

腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2023 版)

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 中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会 中国医学装备协会腔镜与微创技术分会

通信作者:郑民华,上海交通大学医学院附属瑞金医院普通外科胃肠外科 上海市微创外科临床医学中心,上海 200025,Email:zmhtiger@yeah.net;张忠涛,首都医科大学附属北京友谊医院普通外科 国家消化系统疾病临床医学研究中心,北京 100050,Email:zhangzht@medmail.com.cn;叶颖江,北京大学人民医院胃肠外科,北京 100044,Email:yeyingjian@pkuph.edu.cn

【摘要】 腹腔镜技术目前已是结直肠癌根治手术治疗的重要手段。近年,随着我国腹腔镜结直肠癌根治术的进一步发展及普及,手术技术及理念已发生较大变化和更新,全世界范围内不断有高质量临床研究开展和循证医学证据发布。腹腔镜结直肠癌根治术在手术指征、腔镜显示系统、手术入路、全腔镜手术及腹腔镜下关键解剖标志和操作要点等方面均有较多进展。基于《腹腔镜结直肠癌手术操作指南(2018 版)》,结合近年研究热点及高等级循证医学成果,以临床证据为基础,临床问题为导向,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、中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会、中国医学装备协会腔镜与微创技术分会组织国内相关领域专家再次修订更新形成《腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2023 版)》。

【关键词】 结直肠肿瘤; 根治手术; 腹腔镜检查; 指南

基金项目:国家自然科学基金(82072614);上海市临床重点专科建设项目(shslczdk00102)

Guideline for operative procedure of laparoscopic radical surgery for colorectal cancer (2023 edition)

Laparoscopic & Endoscopic Surgery Group, Branch of Surgery, Chinese Medical Association; Colorectal Surgery Group, Branch of Surgery, Chinese Medical Association; Chinese Society of Colon and Rectal Surgeons, Chinese Medical Doctor Association; Endoscopic and Robotic Surgical Society, China Anti-Cancer Association; Endoscopy and Minimally Invasive Technology Society, China Association of Medical Equipment

Corresponding authors: Zheng Minghua, Department of General Surgery and Gastrointestinal Surgery, Ruijin Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai Minimal Invasive Surgery Center, Shanghai 200025, China, Email: zmhtiger@yeah.net; Zhang Zhongtao, Department of General Surgery, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University & National Clinical Research Center for Digestive Diseases, Beijing 100050, China, Email: zhangzht@medmail.com.cn; Ye Yingjiang, Department of Gastroenterological Surgery, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China, Email: yeyingjian@pkuph.edu.cn

【Abstract】 Laparoscopic technology is currently an important mean of radical surgery for colorectal cancer. In recent years, with the further development and popularization of laparoscopic

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20231229-00285

收稿日期 2023-12-29

引用本文: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.



surgery for colorectal cancer in China, the surgical techniques and concepts have undergone significant changes and updates. High quality clinical research and evidence-based medicine have been continuously conducted worldwide. Laparoscopic radical surgery for colorectal cancer has made significant progress in surgical indications, laparoscopic display system, surgical approach, totally laparoscopic surgery, and key anatomical landmarks and operational points. Based on the *Guideline for Operative Procedure of Laparoscopic Radical Resection of Colorectal Cancer (2018 Edition)*, and combined with recent research hotspots and high-level evidence-based medicine achievements, the Laparoscopic & Endoscopic Surgery Group, Branch of Surgery, Chinese Medical Association, Colorectal Surgery Group, Branch of Surgery, Chinese Medical Association, Chinese Society of Colon and Rectal Surgeons, Chinese Medical Doctor Association, Endoscopic and Robotic Surgical Society, China Anti-Cancer Association and Endoscopy and Minimally Invasive Technology Society, China Association of Medical Equipment organize domestic experts in relevant fields to revise and update again to form the *Guideline for Operative Procedure of Laparoscopic Radical surgery of Colorectal Cancer (2023 Edition)* based on clinical evidence and guided by clinical issues.

【Key words】Colorectal neoplasms; Radical surgery; Laparoscopy; Guideline

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (82072614); Shanghai Municipal Key Clinical Specialty (shslczdk00102)

腹腔镜技术较早应用于结直肠手术领域,目前已是结直肠癌根治手术治疗的重要手段。为普及和规范我国腹腔镜结直肠癌手术临床实践,《腹腔镜结直肠癌手术操作指南》初版于 2006 年首次发表,期间于 2018 年更新修订,至今已历 17 年。近年,随着我国腹腔镜结直肠癌根治手术的进一步发展及普及,手术技术及理念在《腹腔镜结直肠癌手术操作指南(2018 版)》的基础上已发生较大变化和更新,全世界范围内不断有高质量临床研究开展和循证医学证据发布。基于此,为顺应学科发展与临床实践需求,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、中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会、中国医学装备协会腔镜与微创技术分会组织国内专家,在腹腔镜结直肠癌手术的重点关注领域,基于循证医学证据,扣紧关键临床问题,再次更新修订《腹腔镜结直肠癌手术操作指南(2018 版)》,形成《腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2023 版)》。

一、证据级别和推荐级别

本指南所纳入相关证据根据牛津循证医学中心(Oxford centre for evidence-based medicine, OCEBM)分级系统进行分级,推荐级别分为 A、B、C、D 级。

(一)证据级别

证据级别由高至低依次为:1A 级:RCT 的系统评价(各项研究具有同质性);1B 级:高质量 RCT。2A 级:2B 级研究的系统评价(各项研究具有同质性);2B 级:前瞻性对照研究(或质量略低的 RCT);2C 级:结果性研究(大样本分析,群体数据等)。3 级:

回顾性对照研究,病例对照研究。4 级:病例研究(即无对照组的研究)。5 级:专家意见,动物或实验室研究。

(二)推荐级别

推荐级别由高至低依次为:A 级:基于 1 级证据,强烈推荐(“标准”“必须执行”)。B 级:基于 2 级或 3 级证据,或基于 1 级证据推论,推荐(“推荐”“应该执行”)。C 级:基于 4 级证据,或基于 2 级、3 级证据推论,建议(“选择”“可以执行”)。D 级:基于 5 级证据,或基于缺乏一致性、不确定级别的证据,不作推荐,仅叙述。

二、手术适应证及禁忌证

(一)手术适应证

1. 初始可切除的结直肠癌。对于术前评估为非转移性、局部可切除的结直肠癌,已有较多高等级循证医学证据证实腹腔镜结直肠手术的安全性及有效性^[1-3],并已在中国临床肿瘤学会(Chinese Society of Clinical Oncology, CSCO)指南、美国国立综合癌症网络(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)指南、日本大肠癌诊疗规约中得到推荐^[4]。

对于分期为 cT4b 期的非转移性结肠癌,根据肿瘤侵犯部位和程度可选择脏器联合切除或侵犯部位局部切除。出于对 R₀切除的要求,目前对于 cT4b 期结肠癌患者应用腹腔镜实施手术的安全性及疗效尚存争议,且相关循证医学证据多为回顾性研究。部分研究结果显示:腹腔镜组可以达到开腹手术组相似的疗效。Zhang 等^[5]对比 cT4b 期结肠癌接受腹腔镜多脏器联合切除患者与开腹手术患者,结果发现腹腔镜组与开腹组 R₀切除率比较,差异

无统计学意义。Miyo 等^[6]的回顾性研究结果显示:腹腔镜组在减少创伤的同时可达到与开腹组类似的肿瘤学疗效。但亦有相关研究结果显示腹腔镜存在一定局限。Duraes 等^[7]的回顾性对照研究结果显示:腹腔镜组的肿瘤学疗效与开腹组类似,但腹腔镜组的中转开腹率较高,因此,开腹组具有更加便捷的优势。而 Eom 等^[8]研究发现:实施腹腔镜手术是 cT4b 期结肠癌无病生存时间(disease-free survival, DFS)较差的危险因素之一。

推荐意见 1:腹腔镜可应用于非转移性初始可切除结直肠癌。(证据级别:1A 级;推荐等级:A 级)

2. 新辅助/转化治疗后的结直肠癌。对于新辅助治疗后的直肠癌,腹腔镜行根治手术相比传统开腹手术具有相似的疗效及预后。韩国多中心 RCT (COREAN 研究)对比 340 例接受新辅助放化疗的中低位直肠癌患者,术后短期结果显示:腹腔镜组较开腹组出血量更少、手术时间更长、术后肠道功能恢复更快、术后止痛药使用更少、术后生理功能和营养状况更好^[9]。2021 年公布的 10 年期随访结果显示:两组患者的总生存率、无病生存率、局部无复发生存率比较,差异均无统计学意义^[10]。

对于结肠癌,目前的标准治疗为根治性手术切除联合术后辅助化疗。CSCO 指南中指出:对部分 T4bM0 期患者即使采用联合脏器切除也无法达到根治目的,但潜在可切除者,可先选择转化治疗。目前尚缺乏针对转化治疗后结肠癌腹腔镜和开腹手术的头对头对照研究,但已有部分相关研究的手术通过腹腔镜完成^[11-13],且未体现出显著的与腹腔镜相关的不良结局及明显的肿瘤学疗效劣势,因此,如通过术前或术中评估能达到 R₀ 切除,腹腔镜可作为转化治疗后结肠癌的手术方式选择。

推荐意见 2:腹腔镜可应用于新辅助/转化治疗后结直肠癌的根治性手术。(证据级别:1B 级;推荐等级:A 级)

3. 转移性结直肠癌。对于局部可切除的 IV 期结直肠癌,原发灶肠段切除选择腹腔镜可参照非转移性结直肠癌的原则。已有相关研究结果显示:在原发灶、转移灶分期切除或同期切除手术中,腹腔镜均可达到较好的安全性和有效性^[14-16],且在短期疗效及术后康复方面腹腔镜手术相比传统开腹手术具备一定优势^[15-16]。Morarasu 等^[17]的荟萃分析结果显示:腹腔镜施行结直肠癌原发灶及肝转移灶的同期切除手术,与开腹手术组比较,腹腔镜组术后恢复更快、术后并发症更少、术后复发率更低。因

此,腹腔镜作为 IV 期结直肠癌的局部根治性手术具有较好的安全性和肿瘤学疗效。对于转移灶的切除,因手术时机、手术方式须根据转移灶部位、大小、数量及患者全身情况等决定,在本指南中不作详细阐释。

推荐意见 3:腹腔镜可应用于转移性结直肠癌的肠段切除+区域淋巴结清扫手术。(证据级别:3 级;推荐等级:B 级)

(二)手术禁忌证

1. 相对禁忌证。(1)结直肠癌合并肠梗阻。(2)cT4b 期结直肠癌侵犯范围较大。

2. 绝对禁忌证。(1)术前一般情况不佳,存在心、肺、肝、肾功能严重不全而无法耐受全身麻醉手术。(2)无法耐受 CO₂ 气腹。(3)妊娠期。

三、设备与器械

(一)显示设备

包括常规高清摄像与显示系统、3D 腹腔镜成像系统、4K 超高清腹腔镜成像系统、近红外荧光腹腔镜成像系统,或整合上述系统的成像系统。

3D 腹腔镜可提供术者具有立体视觉的成像,在术中解剖辨识及部分手术操作中具有一定优势^[18]。在直肠手术方面,我国关于 3D 腹腔镜对比传统腹腔镜直肠手术的 RCT 结果显示:两者的手术时间、术中出血量、淋巴结清扫数目、术后住院时间比较,差异均无统计学意义;在结肠手术方面,相关研究结果显示:3D 腹腔镜在术中出血量、D₃ 淋巴结清扫数目、腹腔镜下吻合时间等方面具有一定优势^[19-20]。4K 超高清腹腔镜相比常规高清腹腔镜,其对于解剖结构的识别,尤其是微观结构的观察更具优势。随着近年对于寻找正确组织间隙、保护盆腔自主神经、保留系膜完整性等技术要点日趋重视,4K 超高清腹腔镜的上述优点在提高手术质量、降低手术并发症等方面存在潜在优势^[21]。

近年基于吲哚菁绿的近红外荧光成像系统在腹腔镜结直肠手术中亦有应用^[22];吲哚菁绿可用于评估吻合口血供,对于血供较差者重新完成消化道重建可减少吻合口漏的发生^[23-25];吲哚菁绿在病灶周围的黏膜下注射,有助于较小病灶或侵犯较浅病灶的术中定位^[26-27],提高淋巴结的切除率^[28-30]。亦有研究结果显示:吲哚菁绿可帮助提高可疑腹膜转移结节、肝转移微小结节的切除^[29,31-33]。

推荐意见 4:3D 腹腔镜成像系统、4K 超高清腹腔镜成像系统均可作为常规腹腔镜手术的显示设备选择。(证据级别:2B 级;推荐等级:B 级)

推荐意见 5: 近红外荧光腹腔镜系统可用于术中评估吻合口血供、病灶定位、淋巴结显影等。(证据级别:3 级;推荐等级:B 级)

(二) 操作设备

常规操作器械:包括腹腔镜镜头、气腹针、套管穿刺针(Trocar)、分离钳、无损伤抓钳、剪刀、持针器、血管夹、施夹器、切口保护器等。

能量器械及能量平台:单极电能量器械、双极电能量器械、超声能量器械、集成器械等多种能量平台及器械均适用常规结直肠手术,可根据具体术中情况及术者习惯选择相应器械^[34]。

缝合器械及缝线:在部分结直肠手术中,因手术需要[如吻合口缝线加固、完全腹腔镜手术腔内吻合、经肛全直肠系膜切除手术(transanal total mesorectal excision, taTME)的荷包缝合等]可选择腹腔镜持针器及缝线,完全腹腔镜下的吻合口加固缝合、共同开口关闭等,推荐使用倒刺线^[35]。

吻合器械:根据不同部位的吻合需求,可选择直线切割闭合器或圆形吻合器,须根据具体吻合部位及吻合方式选择合适的钉长及钉高^[35],手动或电动吻合器械均可作为常规手术选择。

(三) 其他设备

包含腹腔镜气腹设备、冲洗吸引系统、图像录制储存系统等。

四、手术方式和种类

(一) 手术方式

1. 全腹腔镜结直肠癌手术。肠段切除、系膜裁剪、淋巴结清扫和消化道重建均在腹腔镜下完成。随着腹腔镜技术和吻合器械的进步,腔内吻合可减少肠管及系膜游离的范围,降低损伤肠管血供和功能的风险,减少对系膜的牵拉以及对切口长度的依赖等特点。因此,全腹腔镜手术的应用正逐渐增多。

2. 腹腔镜辅助结直肠癌手术。肠段游离和淋巴结清扫在腹腔镜下完成,肠段切除和(或)消化道重建经辅助小切口完成。此类手术目前应用最多。

3. 手助腹腔镜结直肠癌手术。在腹腔镜手术操作过程中,术者经腹壁小切口将手伸入患者腹腔进行辅助操作完成手术。此类手术目前已较少应用。

(二) 手术种类

(1)腹腔镜回盲部切除术。(2)腹腔镜右半结肠切除术。(3)腹腔镜横结肠切除术。(4)腹腔镜左半结肠切除术。(5)腹腔镜乙状结肠切除术。(6)腹腔镜直肠前切除术。(7)腹腔镜腹会阴联合切除术。

(8)腹腔镜全结肠切除术。(9)腹腔镜次全结肠切除术等。

五、手术基本原则

(一) 手术切除范围

腹腔镜结直肠癌根治术的手术切除范围应与开腹手术相同,结肠癌切缘距离肿瘤 ≥ 10 cm;中高位直肠癌远切缘距离肿瘤 ≥ 5 cm;低位直肠癌远切缘距离肿瘤 ≥ 2 cm;对T1~2期直肠癌或T2~4N0~1期且行新辅助治疗的中低位直肠癌,远切缘距离肿瘤1 cm亦可行^[36-38](证据级别:2B 级)。

腹腔镜结直肠手术操作中应遵循精确的外科层面,以胚胎学理论为解剖基础,在脏层和壁层筋膜间的无血管间隙进行锐性分离,并且保持切除系膜的完整性^[39],最终完成肿瘤原发灶、肠系膜及区域淋巴结一并切除。原则包括:(1)壁层筋膜和脏层筋膜间的锐性分离,避免任何可能导致肿瘤播散的脏层筋膜破损。(2)结直肠血管的起始部必须被完整暴露并于根部结扎,以达到最大的淋巴结清扫范围。国内1项多中心RCT(RELARC研究)的短期随访数据显示^[40]:尽管术中血管损伤发生率较D₂淋巴结清扫组略高(3%比1%),但遵循完整结肠系膜切除术(complete mesocolic excision, CME)原则进行右半结肠切除术能够降低Ⅲ~Ⅳ级术后并发症率,且总体术后并发症率与D₂淋巴结清扫组比较,差异无统计学意义,这证实了CME的安全性及可行性(证据级别:1B 级)。远期疗效方面,丹麦1项回顾性研究结果显示:CME应用于I~Ⅲ期结肠癌较传统手术有更好的DFS^[41](证据级别:3 级)。

推荐意见 6:腹腔镜结直肠癌根治术的手术切除范围应与开腹手术相同,直肠癌根治术推荐遵循TME原则,结肠癌根治术推荐遵循CME原则,并保障充分的肠管切缘,完成肿瘤原发灶、肠系膜及区域淋巴结的一并切除(推荐等级:A 级)。

(二) 淋巴结清扫

术前评估或术中探查未发现淋巴结转移者,依据肿瘤浸润肠壁深度决定淋巴结清扫范围:(1)对cTis期结直肠癌(局限于黏膜内者),可选择D₀(局部切除)或D₁(肠段切除)淋巴结清扫。(2)对cT1期结直肠癌浸润至黏膜下层者,因淋巴结转移概率接近10%,且常伴中间(第2站)淋巴结转移,须行D₂淋巴结清扫。(3)对cT2期结直肠癌(浸润至固有肌层者),至少须行D₂淋巴结清扫,亦可选择行D₃淋巴结清扫。(4)对cT3、cT4a、cT4b期或任何T分期但术前检查发现可疑区域淋巴结转移的结直肠癌,或

术中探查发现可疑淋巴结转移者,须行 D₃ 淋巴结清扫。

推荐意见 7:腹腔镜结直肠癌根治术的淋巴结清扫原则应与开腹手术相同,以术前评估或术中探查的淋巴结转移情况或肿瘤浸润肠壁深度为依据,行相应范围淋巴结清扫(推荐等级:A 级)。

(三)手术入路

1. 腹腔镜直肠癌和乙状结肠癌根治术入路。

(1)中间入路。于骶骨岬水平 Toldt's 线投影处打开乙状结肠系膜,拓展 Toldt's 间隙,解剖肠系膜下血管根部或其分支,由中间向外侧游离乙状结肠系膜^[42](**证据级别:1 级**)。

(2)外侧入路。由左结肠旁沟或乙状结肠腹壁附着处进入 Toldt's 间隙,由外向内游离结肠系膜,再处理肠系膜下血管根部或其分支。

(3)头侧中间入路。以解剖位置固定且明显的肠系膜下静脉作为入路标志。自屈氏韧带水平打开结肠系膜,拓展靠近头侧的左结肠后间隙。该入路可适用于绝大多数腹腔镜直肠癌根治术,尤其适用于肥胖或系膜肥厚导致传统中间入路肠系膜下血管等解剖标志难以辨认者。已有的研究结果显示:头侧中间入路与传统外侧中间入路在手术时间、术中出血量、淋巴结清扫数目、肿瘤下切缘距离比较,差异均无统计学意义^[43](**证据级别:3 级**)。国内 1 项单盲多中心前瞻性 RCT 结果显示^[44]:头侧中间入路组相比传统外侧中间入路组能够获得更好的 3 年总生存率(overall survival, OS),同时获得更多的 No.253 淋巴结清扫数目,这显示出头侧中间入路良好的安全性及可行性(**证据级别:2B 级**)。

(4)经肛门入路。taTME 分为完全 taTME 和腹腔镜辅助 taTME。taTME 通常通过经肛内镜显微外科手术(transanal endoscopic microsurgery, TEM)或经肛微创外科手术平台进行。taTME 主要适用于低位直肠癌,尤其对男性、前列腺肥大、肥胖、肿瘤长径>4 cm、直肠系膜肥厚、直肠前壁肿瘤、骨盆狭窄、新辅助放疗引起组织平面不清晰等“困难骨盆”的患者更具优势,有助于保证环周切缘和更安全的远端切缘,为更多直肠癌患者提供保留肛门括约肌的可能。其关键技术包括:肿瘤远端肠腔缝合关闭技术、进入正确的层面间隙、自下而上的直肠系膜分离技术、吻合口安全性判断以及加固缝合技术等^[45]。

近年关于 taTME 已有较多相关循证医学证据发表,主要围绕术后局部复发、远期生存等关键问题进行研究。Larsen 等^[46]的研究纳入 2015—2017 年

110 例行 taTME 治疗的直肠癌患者,随访期内 10 例局部复发,远高于同期行 TME 手术治疗的患者(局部复发率为 9.5% 比 3.4%),且复发时间均短于术后 1 年。另 1 项纳入 159 例荷兰患者的研究则未观察到类似结论^[47]。该研究结果显示:taTME 组 3 年和 5 年局部复发率分别为 2.0% 和 4.0%,中位局部复发时间为 19.2 个月,3 年和 5 年 DFS 分别为 92% 和 81%。截至 2023 年,1 项针对 taTME 最大规模的多中心研究共纳入 767 例患者^[48],其 2 年局部复发率仅为 3%,且未观察到多灶局部复发。1 项纳入 120 例患者的队列研究结果显示:总体局部复发率为 10%,平均复发间隔为 15.2 个月,多灶局部复发率为 6.66%^[49]。后续纳入 266 例患者的长期队列研究结果显示:局部复发率为 5.6%^[49],但当排除每个医学中心的前 10 例手术后,局部复发率下降至 4.0%。这些证据均证实 taTME 的肿瘤学安全性,同时表明其局部复发率可能与手术质量相关,而非手术方式本身。因此,由具有丰富腹腔镜经验的外科医师进行手术,其近期肿瘤学疗效和围术期并发症发生率被认为与传统腹腔镜 TME 相当^[48,50-52](**证据级别:1B 级**)。目前,由我国和荷兰联合组织的国际多中心研究 COLOR III 也自 2018 年启动,共同探讨中低位直肠癌的 taTME 对比腹腔镜 TME 手术的疗效,已有 9 家中国研究中心入组 500 余例患者,超过全世界入组数量的 50%。随着 COLOR III、TaLaR 等一系列前瞻性多中心临床研究的开展,taTME 对比传统 TME 手术的远期疗效将进一步得到明确。

2. 腹腔镜结肠癌根治术入路。(1)腹腔镜右半结肠癌根治术。①中间入路:由右半结肠系膜血管根部开始解剖,由内向外游离系膜和右半结肠。该入路适用于绝大多数腹腔镜右半结肠癌根治术。其优势在于符合“无瘤手术”原则,便于血管解剖和根部淋巴结清扫^[53-54](**证据级别:3 级**)。中间入路分为完全中间入路、联合中间入路和“翻页式”中间入路。②外侧入路:由右结肠旁沟进入解剖间隙,由外向内先游离结肠和系膜,再处理右半结肠系膜血管。③尾侧入路:从肠系膜根部右髂窝附着处切开进入右结肠后间隙,向内、外及头侧拓展,离断结肠及其系膜。④头侧入路:于胃大弯中部血管弓处打开胃结肠韧带,打开肝结肠韧带并进入胃系膜与横结肠系膜之间的融合间隙,向下进一步处理右半结肠系膜血管(**证据级别:3 级**)。

(2)腹腔镜左半结肠癌根治术。①中间入路:由左半结肠系膜血管根部开始解剖,由内向外游离

系膜和左半结肠。②外侧入路:由左结肠旁沟进入解剖间隙,由外向内先游离结肠和系膜,再处理左半结肠系膜血管。③前入路:从打开左侧胃结肠韧带起始,于胰腺下缘切开横结肠系膜,进入左侧横结肠后间隙,再由中间处理肠系膜下血管及其分支,从外侧打开左侧结肠旁沟。

推荐意见 8:中间入路是腹腔镜结直肠癌根治术的主流手术入路(推荐等级:A级);在中间入路的基础上,产生了一系列改良手术入路,可作为技术补充(推荐等级:B级)。

推荐意见 9:头侧中间入路可适用于绝大多数腹腔镜直肠癌和乙状结肠癌根治术(推荐等级:B级)。

推荐意见 10:taTME 对于具有“困难骨盆”解剖特征的患者,是腹腔镜经腹入路 TME 的重要技术补充,在实践中,应把握适应证,掌握其关键技术,并在具有丰富腹腔镜手术经验及具备相应硬件条件的中心开展(推荐等级:B级)。

(四)消化道重建

腹腔镜结直肠癌根治术的消化道重建分为小切口辅助和完全腹腔镜下重建两种方式;根据使用工具和手段不同,又可分为器械吻合和手工吻合两大类。

1. 小切口辅助消化道重建。(1)结肠癌根治术消化道重建。吻合方式分为端端吻合、侧侧吻合和端侧吻合。手工吻合多采用端端吻合,器械吻合多采用侧侧吻合或端侧吻合。吻合方式选择多取决于吻合口张力和术者习惯。采用器械吻合后,亦可采用可吸收线行间断或连续缝合加固吻合口。①端端吻合:在小切口辅助下移除标本后,若两侧剩余肠管游离度相对紧张,吻合口张力较大,建议采用端端吻合。②侧侧吻合:在小切口辅助下,若两侧肠管游离充分,预估吻合口张力较小,可采用该吻合方式。③端侧吻合:在小切口辅助下,若一侧肠管游离较充分、一侧相对紧张时,可采用该吻合方式。(2)直肠癌根治术消化道重建。其吻合方式多采用端端吻合。目前绝大多数结肠直肠端端吻合均采用双吻合器吻合。对部分具有强烈保肛意愿的超低位直肠癌患者,可采用括约肌间切除后结肠肛管经肛门手工吻合。

推荐意见 11:小切口辅助消化道重建仍是目前腹腔镜结直肠癌根治术中最常用的重建方式(推荐等级:B级)。

2. 完全腹腔镜消化道重建。(1)结肠癌根治术消化道重建。完全腹腔镜结肠癌根治术的腹腔内

消化道重建可分为手工吻合和器械吻合,其中器械吻合根据选择的吻合器不同又可分为直线切割闭合器和管状吻合器技术。应用直线切割闭合器的常用方法包括顺蠕动侧侧吻合(Overlap 法)和逆蠕动功能性端端吻合(functional end-to-end, FETE),以及基于这 2 种方法的改良方法;应用管状吻合器的消化道重建技术主要包括抵钉座直接置入法和反穿刺法,多应用于乙状结肠手术。上述各种全腹腔镜下吻合方式的选择,通常取决于残留肠管的游离度、管腔大小,以及其所处的解剖部位。

根据手术部位不同,完全腹腔镜消化道重建方式亦不同:①完全腹腔镜右半结肠切除术是目前应用较为成熟的完全腹腔镜手术,多采用直线切割闭合器行侧侧吻合。较多的前瞻性研究及荟萃研究结果均证实其短期并发症较腔外吻合无显著差异,同时腔内吻合无需将肠管拖出腹壁,增加了肠管的切除范围,并在缩短切口、加快术后康复等方面存在潜在优势^[55-57](证据级别:2A 级;推荐等级:B 级)。但尚缺乏大型多中心前瞻性 RCT。我国联合荷兰的国际大型多中心前瞻性(COLOR IV)快照研究已经完成,正式 RCT 即将启动,后续结果将有望为右半结肠癌根治术中选择完全腹腔镜或腹腔镜辅助提供充分依据。②完全腹腔镜左半结肠切除术:因左半结肠肠管游离度较差,腔内吻合对肠管游离度要求较低,理论上具有潜在优势,同时能够缩短术后胃肠道功能恢复时间及术后并发症率,尤其是切口疝及切口感染发生率^[58-59](证据级别:3 级)。③完全腹腔镜横结肠切除术,需充分分离结肠脾曲及肝曲,且由于左半结肠肠管游离度差,因此,腔内吻合特别是 Overlap 吻合对于肠管游离度的要求较低,在保证安全切缘及降低并发症方面更有优势,1 项国内的多中心回顾性研究结果显示^[60]:在行横结肠或扩大左半结肠切除的患者中,腔内吻合组较小切口辅助组近端切缘距离更长,腔内吻合组切缘不足的标本比例更低,清扫淋巴结数目更多,体现出腔内吻合在横结肠切除术中的优势(证据级别:3 级)。

推荐意见 12:完全腹腔镜回肠-结肠吻合和结肠-结肠吻合多采用直线切割闭合器行侧侧吻合,包括顺蠕动(Overlap 法)和逆蠕动(功能性端端吻合 FETE 法),吻合方式可根据手术方式、结肠游离度、管腔大小、术者习惯等决定(推荐等级:B 级)。

(2)直肠癌根治术消化道重建:部分腹腔镜直肠癌或乙状结肠癌根治术完成常规腹腔镜淋巴结

清扫和标本游离后,借鉴经自然腔道内镜手术理念和技术,采用经自然腔道取出标本技术(natural orifice specimen extraction surgery, NOSES)反穿刺或经肛门内镜显微技术等,经肛门或阴道等自然腔道取出标本,再借助吻合器械完成腹腔镜消化道重建。其中以 NOSES 开展相对广泛。因 NOSES 需经自然腔道完成标本取出,这些技术在保证肿瘤根治性基础上,创伤更小、切口更隐蔽,但需要把握一定的适用范围,包括:①肿瘤浸润深度以临床分期 T2~T3 期为宜。②经肛门取标本要求标本最大环周直径<5 cm 为宜,经阴道取标本要求标本最大环周直径 5~7 cm 为宜。③在临床工作中,可以根据肠系膜肥厚程度、自然腔道解剖结构等情况,灵活掌握手术适应证。④良性肿瘤、Tis 期、T1 期肿瘤病灶较大,无法经肛门切除或局部切除失败者,也是 NOSES 的合理适应证。

有研究结果显示:腹腔镜直肠癌根治术经自然腔道取出标本患者手术时间、术中出血量、术后消化道功能恢复时间、术后疼痛程度均优于传统腹腔镜手术^[61-64](证据级别:2A 级),同时术后 3 个月肛门功能评级比较,差异无统计学意义^[63],并可保证远期肿瘤学疗效^[62-65](证据级别:2A 级)。

全腹腔镜直肠癌根治术消化道重建原则基本与小切口辅助手术相同,可采用双吻合器吻合。取出标本时,为了保证直肠系膜的完整性以及降低标本术中穿孔的风险,可经肛置入保护套隔离标本再拖出。对于超低位直肠癌患者,由于吻合材料受限,多难以使用圆形吻合器重建肠管的连续性,可在直视下完成经肛入路结肠-肛管的手工吻合。

推荐意见 13:全腹腔镜直肠癌根治术可在具有丰富腹腔镜手术经验及相应硬件设备的医学中心开展,在部分条件适合的病例中,可适当结合 NOSES 理念进行操作,其操作的选择应根据肿瘤位置、骨盆条件、残余组织材料等因素综合决定,并严格掌握手术指征(推荐等级:B 级)。

(五)腹腔镜下关键解剖标志及操作要点

1. Henle 干。其又被称为胃结肠共同干、胃结肠静脉干,是走行于横结肠后间隙,在胰腺下缘汇入肠系膜上静脉的一段静脉干。Henle 干整体结构粗短,在术中过度牵拉可能会导致 Henle 干撕脱并发生较为严重的出血,并且定位出血点和止血较为困难。Henle 干解剖变异较多,通常是由胃网膜右静脉、胰十二指肠上前静脉、右结肠静脉、副右结肠静脉或结肠中静脉等属支汇合形成共干。Henle 干

根据结肠回流静脉数目可分为 0、I、II、III 型,对应 0、1、2、3 支结肠静脉汇入共同干^[66-67]。我国 1 项针对 Henle 干的全国性多中心前瞻性观察性研究发现:人群中存在 Henle 干的比例约为 97.3%,其中 Henle 干分型中 I 型最常见(占比为 53.3%),其次为 II 型(占比为 27.0%)。此外,腹腔镜右半结肠癌根治术中, I 型 Henle 干解剖所需时间更短,同时手术标本系膜的完整度更高, Henle 干的长度与出血量呈负相关^[68-69](证据级别:2B 级)。

推荐意见 14:Henle 干是腹腔镜右半结肠癌手术中的关键解剖结构,正确显露 Henle 干可减少术中出血量,增加手术安全性(推荐等级:A 级)。

2. 盆腔自主神经及其保护。MRC-CLASSIC 和 COLOR II RCT 结果显示:腹腔镜组与开腹组在术后性功能障碍和排尿功能障碍方面比较,差异无统计学意义^[70-71](证据级别:1B 级)。盆腔自主神经的精准辨认和保护是直肠癌根治术中的要点和难点,与患者术后排尿功能和性功能密切相关,已有研究结果显示:术中盆腔自主神经损伤可导致高达 27% 的患者出现排尿功能障碍,45% 的患者出现性功能障碍,严重影响其术后生命质量^[72]。也有少量前瞻性或回顾性研究结果显示:术中神经监测可能有利于直肠癌患者排尿和性功能的保护^[73-74],但目前临床应用尚不成熟。

直肠癌术中需注意以下易损盆腔自主神经区域。(1)腹主动脉丛。位于肠系膜下动脉(inferior mesocolic artery, IMA)起始部背侧,术中应自尾侧向头侧裸露 IMA,将其背侧的束带状神经干连同其他后腹膜结构一起推向后方,可距 IMA 根部 1~2 cm 离断血管,同时避免大块钳夹。(2)上腹下丛及腹下神经。上腹下丛于骶骨岬水平呈倒 V 型向下延伸为腹下神经,沿两侧输尿管内侧约 2 cm 下行。上腹下丛和腹下神经走行于骶前筋膜之内。向上牵拉乙状结肠系膜,进入直肠后间隙。在直视下进行锐性分离,保证直肠固有筋膜和骶前筋膜的完整,于脏层筋膜和壁层筋膜疏松的直肠后间隙分离,可避免神经损伤。(3)下腹下丛和盆内脏神经。起源于 S2~S4 骶神经腹侧支的盆内脏神经与同侧腹下神经共同形成下腹下丛,即盆丛,位于 S3 水平,直肠两侧。下腹下丛位于直肠固有筋膜之外、盆腔壁层筋膜表面,内侧发出直肠支进入直肠固有筋膜,参与形成直肠侧韧带,在直肠侧方间隙游离时,应靠近直肠将侧韧带离断,以避免损伤盆丛。

推荐意见 15:腹腔镜直肠癌根治术中,需熟悉

盆腔自主神经易损部位,包括腹主动脉丛、上腹下丛及腹下神经、下腹下丛、盆内脏神经、神经血管束等(推荐等级:A级),并对其加以保护。

3. Denonvilliers 筋膜(Denonvilliers fascia, DVF)及神经血管束(neurovascular bundle, NVB)。DVF 又称邓氏筋膜、直肠生殖膈,头侧起自腹膜返折,尾侧止于会阴体,是直肠与男性精囊腺、前列腺或女性阴道后壁之间一层肉膜样致密筋膜结构,NVB 则走行于两侧精囊腺外侧。现认为 DVF 为两层结构,背侧叶实际为直肠脏层筋膜(直肠固有筋膜),直肠脏层筋膜与 DVF 前叶之间存在解剖间隙(直肠前间隙),手术层面可在该平面拓展。于腹膜返折上方 0.5~1.0 cm 处切开,可进入 DVF 前叶前方无血管间隙,向远端分离至精囊腺尾部,于双侧血管神经束内侧呈倒“U”形离断 DVF 前叶,进入直肠前间隙,既可达到 TME 手术原则,也可以保护 NVB 不受损伤,保护患者泌尿及性功能^[75-77](证据级别:3 级)。此外,国内 1 项针对保留 DVF 全直肠系膜切除术的多中心 RCT 初步结果显示:对 T1~4N0~2M0 期的直肠后壁或侧壁肿瘤,保留 DVF 可以降低术后排尿和性功能障碍发生率^[78](证据级别:2B 级),但保留与否还须考虑肿瘤所处位置及局部浸润情况。

推荐意见 16: DVF 位于直肠与男性精囊腺、前列腺或女性阴道后壁之间,是腹腔镜直肠癌手术中游离直肠前方的重要解剖平面(推荐等级:A 级)。保留或部分保留 DVF 可降低男性术后泌尿生殖功能障碍发生率(推荐等级:A 级)。

4. 腹腔镜侧方淋巴结清扫。中低位直肠癌存在侧方淋巴结转移途径,其转移率为 10%~25%,侧方型复发是直肠癌术后局部复发的主要形式^[79-80]。目前针对中低位局部进展期直肠癌是否需要行侧方淋巴结清扫(lateral lymph node dissection, LLND)仍存争议。欧美国家推荐行新辅助放化疗+TME 手术^[81],日本的《大肠癌处理规约》第 9 版推荐进行 TME+预防性 LLND,即对所有位于腹膜返折以下的 II、III 期直肠癌,无论是否有证据证明存在淋巴结转移,均推荐进行侧方清扫^[4]。日本 1 项包含 701 例 II、III 期低位直肠癌患者的大型 RCT JCOG0212 结果显示:TME 组比 TME+LLND 组有更高的局部复发率(12.6% 比 7.4%)^[82](证据级别:1B 级)。

我国国家癌症中心数据显示:约 95% 以上的侧方转移发生在髂内淋巴结组和闭孔组,其他部位发生转移发生率<5%^[83]。我国在 2019 年制订《中国直肠癌侧方淋巴结转移诊疗专家共识(2019 版)》,

推荐对有明确影像学证据证实存在侧方肿大淋巴结的患者进行侧方清扫,主要清扫髂内组(No.263p 和 No.263d)和闭孔组(No.283),不推荐盲目扩大手术范围^[84]。后续多项研究结果显示:侧方淋巴结的病理阳性率和短径呈正相关,MRI 检查短径修正为 7 mm 后,病理阳性率显著提升。已有的研究结果显示:新辅助治疗后仍存在侧方淋巴结转移的发生率为 8%,持续存在的肿大侧方淋巴结与较高的局部复发率相关,可在新辅助治疗后,根据侧方淋巴结退缩情况决定是否追加侧方清扫,新辅助治疗后明显缩小甚至消失的病例,可以随访观察。

多中心大样本回顾性研究结果显示:与开腹手术比较,腹腔镜手术行 LLND 出血量少,两组具有相似的并发症及安全性,3 年无复发生存率也相似^[85]。对于腹腔镜下的清扫方式,多数外科医师采用以筋膜为导向的两间隙清扫方式:髂内组淋巴结位于输尿管腹下神经前筋膜和膀胱腹下筋膜之间的间隙,闭孔组淋巴结位于膀胱腹下筋膜和盆筋膜壁层之间的间隙,沿着筋膜表面无血管间隙游离可避免血管损伤,同时可保护自主神经,避免排尿功能和性功能障碍^[86](证据级别:3 级)。

推荐意见 17: 腹腔镜直肠癌手术中,对于中低位直肠癌患者,影像学疑诊存在侧方淋巴结转移时(MRI 检查结果显示淋巴结短径 ≥ 7 mm),可考虑行 LLND(推荐等级:B 级)。

5. 腹腔镜保留左结肠动脉(left colonic artery, LCA)的直肠癌根治术。吻合口血供不足是直肠癌术后发生多种并发症的重要因素。通过激光多普勒、吲哚菁绿以及荟萃分析等研究表明保留 LCA 可为肠癌吻合口提供更充足的血供。考虑到术后并发症、肿瘤根治度及远期生存等临床问题,目前对于 IMA 的结扎位置仍存在争议。HTLT 研究结果显示:高位结扎(IMA 根部离断血管)与低位结扎(保留 LCA)在手术时间、出血量、淋巴结清扫数目、长期生存等方面比较,差异均无统计学意义。该结果也在其他相关荟萃分析中得到印证^[87-88](证据级别:1B 级)。1 项国际多中心 RCT(HIGHLOW 研究)结果显示^[89-90]:腹腔镜保留 LCA 联合 No.253 淋巴结清扫安全可行,可降低泌尿系统功能障碍发生率,同时与高位结扎组在长期生存和复发率上均无明显差异(证据级别:1B 级)。美国结直肠外科学会指南^[91]表明:高位结扎可能增加手术风险、肿瘤学优势尚未确立,推荐保留 LCA 同时行 No.253 淋巴结清扫作为直肠癌根治术标准。对于 IMA 根部淋

巴结转移风险较高、吻合口张力过高的患者,则建议行高位结扎。我国 2021 年制订的《保留左结肠动脉的直肠癌根治术中国专家共识(2021 版)》,建议综合评估患者情况,包括是否高龄或合并代谢性疾病、新辅助治疗等,个体化地进行 LCA 的保留,同时保证肿瘤根治度,降低吻合口漏发生率^[92]。

推荐意见 18:腹腔镜直肠癌根治术保留 LCA 并行 No.253 淋巴结清扫技术上安全可行,推荐综合评估患者情况,包括年龄、解剖学特征、是否合并代谢性疾病和新辅助治疗等,在保证肿瘤根治度的情况下,选择性保留 LCA(推荐等级:B 级)。

(六)腹腔镜结直肠癌肿瘤定位

对于部分肿瘤,尤其是体积小、未侵犯浆膜层的病灶,由于腹腔镜器械缺乏精准的触觉反馈,不易直接通过触摸感知,因此,准确的术前定位有助于判断切除范围及清扫范围。在临床实践中,可通过术前内镜下注射示踪剂(纳米碳、吲哚菁绿、自体血等),术中肠镜等方式进行定位,对于低位直肠癌患者,可通过肛门指诊确定肿瘤位置^[93-96],对于指诊难以扪及的中高位直肠癌患者,示踪剂难以精准判断下切缘,术中肠镜可能具有一定优势。钛夹定位在结直肠手术中难以直接扪及,在腹腔镜手术中应用相对较少。对于肿瘤瘤体造成肠腔狭窄,术前肠镜无法通过者,建议明确近端肠管是否同时存在其他病灶。目前临床常用的方法包括增强 CT、PET-CT、术中腹腔镜探查等,应综合考虑患者病情、经济条件等多方面原因进行选择。

推荐意见 19:为明确肿瘤切除范围,特别是行全腹腔镜手术时,无法触摸病灶确定切缘者,为保障安全切缘,须行肿瘤定位。术前内镜下注射示踪剂(纳米碳、吲哚菁绿等),以及术中肠镜等方法有助于定位。(推荐等级:C 级)

《腹腔镜结直肠癌根治术操作指南(2023 版)》编审委员会成员名单

组长:

郑民华 上海交通大学医学院附属瑞金医院
张忠涛 首都医科大学附属北京友谊医院
叶颖江 北京大学人民医院

委员(按姓氏汉语拼音排序):

池 畔 福建医科大学附属协和医院
崔滨滨 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院
丁克峰 浙江大学医学院附属第二医院
董 明 中国医科大学附属第一医院
杜晓辉 中国人民解放军总医院

杜燕夫 首都医科大学附属北京朝阳医院
樊 林 西安交通大学第一附属医院
房学东 吉林大学中日联谊医院
冯 波 上海交通大学医学院附属瑞金医院
巩 鹏 深圳大学总医院
何显力 空军军医大学第二附属医院
胡三元 山东第一医科大学第一附属医院
胡文庆 长治市人民医院
胡 祥 大连医科大学附属第一医院
康 亮 中山大学附属第六医院
李国新 南方医科大学南方医院
李 勇 广东省人民医院
连长红 长治医学院附属和平医院
刘洪洲 长治医学院附属和平医院
刘 骞 中国医学科学院肿瘤医院
马君俊 上海交通大学医学院附属瑞金医院
仇 明 海军军医大学第二附属医院
孙学军 西安交通大学第一附属医院
孙跃明 江苏省人民医院
所 剑 吉林大学白求恩第一医院
王 琛 兰州大学第二医院
王 伟 广东中医药大学第一附属医院
王旭东 吉林大学白求恩第二医院
肖 毅 北京协和医院
谢忠士 吉林大学中日联谊医院
燕 速 青海大学附属医院
杨盈赤 首都医科大学附属北京友谊医院
姚宏伟 首都医科大学附属北京友谊医院
叶 凯 福建医科大学附属第二医院
叶颖江 北京大学人民医院
应敏刚 厦门弘爱医院
尤 俊 厦门大学附属第一医院
臧 潞 上海交通大学医学院附属瑞金医院
张 超 河南省人民医院
张 健 浙江大学医学院附属第一医院
张忠涛 首都医科大学附属北京友谊医院
郑民华 上海交通大学医学院附属瑞金医院
钟 鸣 上海交通大学医学院附属仁济医院
周建平 中国医科大学附属第一医院
朱甲明 中国医科大学附属第一医院
宗雅萍 上海交通大学医学院附属瑞金医院

执笔:

冯 波 上海交通大学医学院附属瑞金医院
马君俊 上海交通大学医学院附属瑞金医院
赵 轩 上海交通大学医学院附属瑞金医院
蒋天宇 上海交通大学医学院附属瑞金医院
张 森 上海交通大学医学院附属瑞金医院

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] van der Pas MH, Haglind E, Cuesta MA, et al. Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer (COLOR II): short-term outcomes of a randomised, phase 3 trial[J]. *Lancet Oncol*, 2013, 14(3): 210-218. DOI: 10.1016/S1470-2045(13)70016-0.
- [2] Bonjer HJ, Deijen CL, Abis GA, et al. A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal cancer[J]. *N Engl J Med*, 2015, 372(14): 1324-1332. DOI: 10.1056/NEJMoa1414882.
- [3] Fleshman J, Branda ME, Sargent DJ, et al. Disease-free survival and local recurrence for laparoscopic resection compared with open resection of stage II to III rectal cancer: follow-up results of the ACOSOG Z6051 randomized controlled trial[J]. *Ann Surg*, 2019, 269(4): 589-595. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003002.
- [4] Hashiguchi Y, Muro K, Saito Y, et al. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum (JSCCR) guidelines 2019 for the treatment of colorectal cancer[J]. *Int J Clin Oncol*, 2020, 25(1): 1-42. DOI: 10.1007/s10147-019-01485-z.
- [5] Zhang X, Wu Q, Gu C, et al. Comparison of short and long-time outcomes between laparoscopic and conventional open multivisceral resection for primary T4b colorectal cancer[J]. *Asian J Surg*, 2019, 42(1): 401-408. DOI: 10.1016/j.asjsur.2018.06.010.
- [6] Miyo M, Kato T, Takahashi Y, et al. Short-term and long-term outcomes of laparoscopic colectomy with multivisceral resection for surgical T4b colon cancer: Comparison with open colectomy[J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2020, 4(6): 676-683. DOI: 10.1002/ags3.12372.
- [7] Duraes LC, Steele SR, Valente MA, et al. The use of laparoscopy for T4a and T4b colon cancer: are we playing with fire? [J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(7): 5679-5686. DOI: 10.1007/s00464-023-09944-5.
- [8] Eom T, Lee Y, Kim J, et al. Prognostic factors affecting disease-free survival and overall survival in T4 colon cancer[J]. *Ann Coloproctol*, 2021, 37(4): 259-265. DOI: 10.3393/ac.2020.00759.0108.
- [9] Kang SB, Park JW, Jeong SY, et al. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): short-term outcomes of an open-label randomised controlled trial[J]. *Lancet Oncol*, 2010, 11(7): 637-645. DOI: 10.1016/S1470-2045(10)70131-5.
- [10] Park JW, Kang SB, Hao J, et al. Open versus laparoscopic surgery for mid or low rectal cancer after neoadjuvant chemoradiotherapy (COREAN trial): 10-year follow-up of an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2021, 6(7): 569-577. DOI: 10.1016/S2468-1253(21)00094-7.
- [11] Zeng W, Liu Y, Wang C, et al. Efficacy and safety of neoadjuvant chemotherapy combined with adjuvant chemotherapy for locally advanced colon cancer: a propensity score-matching analysis[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022, 58(11): 1505. DOI: 10.3390/medicina58111505.
- [12] Lynch A, Arean-Sanz R, Ore AS, et al. Impact of neoadjuvant chemotherapy for locally advanced colon cancer on postoperative complications[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2023, 408(1): 365. DOI: 10.1007/s00423-023-03094-x.
- [13] Han JG, Wang ZJ, Dai Y, et al. Short-term outcomes of elective surgery following self-expandable metallic stent and neoadjuvant chemotherapy in patients with left-sided colon cancer obstruction[J]. *Dis Colon Rectum*, 2023, 66(10): 1319-1328. DOI: 10.1097/DCR.0000000000002372.
- [14] Ferretti S, Tranchart H, Buell JF, et al. Laparoscopic simultaneous resection of colorectal primary tumor and liver metastases: results of a multicenter international study [J]. *World J Surg*, 2015, 39(8): 2052-2060. DOI: 10.1007/s00268-015-3034-4.
- [15] Sebastián-Tomás JC, Domingo-Del Pozo C, Gómez-Abril SÁ, et al. Laparoscopic staged colon-first resection for metastatic colorectal cancer: Perioperative and midterm outcomes from a single-center experience[J]. *J Surg Oncol*, 2020, 122(7): 1453-1461. DOI: 10.1002/jso.26152.
- [16] Xu X, Guo Y, Chen G, et al. Laparoscopic resections of colorectal cancer and synchronous liver metastases: a case controlled study[J]. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 2018, 27(4): 209-216. DOI: 10.1080/13645706.2017.1378236.
- [17] Morarasu S, Clancy C, Gorgun E, et al. Laparoscopic versus open resection of primary colorectal cancers and synchronous liver metastasis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2023, 38(1): 90. DOI: 10.1007/s00384-023-04375-z.
- [18] 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜科学组, 中国医师协会外科医师分会微创外科医师委员会. 3D腹腔镜手术技术中国专家共识(2019版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2019, 39(11): 1136-1141. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.11.03.
- [19] Yoon J, Kang SI, Kim MH, et al. Comparison of short-term outcomes between 3D and 2D imaging laparoscopic colectomy with D3 lymphadenectomy for colon cancer[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019, 29(3): 340-345. DOI: 10.1089/lap.2018.0317.
- [20] Su H, Jin W, Wang P, et al. Comparing short-time outcomes of three-dimensional and two-dimensional totally laparoscopic surgery for colon cancer using overlapped delta-shaped anastomosis[J]. *Onco Targets Ther*, 2019, 12: 669-675. DOI: 10.2147/OTT.S187535.
- [21] 郑民华, 赵轩, 马君俊. 微创外科技术及器械的创新发展新方向[J]. *中华消化外科杂志*, 2023, 22(1): 57-60. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20230117-00022.
- [22] Keller DS, Ishizawa T, Cohen R, et al. Indocyanine green fluorescence imaging in colorectal surgery: overview, applications, and future directions[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2017, 2(10): 757-766. DOI: 10.1016/S2468-1253(17)30216-9.
- [23] Jafari MD, Wexner SD, Martz JE, et al. Perfusion assessment in laparoscopic left-sided/anterior resection (PILLAR II): a multi-institutional study[J]. *J Am Coll Surg*, 2015, 220(1): 82-92.e1. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.09.015.
- [24] Safiejko K, Tarkowski R, Kozłowski TP, et al. Safety and efficacy of indocyanine green in colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis of 11,047 patients [J]. *Cancers (Basel)*, 2022, 14(4): 1036. DOI: 10.3390/cancers

- 14041036.
- [25] Watanabe J, Takemasa I, Kotake M, et al. Blood perfusion assessment by indocyanine green fluorescence imaging for minimally invasive rectal cancer surgery (essential trial): a randomized clinical trial[J]. *Ann Surg*, 2023, 278(4): e688-e694. DOI: 10.1097/SLA.0000000000005907.
 - [26] Acuna SA, Elmi M, Shah PS, et al. Preoperative localization of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(6): 2366-2379. DOI: 10.1007/s00464-016-5236-8.
 - [27] Watanabe M, Murakami M, Ozawa Y, et al. Intraoperative identification of colonic tumor sites using a near-infrared fluorescence endoscopic imaging system and indocyanine green[J]. *Dig Surg*, 2017, 34(6): 495-501. DOI: 10.1159/000458450.
 - [28] Ankersmit M, Bonjer HJ, Hannink G, et al. Near-infrared fluorescence imaging for sentinel lymph node identification in colon cancer: a prospective single-center study and systematic review with meta-analysis[J]. *Tech Coloproctol*, 2019, 23(12): 1113-1126. DOI: 10.1007/s10151-019-02107-6.
 - [29] Emile SH, Elfeki H, Shalaby M, et al. Sensitivity and specificity of indocyanine green near-infrared fluorescence imaging in detection of metastatic lymph nodes in colorectal cancer: systematic review and meta-analysis[J]. *J Surg Oncol*, 2017, 116(6): 730-740. DOI: 10.1002/jso.24701.
 - [30] Liberale G, Bohllok A, Bormans A, et al. Indocyanine green fluorescence imaging for sentinel lymph node detection in colorectal cancer: A systematic review[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2018, 44(9): 1301-1306. DOI: 10.1016/j.ejso.2018.05.034.
 - [31] He K, Hong X, Chi C, et al. Efficacy of near-infrared fluorescence-guided hepatectomy for the detection of colorectal liver metastases: a randomized controlled trial[J]. *J Am Coll Surg*, 2022, 234(2): 130-137. DOI: 10.1097/XCS.000000000000029.
 - [32] van der Vorst JR, Schaafsma BE, Hutteman M, et al. Near-infrared fluorescence-guided resection of colorectal liver metastases[J]. *Cancer*, 2013, 119(18): 3411-3418. DOI: 10.1002/cncr.28203.
 - [33] Liberale G, Vankerckhove S, Caldon MG, et al. Fluorescence imaging after indocyanine green injection for detection of peritoneal metastases in patients undergoing cytoreductive surgery for peritoneal carcinomatosis from colorectal cancer: a pilot study[J]. *Ann Surg*, 2016, 264(6): 1110-1115. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001618.
 - [34] 中华医学会外科学分会结直肠外科学组, 中华医学会外科学分会腹腔镜与内镜外科学组. 结直肠癌手术能量器械应用中国专家共识(2021版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(10): 1090-1097. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.10.02.35.
 - [35] 中华医学会外科学分会. 腹腔镜结直肠外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2021版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2021, 41(5): 504-511. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.05.04.
 - [36] Cross SS, Bull AD, Smith JH. Is there any justification for the routine examination of bowel resection margins in colorectal adenocarcinoma? [J]. *J Clin Pathol*, 1989, 42(10): 1040-1042. DOI: 10.1136/jcp.42.10.1040.
 - [37] Compton CC, Greene FL. The staging of colorectal cancer: 2004 and beyond[J]. *CA Cancer J Clin*, 2004, 54(6): 295-308. DOI: 10.3322/canjclin.54.6.295.
 - [38] Guillem JG, Chessin DB, Shia J, et al. A prospective pathologic analysis using whole-mount sections of rectal cancer following preoperative combined modality therapy: implications for sphincter preservation[J]. *Ann Surg*, 2007, 245(1): 88-93. DOI: 10.1097/01.sla.0000232540.82364.43.
 - [39] Zheng M, Ma J, Fingerhut A, et al. Complete mesocolic excision for colonic cancer: Society for Translational Medicine expert consensus statement[J]. *Ann Laparosc Endosc Surg*, 2018, 3: 68. DOI: 10.21037/ALES.2018.08.02.
 - [40] Xu L, Su X, He Z, et al. Short-term outcomes of complete mesocolic excision versus D2 dissection in patients undergoing laparoscopic colectomy for right colon cancer (RELARC): a randomised, controlled, phase 3, superiority trial[J]. *Lancet Oncol*, 2021, 22(3): 391-401. DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30685-9.
 - [41] Bertelsen CA, Neuenschwander AU, Jansen JE, et al. Disease-free survival after complete mesocolic excision compared with conventional colon cancer surgery: a retrospective, population-based study[J]. *Lancet Oncol*, 2015, 16(2): 161-168. DOI: 10.1016/S1470-2045(14)71168-4.
 - [42] Ding J, Liao GQ, Zhang ZM. Regarding: comparison of medial-to-lateral versus traditional lateral-to-medial laparoscopic dissection sequences for resection of rectosigmoid cancers: randomized controlled clinical trial[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2012, 22(10): 1003. DOI: 10.1089/lap.2012.0302.
 - [43] 马君俊, 洪希周, 臧璐, 等. 头侧中间入路与传统中间入路腹腔镜直肠癌根治术的疗效分析[J]. *中华消化外科杂志*, 2016, 15(8): 780-784. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2016.08.005.
 - [44] Hong HJ, Zhao X, Yu CR, et al. Comparative study of oncologic efficacy of cephalomedial to lateral dissection versus medial to lateral dissection in laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer: An RCT study[J]. *J Surg Oncol*, 2021, 123(Suppl 1): S65-S75. DOI: 10.1002/jso.26425.
 - [45] 姚宏伟, 宋建宁, 张忠涛. 中低位直肠癌经肛全直肠系膜切除手术的关键技术[J]. *中国实用外科杂志*, 2023, 43(10): 1118-1122. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2023.10.08.
 - [46] Larsen SG, Pfeffer F, Kørner H. Norwegian moratorium on transanal total mesorectal excision[J]. *Br J Surg*, 2019, 106(9): 1120-1121. DOI: 10.1002/bjs.11287.
 - [47] Hol JC, van Oostendorp SE, Tuynman JB, et al. Long-term oncological results after transanal total mesorectal excision for rectal carcinoma[J]. *Tech Coloproctol*, 2019, 23(9): 903-911. DOI: 10.1007/s10151-019-02094-8.
 - [48] Roodbeen SX, Spinelli A, Bemelman WA, et al. Local recurrence after transanal total mesorectal excision for rectal cancer: a multicenter cohort study[J]. *Ann Surg*, 2021, 274(2): 359-366. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003757.
 - [49] van Oostendorp SE, Belgers HJ, Bootsma BT, et al. Locoregional recurrences after transanal total mesorectal excision of rectal cancer during implementation[J]. *Br J Surg*, 2020, 107(9): 1211-1220. DOI: 10.1002/bjs.11525.
 - [50] Ma B, Gao P, Song Y, et al. Transanal total mesorectal excision (taTME) for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis of oncological and perioperative outcomes

- compared with laparoscopic total mesorectal excision[J]. *BMC Cancer*, 2016, 16: 380. DOI: 10.1186/s12885-016-2428-5.
- [51] Liu H, Zeng Z, Zhang H, et al. Morbidity, mortality, and pathologic outcomes of transanal versus laparoscopic total mesorectal excision for rectal cancer short-term outcomes from a multicenter randomized controlled trial[J]. *Ann Surg*, 2023, 277(1): 1-6. DOI: 10.1097/SLA.0000000000005523.
- [52] Serra-Aracil X, Zarate A, Bargalló J, et al. Transanal versus laparoscopic total mesorectal excision for mid and low rectal cancer (Ta-LaTME study): multicentre, randomized, open-label trial[J]. *Br J Surg*, 2023, 110(2): 150-158. DOI: 10.1093/bjs/znac324.
- [53] Feng B, Sun J, Ling TL, et al. Laparoscopic complete mesocolic excision (CME) with medial access for right-hemicolon cancer: feasibility and technical strategies[J]. *Surg Endosc*, 2012, 26(12): 3669-3675. DOI: 10.1007/s00464-012-2435-9.
- [54] Veldkamp R, Gholghesaei M, Bonjer HJ, et al. Laparoscopic resection of colon cancer: consensus of the European Association of Endoscopic Surgery (EAES) [J]. *Surg Endosc*, 2004, 18(8): 1163-1185. DOI: 10.1007/s00464-003-8253-3.
- [55] Zhang T, Sun Y, Mao W. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing intracorporeal versus extracorporeal anastomosis in minimally invasive right hemicolectomy: upgrading the level of evidence[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2023, 38(1): 147. DOI: 10.1007/s00384-023-04445-2.
- [56] Zhang H, Sun N, Fu Y, et al. Intracorporeal versus extracorporeal anastomosis in laparoscopic right colectomy: updated meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *BJS Open*, 2021, 5(6): zrab133. DOI: 10.1093/bjsopen/zrab133.
- [57] Emile SH, Elfeki H, Shalaby M, et al. Intracorporeal versus extracorporeal anastomosis in minimally invasive right colectomy: an updated systematic review and meta-analysis[J]. *Tech Coloproctol*, 2019, 23(11): 1023-1035. DOI: 10.1007/s10151-019-02079-7.
- [58] Milone M, Angelini P, Berardi G, et al. Intracorporeal versus extracorporeal anastomosis after laparoscopic left colectomy for splenic flexure cancer: results from a multi-institutional audit on 181 consecutive patients[J]. *Surg Endosc*, 2018, 32(8): 3467-3473. DOI: 10.1007/s00464-018-6065-8.
- [59] Grieco M, Cassini D, Spoletini D, et al. Intracorporeal versus extracorporeal anastomosis for laparoscopic resection of the splenic flexure colon cancer: a multicenter propensity score analysis[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2019, 29(6): 483-488. DOI: 10.1097/SLE.0000000000000653.
- [60] Zhong H, Cai Z, Lu J, et al. Pathological and perioperative outcomes of extracorporeal versus intracorporeal anastomosis in laparoscopic transverse colon cancer resection: retrospective multicentre study[J]. *BJS Open*, 2023, 7(3): zrad045. DOI: 10.1093/bjsopen/zrad045.
- [61] Wolthuis AM, de Buck van Overstraeten A, D'Hoore A. Laparoscopic natural orifice specimen extraction-colecomy: a systematic review[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(36): 12981-12992. DOI: 10.3748/wjg.v20.i36.12981.
- [62] Chin YH, Decruz GM, Ng CH, et al. Colorectal resection via natural orifice specimen extraction versus conventional laparoscopic extraction: a meta-analysis with meta-regression[J]. *Tech Coloproctol*, 2021, 25(1): 35-48. DOI: 10.1007/s10151-020-02330-6.
- [63] He J, Yao HB, Wang CJ, et al. Meta-analysis of laparoscopic anterior resection with natural orifice specimen extraction (NOSE-LAR) versus abdominal incision specimen extraction (AISE-LAR) for sigmoid or rectal tumors[J]. *World J Surg Oncol*, 2020, 18(1): 215. DOI: 10.1186/s12957-020-01982-w.
- [64] Xu S, Liu K, Chen X, et al. The safety and efficacy of laparoscopic surgery versus laparoscopic NOSE for sigmoid and rectal cancer[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(1): 222-235. DOI: 10.1007/s00464-020-08260-6.
- [65] Park JS, Kang H, Park SY, et al. Long-term outcomes after natural orifice specimen extraction versus conventional laparoscopy-assisted surgery for rectal cancer: a matched case-control study[J]. *Ann Surg Treat Res*, 2018, 94(1): 26-35. DOI: 10.4174/astr.2018.94.1.26.
- [66] Miyazawa M, Kawai M, Hirono S, et al. Preoperative evaluation of the confluent drainage veins to the gastrocolic trunk of Henle: understanding the surgical vascular anatomy during pancreaticoduodenectomy[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2015, 22(5): 386-391. DOI: 10.1002/jhbp.205.
- [67] 冯波, 严夏霖, 张森, 等. 腹腔镜右半结肠癌根治术 Henle 干的解剖技巧[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2017, 20(6): 635-638. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.06.009.
- [68] He Z, Su H, Ye K, et al. Anatomical characteristics and classifications of gastrocolic trunk of Henle in laparoscopic right colectomy: preliminary results of multicenter observational study[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(10): 4655-4661. DOI: 10.1007/s00464-019-07247-2.
- [69] Luo W, Lu T. A commentary on "Anatomic patterns and clinical significance of gastrocolic trunk of Henle in laparoscopic right colectomy for colon cancer: results of the HeLaRC trial" (Int J Surg. 2022;104:106718) [J]. *Int J Surg*, 2022, 107: 106965. DOI: 10.1016/j.ijsu.2022.106965.
- [70] Jayne DG, Brown JM, Thorpe H, et al. Bladder and sexual function following resection for rectal cancer in a randomized clinical trial of laparoscopic versus open technique[J]. *Br J Surg*, 2005, 92(9): 1124-1132. DOI: 10.1002/bjs.4989.
- [71] Andersson J, Abis G, Gellerstedt M, et al. Patient-reported genitourinary dysfunction after laparoscopic and open rectal cancer surgery in a randomized trial (COLOR II) [J]. *Br J Surg*, 2014, 101(10): 1272-1279. DOI: 10.1002/bjs.9550.
- [72] Nagawa H, Muto T, Sunouchi K, et al. Randomized, controlled trial of lateral node dissection vs. nerve-preserving resection in patients with rectal cancer after preoperative radiotherapy[J]. *Dis Colon Rectum*, 2001, 44(9): 1274-1280. DOI: 10.1007/BF02234784.
- [73] Kauff DW, Lang H, Kneist W. Risk Factor Analysis for newly developed urogenital dysfunction after total mesorectal excision and impact of pelvic intraoperative neuromonitoring—a prospective 2-year follow-up study[J]. *J Gastrointest Surg*, 2017, 21(6): 1038-1047. DOI: 10.1007/s11605-017-3409-y.
- [74] Kneist W, Ghadimi M, Runkel N, et al. Pelvic Intraoperative neuromonitoring prevents dysfunction in patients with rectal cancer: results from a multicenter, randomized, contro-

- lled clinical trial of a neuromonitoring system (NEUROS) [J]. *Ann Surg*, 2023, 277(4):e737-e744. DOI: 10.1097/SLA.0000000000005676.
- [75] 林鸿悦, 池畔. 腹腔镜与开腹直肠癌根治术后排尿功能和性功能的比较[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2011, 14(4):289-290. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2011.04.018.
- [76] 黄哲昆, 池畔, 黄颖. 低位直肠癌保留部分邓氏筋膜的机器人与腹腔镜全直肠系膜切除术近期疗效与泌尿和勃起功能对照研究[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(4):327-334. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200724-00444.
- [77] 薛佩, 李绍杰, 乐飞, 等. 新型生物补片在腹腔镜腹股沟疝修补术中临床价值的多中心前瞻性随机对照研究[J]. *中华消化外科杂志*, 2023, 22(4):532-540. DOI: 10.3760/cma.j.cn.115610-20230306-00096.
- [78] 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*, 2021, 274(6):e473-e480. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004591.
- [79] Yano H, Moran BJ. The incidence of lateral pelvic side-wall nodal involvement in low rectal cancer may be similar in Japan and the West[J]. *Br J Surg*, 2008, 95(1):33-49. DOI: 10.1002/bjs.6061.
- [80] Kim DJ, Chung JJ, Yu JS, et al. Evaluation of lateral pelvic nodes in patients with advanced rectal cancer[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2014, 202(6):1245-1255. DOI: 10.2214/AJR.13.11228.
- [81] Bevers TB, Helvie M, Bonaccio E, et al. Breast cancer screening and diagnosis, version 3.2018, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2018, 16(11):1362-1389. DOI: 10.6004/jnccn.2018.0083.
- [82] Fujita S, Mizusawa J, Kanemitsu Y, et al. Mesorectal excision with or without lateral lymph node dissection for clinical stage II/III lower rectal cancer (JCOG0212): a multicenter, randomized controlled, noninferiority trial[J]. *Ann Surg*, 2017, 266(2):201-207. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002212.
- [83] Ogura A, Konishi T, Cunningham C, et al. Neoadjuvant (chemo) radiotherapy with total mesorectal excision only is not sufficient to prevent lateral local recurrence in enlarged nodes: results of the multicenter lateral node study of patients with low cT3/4 rectal cancer[J]. *J Clin Oncol*, 2019, 37(1):33-43. DOI: 10.1200/JCO.18.00032.
- [84] 中国医师协会内镜医师分会腹腔镜外科专业委员会, 中国医师协会结直肠肿瘤专业委员会腹腔镜专业委员会, 中华医学会外科学分会结直肠外科学组. 中国直肠癌侧方淋巴结转移诊疗专家共识(2019版)[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22(10):901-912. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.001.
- [85] Yamaguchi T, Konishi T, Kinugasa Y, et al. Laparoscopic versus open lateral lymph node dissection for locally advanced low rectal cancer: a subgroup analysis of a large multicenter cohort study in Japan[J]. *Dis Colon Rectum*, 2017, 60(9):954-964. DOI: 10.1097/DCR.0000000000000843.
- [86] 刘涛, 汤坚强, 李华玉, 等. 筋膜导向的腹腔镜侧方淋巴结清扫在进展期低位直肠癌根治术中的临床价值[J]. *中华消化外科杂志*, 2022, 21(6):809-815. DOI: 10.3760/cma.j.cn.115610-20220408-00190.
- [87] Fujii S, Ishibe A, Ota M, et al. Short-term and long-term results of a randomized study comparing high tie and low tie inferior mesenteric artery ligation in laparoscopic rectal anterior resection: subanalysis of the HTLT (high tie vs. low tie) study[J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(4):1100-1110. DOI: 10.1007/s00464-018-6363-1.
- [88] Hajibandeh S, Hajibandeh S, Maw A. Meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials comparing high and low ligation of the inferior mesenteric artery in rectal cancer surgery[J]. *Dis Colon Rectum*, 2020, 63(7):988-999. DOI: 10.1097/DCR.0000000000001693.
- [89] 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.
- [90] Mari G, Santambrogio G, Crippa J, et al. 5 year oncological outcomes of the HIGHLOW randomized clinical trial[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2023, 49(3):641-646. DOI: 10.1016/j.ejso.2022.10.017.
- [91] Vogel JD, Felder SI, Bhama AR, et al. The American Society of Colon and Rectal Surgeons clinical practice guidelines for the management of colon cancer[J]. *Dis Colon Rectum*, 2022, 65(2):148-177. DOI: 10.1097/DCR.0000000000002323.
- [92] 《保留左结肠动脉的直肠癌根治术中国专家共识》编审委员会, 中国医师协会肛肠医师分会大肠癌综合治疗组, 中西医结合学会普通外科专业委员会直肠癌防治专家委员会. 保留左结肠动脉的直肠癌根治术中国专家共识(2021版)[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2021, 24(11):950-955. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20210927-00389.
- [93] 蔡正昊, 郑民华, 马君俊, 等. 腹腔镜结直肠手术前钛夹标记定位的指征探讨[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2015, 20(3):161-166. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2015.03.161.
- [94] 蔡嘉伟, 李小兰, 陈曦, 等. 纳米碳淋巴结示踪剂在结直肠癌根治术中的应用[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2020, 23(10):990-995. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200728-00447.
- [95] Ahn HM, Son GM, Lee IY, et al. Optimal ICG dosage of pre-operative colonoscopic tattooing for fluorescence-guided laparoscopic colorectal surgery[J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(2):1152-1163. DOI: 10.1007/s00464-021-08382-5.
- [96] 张海斌, 张顺, 蒋小华, 等. 术前内镜下自体血标记定位应用于腹腔镜结直肠肿瘤手术的临床效果分析[J]. *中华消化内镜杂志*, 2022, 39(11):925-927. DOI: 10.3760/cma.j.cn.321463-20210918-00415.