肠管较短所致。另外,6例(15.0%)患者在拔除导尿管后出现尿潴留,但在出院前均已恢复。

3 讨论

手术治疗作为综合治疗的核心部分,仍然是根治性肿瘤切除的首选方法。手术时除了彻底清除肿瘤外,对肿瘤区域的淋巴结进行清扫也至关重要,可降低肿瘤复发和转移的风险[14]。直肠癌患者淋巴结转移的主要途径涉及围绕IMA的淋巴管。术中对肿瘤转移区域的淋巴结清扫极为重要。随着腹腔镜技术的进步,在低位结扎时可以充分暴露IMA主干并清扫周围淋巴结。有些学者甚至认为,IMA根部的淋巴结转移率极低,无需进行清扫[14]。尽管腹腔镜技术在低位结扎时可彻底清扫IMA根部淋巴结,国内外研究者对于IMA的结扎位置仍持有不同意见[1-3,5,8,15-17]。Yu等[1]的研究显示,IMA结扎位置对于直肠癌术后吻合口漏发生、排便功能、排尿功能及长期预后均无显著影响,但低位结扎的手术时间更长、术中出血量更多。Reyaz等[2]的研究发现,与高位结扎相比,低位结扎可能与更低的吻合口漏风险相关,但两种结扎方式在诸多方面疗效相当,术式选择应基于患者个体因素及术者的经验。上述研究均为病例回顾性分析,证据质量不高,且研究结论不同。目前涉及影响肠道吻合口血供机制的研究较少,吲哚菁绿虽为评估肠管血供的有效辅助手段,但其使用和判别缺乏统一标准,需更有效的定量评估方法[9]。Son等[10]采用多普勒仪测量MAD血流速度,但其并未考虑动脉的直径。本研究仅在2例

(5.0%)患者清扫的淋巴结中检出癌细胞,所有患者在保留IMA的同时成功完成了253淋巴结的完全清扫。尽管4例患者(10.0%)吻合口处存在一定张力,但这并非保留IMA造成。由此可见,在保留LCA的同时清扫肠系膜根部淋巴结,并不会增加吻合口张力。

本研究测量了IMA夹闭前后MAD的血流速度,结果显示,夹闭前MAD平均血流速度显著高于夹闭后,这说明保留LCA提高了吻合口附近的灌注,提示保留LCA可降低吻合口漏发生率。出现Tardus-Parvus波形表明近端有明显狭窄、闭塞或侧支循环,其特点为延迟的收缩峰、降低的收缩峰值幅度和低阻力指数。本研究13例(32.5%)患者在IMA夹闭后,MAD中出现Tardus-Parvus波形,提示吻合口附近可能呈低灌注状态,会增加IMA结扎后吻合口漏发生的风险,提示IMA结扎可能影响吻合口近端血供,进而可能增加吻合口漏的发生率。但由于本研究术中保留了LCA,故40例患者中均未观察到吻合口漏发生,有待进一步研究。一项研究认为,动脉粥样硬化风险评估和IMA长度是腹腔镜直肠乙状结肠手术中IMA结扎后肠系膜低灌注状态的有效预测指标[10]。然而,本研究中这两个指标对吻合口灌注状态无显著影响;但高龄和LCA直径可作为临床IMA夹闭后低灌注状态的预测指标。

考虑到研究过程中需尽量缩短测量时间,本研究仅对各项血流参数进行单次测量,虽然提高了数据收集的效率,但单次测量无法捕捉可能存在的短期波动或变异,从而影响结果的准确性和可靠性。此外,本研究为单中心研究,且样本量偏小,限制了进一步的统计学分析。

综上所述,在直肠癌手术中保留LCA可改善吻合口附近的灌注。术中超声能够评估吻合口附近MAD的灌注情况,高龄和LCA直径可作为IMA结扎后肠系膜低灌注状态的有效预测指标。

[参考文献]

[1] Yu J, Chen Y, Li T, et al. High and low inferior mesenteric artery ligation in laparoscopic low anterior rectal resections: a retrospective study[J]. Front Surg, 2023, 9: 1027034. doi: 10.3389/fsurg.2022.1027034.

[2] Reyaz I, Reyaz N, Salah QM, et al. Comparison of high ligation versus low ligation of the inferior mesenteric artery (IMA) on short-term and long-term outcomes in sigmoid colon and rectal cancer surgery: a meta-analysis [J]. Cureus, 2023, 15 (5): e39406. doi: 10.7759/cureus.39406.

[3] Yang X, Ma P, Zhang X, et al. Preservation versus non-preservation of left colic artery in colorectal cancer surgery: an updated systematic review and meta-analysis[J]. Medicine, 2019, 98(5): e13720. doi: 10.1097/MD.0000000000013720.

[4] Zeng J, Su G. High ligation of the inferior mesenteric artery during sigmoid colon and rectal cancer surgery increases the risk of anastomotic leakage: a meta-analysis[J]. World J Surg Oncol, 2018, 16(1): 157. doi: 10.1186/s12957-018-1458-7.

[5] Bonnet S, Berger A, Hentati N, et al. High tie versus low tie vascular ligation of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer surgery: impact on the gain in colon length and implications on the feasibility of anastomoses[J]. Dis Colon Rectum, 2012, 55(5): 515-521. doi: 10.1097/DCR.0b013e318246f1a2.

[6] Buunen M, Lange MM, Ditzel M, et al. Level of arterial ligation in total mesorectal excision (TME): an anatomical study[J]. Int J Colorectal Dis, 2009, 24(11): 1317-1320. doi: 10.1007/s00384-009-0761-8.

[7] Kato H, Munakata S, Sakamoto K, et al. Impact of left colonic artery preservation on anastomotic leakage in laparoscopic sigmoid resection and anterior resection for sigmoid and rectosigmoid colon cancer[J]. J Gastrointest Cancer, 2018, 48(7): 725-732. doi: 10.1007/s12029-018-0126-z.

[8] Yang Y, Wang G, He J, et al. High tie versus low tie of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer: a meta-analysis[J]. Int J Surg, 2018, 52: 20-24. doi: 10.1016/j.ijsu.2017.12.030.

[9] Guo J, Sim SKR, Teo NZ, et al. Pitfalls of indocyanine green perfusional assessment in colorectal anastomosis[J]. ANZ J Surg, 2022, 92(7/8): 1602-1605. doi: 10.1111/ans.17910.

[10] Son GM, Kim TU, Park BS, et al. Colonic hypoperfusion following ligation of the inferior mesenteric artery in rectosigmoid colon cancer patients[J]. Ann Surg Treat Res, 2019, 97(2): 74-82. doi: 10.4174/astr.2019.97.2.74.

[11] Kotval PS. Doppler waveform parvus and tardus. A sign of proximal flow obstruction[J]. J Ultrasound Med, 1989, 8(8): 435-440. doi: 10.7863/jum.1989.8.8.435.

[12] Gunabushanam G, Millet JD, Stilp E, et al. Computer-assisted detection of tardus parvus waveforms on Doppler ultrasound[J]. Ultrasound, 2017, 26(2): 81-92. doi: 10.1177/1742271X17747135.

[13] Kriaa S, Zbidi M, Hafsa C, et al. Tardus-parvus Doppler waveform in the renal arteries of an adult patient suggesting aortic coarctation[J]. J Clin Ultrasound, 2006, 34(9): 458-460. doi: 10.1002/jcu.20267.

[14] Tiselius C, Kindler C, Rosenblad A, et al. Localization of mesenteric lymph node metastases in relation to the level of arterial ligation in rectal cancer surgery[J]. Eur J Surg Oncol, 2019, 45(6): 989-994. doi: 10.1016/j.ejso.2019.01.183.

[15] Hinoi T, Okajima M, Shimomura M, et al. Effect of left colonic artery preservation on anastomotic leakage in laparoscopic anterior resection for middle and low rectal cancer[J]. World J Surg, 2013, 37(12): 2935-2943. doi: 10.1007/s00268-013-2194-3.

[16] Krohg-Sorensen K, Lunde OC. Perfusion of the human distal colon and rectum evaluated with endoscopic laser Doppler flowmetry. Methodologic aspects[J]. Scand J Gastroenterol, 1993, 28(2): 104-108. doi: 10.3109/00365529309096054.

[17] 朱秋伟,华卫俊,傅 跃,等. 腹腔镜乙状结肠癌根治术中保留左结肠动脉及直肠上动脉对老年患者的效果分析[J]. 实用临床医药杂志,2023,27(5):82-84. doi:10.7619/jcmp.20222913.

(编辑:龙小芬)