

腹腔镜结直肠癌根治术中不同吻合方式的研究概况

耿雯静, 张广坛*

河南省人民医院胃肠外科, 河南 郑州

收稿日期: 2024年3月27日; 录用日期: 2024年4月21日; 发布日期: 2024年4月29日

摘要

在结直肠癌根治术中, 消化道重建是非常重要的一个步骤, 是整个手术过程的核心和关键, 直接影响患者的术后恢复和生活质量。随着科技的进步和发展, 微创手术的相关设备及器械层出不穷, 给外科医生带来更多便利, 也给术中消化道重建带来了更多的可能性。本文综述了结直肠癌术后消化道重建的各种方法, 旨在为临床医生提供有价值的参考。

关键词

结直肠癌, 结直肠癌根治术, 吻合方式, 消化道重建

Research Overview of Different Anastomosis Methods in Laparoscopic Radical Resection of Colorectal Cancer

Wenjing Geng, Guangtan Zhang*

Gastrointestinal Surgery Department, Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou Henan

Received: Mar. 27th, 2024; accepted: Apr. 21st, 2024; published: Apr. 29th, 2024

Abstract

In the radical resection of colorectal cancer, the reconstruction of the digestive tract is a very important step, which is the core and key of the entire surgical process, directly affecting the patient's postoperative recovery and quality of life. With the progress and development of science

*通讯作者。

and technology, there are endless new devices and instruments related to minimally invasive surgery, which bring more convenience to surgeons and bring more possibilities to the reconstruction of the digestive tract during operation. This article summarizes various methods of digestive tract reconstruction after colorectal cancer surgery, aiming to provide valuable references for clinicians.

Keywords

Colorectal Cancer, Radical Resection of Colorectal Cancer, Anastomosis Method, Reconstruction of Digestive Tract

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在世界各国, 癌症是导致死亡的主要原因, 也是提高预期寿命的一个重要障碍。据估计, 2020 年全球新增癌症病例达 1930 万例, 癌症死亡人数近 1000 万例。结直肠癌目前处于全世界新发病例第三位, 占有所有新发癌症数目的 10%, 结直肠癌死亡率约为 9.4%, 是所有癌症死亡的第二大原因[1]。在中国, 2020 年癌症统计报告显示: 我国结直肠癌发病率、死亡率在全部恶性肿瘤中分别位居第 2 和第 5 位, 其中 2020 年新发病例 55.5 万, 死亡病例 28.6 万[2]。根据结直肠诊疗规范, 目前我国结直肠癌的治疗方案是以手术为主, 以内镜治疗、化疗、放疗、免疫治疗等为辅助的多学科综合治疗[2]。临床分级为进展期结直肠癌的首选治疗方法是外科手术, 近年来结直肠癌手术由传统的开腹手术逐步向更精细、更微创的腹腔镜手术转变。一些研究表明, 在相同条件下, 相对于传统开放手术而言, 采用腹腔镜手术的术中出血量更少 [(161.9 ± 5.9) ml vs. (128.7 ± 5.5) ml, $P < 0.05$], 术后恢复更快 [(3.9 ± 1.0) d vs. (2.5 ± 1.5) d, $P < 0.05$], 手术相关并发症的发生率 (25.71% vs. 5.71%, $P < 0.05$) 更低, 且两者 5 年生存率相近[3] [4] [5]。更有甚者, 有些中心已经顺利开展机器人辅助的结直肠癌切除术[6] [7], David 和 Park 等人的研究表明, 机器人辅助手术较传统腹腔镜手术有更低的中转开腹率、术后患者泌尿功能及性功能恢复更好[8] [9]。对于结直肠外科手术来说肠段切除及区域淋巴结清扫是治疗结直肠肿瘤的必要术式, 而手术重点则在于肠段切除后消化道重建的方式, 不同的消化道重建方式可能直接关系到手术的成功率。目前结直肠癌根治术中的肠肠吻合方式层出不穷且各有利弊, 由吻合技术分类, 可将吻合方式大致分为手工吻合、吻合器吻合、加压吻合以及射频焊接吻合等; 由吻合口形状区分, 则将其分为端端吻合、侧侧吻合、端侧吻合和造口。本文将重点探讨由吻合口形状区分的肠肠吻合方式。

2. 端端吻合

结直肠癌根治术中的端端吻合方式主要分为结肠肛管端端吻合、结肠直肠端端吻合、结肠结肠端端吻合及结肠回肠端端吻合。

2.1. 结肠肛管端端吻合

结肠肛管端端吻合多应用于患者保肛意愿强烈的低位或超低位直肠癌根治术中, 1982 年 Parks 提出经腹完成肠管切除, 然后通过肛门进行消化道吻合, 称为 Parks 术[10]。经改良后主要手术步骤如下: 首先腹部手术按照常规步骤结扎血管、分离肠管, 在肿瘤下方 3 cm 处离断肠管, 移除标本。接下来进行会

阴部的手术, 即本术式的重点。通过组织钳夹住结肠断端靠近肛管。使用改进缝针进行吻合。从齿状线上粘膜切缘进针, 然后从对应结肠残端出针, 缝线打结。在结肠全周如此方法行手工缝合固定, 针距约 4 mm, 完成吻合。此吻合方式吻合所需肠管长度较短, 可以尽可能满足患者保肛需求。刘加庆等人的研究[11]表示近年来出现的腹腔镜直结肠 Parks 术, 其吻合方式与开腹相似, 在游离肠管、离断血管等方面比开腹手术更加微创、患者术后恢复更快。

为避免直结肠癌术后患者排便频繁、急迫等症状, 1997 年 Z'graggen 报道了结肠成形术[12]: 在距结肠断端 4~5 cm 处、结肠背侧结肠带处纵行切开 5~6 cm 切口, 再以可吸收缝线将该切口横行间断缝合。然后将已成形的结肠拉下与肛管行端端吻合术。结肠成形术被证明操作简单、成功率高, 可有效改善术后结肠排空障碍[13]。但同时也存在术后吻合口瘘发生率高的问题[14]。结肠所形成的储袋易发生类便残留导致储袋炎、穿孔、出血、粪石形成等并发症, 2 年以上便秘发生率较高, 目前临床已经较少应用。

2.2. 直结肠端端吻合

本吻合方式主要用于小切口辅助和完全腹腔镜下消化道重建。小切口辅助下直结肠端端吻合绝大多数是使用直线和圆形双吻合器辅助的器械吻合, 其主要手术步骤为: ① 常规方法完全游离直肠及乙状结肠确保能够无张力吻合后, 在腹腔内于距肿瘤下缘安全距离用直线切割闭合器离断直肠或乙状结肠。② 于腹壁行辅助小切口, 将直肠或乙状结肠断端拉出腹腔并于肿瘤上缘预定切断肠管处放置荷包钳预置荷包缝线, 远侧再置一把长直角钳, 于两把钳子之间切断肠管。③ 移除标本, 于断端放置圆形吻合器的抵钉座, 收紧并结扎荷包缝线后放回腹腔。④ 重新建立气腹, 从肛门置入吻合器, 自切割线中间戳出, 与吻合器抵钉座衔接并激发吻合。在如今外科手术日益微创化的趋势下, 小切口辅助腹腔镜手术已不能完全满足外科医生对小创伤、快恢复的需求, 于是完全腹腔镜下经自然腔道取标本术(Natural Orifice Specimen Extraction Surgery 即 NOSES 技术)开始被人们所应用。一项全国多中心回顾性研究纳入的 5055 例结直肠癌 NOSES 手术病例短期肿瘤学研究[15]结果表明其具有创伤更小、切口更隐蔽, 但同时也存在手术适应证范围较窄, 如需肿瘤 T 分期较早、体积较小等的不足, NOSES 技术患者手术时间、术后疼痛程度均优于传统腹腔镜手术, 并保证了远期肿瘤学疗效[16], NOSES 应用于腹腔镜结直肠癌根治时主要手术步骤如下: 按传统腹腔镜结直肠癌根治术步骤完成肠系膜游离层面、血管离断、淋巴清扫等, 游离结肠左右两侧系膜至肿瘤下缘 2~3 cm, 在标本上下缘预切除处离断肠管, 在远、近端断端分别开小口, 置入直线切割闭合器闭合两端肠管, 再关闭共同开口, 完成直结肠端端吻合。在完成吻合后于远端断端开口, 将装有标本的标本袋经远端开口及肛门拖出体外, 最后关闭开口[17]。

2.3. 回结肠端端吻合、结肠结肠端端吻合

回结肠端端吻合多用于右半结肠癌根治术中, 而结肠结肠端端吻合则多用于左半、横结肠癌根治术中。常规小切口辅助下腹腔镜右半结肠及左半、横结肠癌根治术中, 游离肠管完毕并移除标本后, 可牵拉远端回肠或结肠及近端结肠断端由腹部切口至体外, 并在直视下行手工结肠-结肠、回肠-结肠端端吻合[18]。手工缝合时多采用可吸收线单双层、连续缝合, 包括全层缝合以及浆肌层包埋, 同时缝合时注意浆膜与浆膜层对齐, 以避免术后吻合口愈合不佳导致吻合口瘘[19]。

3. 侧侧吻合

同样侧侧吻合包括直结肠侧侧吻合、结肠结肠侧侧吻合及回结肠侧侧吻合。

3.1. 直结肠侧侧吻合

直结肠侧侧吻合多应用于治疗先天性巨结肠的 Duhamel 手术[20]中, 该术式在充分游离并切除病

变肠管后, 于腹膜反折以上 2 cm 使用直线切割闭合器切断直肠, 并沿直肠后壁游离达肛门齿状线水平。将圆形吻合器抵钉座荷包针线缝合包埋至近端结肠断端, 吻合器器身由肛门置入, 从肛管后壁出针, 检查结肠系膜无扭转, 吻合方向良好后激发吻合器完成结肠与肛管端侧吻合。从完成的吻合口径肛插入直线切割闭合器, 行直肠残端结肠的侧侧吻合使两肠腔相通形成新的直肠[21]。Duhamel 手术可保留直肠前壁感觉区也可使结肠开展正常的蠕动, 同时, 因无法完全切除结肠前壁与直肠后壁, 在手术之后, 患者会出现闸门综合征及盲袋等情况。但总体来说 Duhamel 手术被称作是治疗先天性巨结肠的有效方式, 其整体治疗效果更好, 可以降低术后不良反应的发生率[22]。

3.2. 结肠结肠侧侧吻合

结肠结肠侧侧吻合一般应用于左半结肠及横结肠癌根治术中, 早期因为技术与器械限制, 多采用直视下腔外吻合: 完成游离肠管后, 将距肿瘤 10 cm 以上远近端结肠对系膜缘肠壁靠近, 在近端、远端肠管闭合端各切一小口, 插入直线切割闭合器完成结肠结肠侧侧吻合, 然后行手工吻合或直线切割闭合器关闭结肠吻合口共同开口, 并浆肌层包埋加固, 全层缝合加固吻合口。直视下腔外吻合被认为在技术上与体内吻合相比更加简单, 因为不需要进行腔镜下缝合, 但其对于患者来说创伤相对较大, 不利于术后恢复。在如今日益微创化的环境中, 完全腔内吻合也逐步走进大家的视野, 腔内吻合完全在腹腔镜下完成, 创伤小、切口相关并发症发生率也较低[3] [23] [24] [25] [26]。根据肠管蠕动方向, 腔内吻合又分为顺蠕动和逆蠕动两种吻合方式。逆蠕动侧侧吻合法也被称为功能性端端吻合法(FETE 法)[27], 其主要操作步骤为: 游离肠管完毕并移除标本后, 牵拉远端肠管靠近近端结肠断端, 使两侧断端朝向同一方向; 分别于两侧肠管断端置入直线切割闭合器, 此时需注意避免夹入肠系膜, 调整完毕后激发切割闭合器即可闭合对系膜侧肠管, 对于肠管共同开口可采用闭合器闭合或腔内手工缝合闭合并行浆肌层包埋[28]。功能性端端吻合法大大降低了吻合口狭窄的可能吻合口狭窄发生率低[(0%) vs. (12%), $P = 0.02$], 同时也避免了肠道形成盲袋的可能[29]。但其逆生理蠕动方向吻合, 可能造成肠内容物瘀滞、吻合口愈合延迟等不良后果。顺蠕动侧侧吻合法又称 overlap 吻合法, 主要步骤为: 使用直线型吻合器在预离断处离断标本。分别在距近端断端 6~8 cm 和距远端断端 2 cm 处对系膜侧开小口, 将两断端朝向相反方向重叠, 由断端所开小口置入直线型切割闭合器完成 Overlap 吻合, 采用直线切割闭合器或腔内手工缝合关闭共同开口, 并行残端浆肌层包埋。Overlap 吻合因其顺肠道电生理蠕动方向且游离肠管更短, 所以术后恢复更快、手术时间更短[30] [31]。

3.3. 回肠结肠侧侧吻合

由于回肠和结肠的口径不同, 回肠结肠之间很难行端端吻合, 其最常用的吻合方法就是侧侧吻合, 多应用于右半结肠癌根治术中。结肠回肠侧侧吻合与结肠结肠侧侧吻合在技术上方法相似, 逆蠕动吻合时离断标本后在回肠、结肠断端开小口, 置入直线切割闭合器行回肠结肠侧侧吻合, 再用直线切割闭合器或手工连续全层缝合关闭共同开口, 并行残端浆肌层包埋。亦或是顺蠕动吻合时, 离断标本后分别在距回肠断端 6~8 cm 处、距结肠断端 2 cm 处对系膜侧上开小口。将直线切割闭合器两侧分别置入回肠与结肠肠腔内, 击发后完成侧侧吻合。直线切割闭合器或可吸收线手工吻合关闭共同开口[32]。完全腔内吻合与腔镜辅助腔外吻合步骤相仿, 但是完全腔内吻合与腔镜辅助腔外吻合相比全腔镜吻合术可有效减轻手术创伤、减轻疼痛程度及对术后肠道功能恢复具有明显优势, 有助于缩短住院时间, 降低并发症发生率, 促进患者术后康复[33] [34] [35]。但是也有针对 194 例大样本的研究[36]表明腔内吻合发生腹腔内感染及吻合口瘘的可能性显著高于腔外吻合 13.7% (10/73)比 1.7% (2/121), 因此选择腔内或腔外吻合各有利弊, 要根据患者自身条件选择个体化的吻合方式。

4. 端侧吻合

端侧吻合多用于一侧肠管游离充分而另一侧相对紧张时,且由于端侧吻合通常需要置入圆形吻合器器身或抵钉座,因此多采用小切口辅助下吻合的方式。该吻合方式包括结肠肛管端侧吻合、直肠结肠端侧吻合、结肠结肠端侧吻合、回肠结肠端侧吻合。

4.1. 结肠肛管端侧吻合

在中低位直肠癌行保肛术后,常出现排便多、排便急及轻度失禁等症状,即“前切除术后综合征”[37],为了解决以上问题,Lazorthes、Parc等人先后构建了结肠J型储袋[38]——将降结肠、乙状结肠末端缝闭后,取一段结肠返折(5 cm为宜[39]),两端相互各缝合一点固定。将两肠管对系膜侧切开进行侧侧吻合,形成一大肠腔。然后下拉将其顶端切开约2 cm与肛管行端侧吻合。J型储袋增加了粪便储存容积,进而促进了排便反射功能的恢复,可更好的控制和储存粪便,但其同时存在对手术医生技术要求高、术后排空障碍和储袋炎等不足[40]。

4.2. 直肠结肠端侧吻合

该吻合方法在中低位直肠癌根治术中应用较多,在常规方式游离肠管并切除标本后,距离近端结肠断端约3~5 cm处对系膜侧开口,置入圆形吻合器的抵钉座行手工荷包缝合,再由肛门置入圆形吻合器器身,击发、完成吻合。或在未闭合的近端结肠侧置入吻合器器身,在距未闭合端5 cm处出钉,在远端肠管断端用荷包钳缝合包埋抵钉座,击发、完成端侧吻合,检查吻合口完整无出血后闭合近端结肠。相关研究表明使用端侧吻合术可以降低夜间遗粪率、降低术后盆腔脓肿发生率[41]。

4.3. 结肠结肠端侧吻合

结肠结肠端侧吻合常应用于左半结肠癌及横结肠癌根治术中,常规方法游离肠管,在近侧拟离断处放置荷包钳并离断肠管,在断端包埋圆形吻合器抵钉座并行荷包缝合,在远端拟离断处离断肠管,将圆形吻合器器身由未闭合端置入,在距未闭合端约5 cm结肠侧壁结肠带处出钉,完成结肠结肠端侧吻合。检查吻合口无误后用直线切割闭合器或手工缝合关闭远端结肠断端。结肠结肠端侧吻合时可减少游离肠管的长度并有效缩短手术时间[42],有助于患者术后恢复。

4.4. 回肠结肠端侧吻合

回肠结肠端侧吻合主要应用于右半结肠癌根治术及结肠次全切术中。按常规方法游离和离断预切除肠管,于回肠末端置荷包钳,离断肠管,将圆形吻合器抵钉座放至回肠末端,行荷包缝合包埋抵钉座。由结肠断端未闭合处置入吻合器器身,在距断端5 cm处结肠侧壁结肠带处出钉,击发吻合器完成吻合。检查吻合口完整无出血后手工或直线切割吻合器关闭结肠断端。

5. 造口

根据造口形状可分为端式造口和袢式造口。

5.1. 端式造口

端式造口即单腔造口,多为永久性造瘘,包括结肠端式造口和回肠端式造口。结肠端式造口应用于直肠癌及肛门部恶性肿瘤。回肠端式造口应用于家族性息肉病、感染性肠炎和结直肠癌等。在常规游离肠管、切除病变组织后封闭远端断端,于适当位置切开约2 cm腹壁全层,将近端肠管断端自腹壁切口提出约4~5 cm,将肠管浆膜层与腹膜及前鞘用无损伤可吸收缝线间断缝合固定。将闭合的近端肠管闭合缘

切除使肠管保持边缘外翻状态, 皮肤、皮肤水平肠管浆肌层、肠管边缘三点式缝合, 形成高于皮缘 0.5~1.0 cm 的隆起, 一期开放造口。

5.2. 袢式造口

袢式造口是双腔造口, 多为暂时性造瘘, 包括末端回肠造口及横结肠造口。袢式造口的作用包括结肠术后保护远端吻合口[43]、远端肠管病变时转流肠内容物和缓解急性肠梗阻症状。回肠造瘘手术方法为: 于合适位置切开直径约 2 cm 皮肤全层。将距回盲部 15~20 cm 处末端回肠自切口提出约 4~5 cm, 用支撑棒或支撑架支持防止肠管缩回腹腔, 将肠管浆膜层与腹膜、前鞘分别缝合固定, 两肠管之间也需缝合固定, 以防止腹腔内液体外渗或形成内疝。于肠袢远端 1/3 处切开肠管, 使肠粘膜稍外翻, 肠壁浆肌层与切口边缘皮肤间断可吸收缝线缝合固定, 完成造瘘。横结肠造瘘方法为: 取脐与剑突连线中点右侧或上腹正中约 4 cm 切口, 切开腹壁全层进入腹腔, 取出相应横结肠至切口外、支撑棒固定并将造口远端及近端结肠浆膜层与腹膜、前鞘和皮肤间断缝合, 对系膜缘沿结肠带切开肠壁约 3 cm, 使肠粘膜稍外翻, 完成造瘘[44]。造口近端为功能袢, 可有粪便排出, 远端为非功能袢。完成后近端高于远端, 以利于肠内容物排出。

6. 结语与展望

在目前的结直肠癌术中消化道重建方法多样, 暂未形成统一标准, 需外科医师们在符合消化道重建基本原则的情况下根据患者自身条件选择个体化的重建方式。目前吻合方法包括端端吻合、端侧吻合、侧侧吻合、储袋吻合和造口等, 这些方法在临床中应用广泛, 技术成熟, 但可能存在术后并发症如吻合口瘘、吻合口狭窄、造口内陷和肠梗阻等。近年来, 随着医学技术的发展, 一些新的术式逐渐应用于临床。例如经自然腔道标本取出术, 该术式给患者造成的创伤更小、患者术后恢复更快以及美观效果更显著[45]。其出现后对直肠手术消化道重建方式选择造成了极大的影响。还有一些新技术, 如人工智能在结直肠诊疗中也初露头角, 未来可能对结直肠癌根治术中消化道重建方式的选择有举足轻重的影响[46]。

尽管结直肠癌术后消化道重建的方法众多, 但仍存在许多挑战。术后并发症的预防和治疗、如何提高患者术后的生活质量以及随着生物工程和组织工程的发展, 开发新的消化道重建方法具有广阔的前景。结直肠癌术后消化道重建是一个复杂而重要的环节。在未来的研究中, 需要更多大样本多中心的随机对照实验进一步验证更加安全、有效的消化道重建方法, 以提高患者的生存率和生活质量。

基金项目

河南省医学科技攻关项目计划(LHGJ20190598)。

参考文献

- [1] Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., *et al.* (2021) Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **71**, 209-249. <https://doi.org/10.3322/caac.21660>
- [2] 国家卫生健康委员会医政司, 中华医学会肿瘤学分会. 国家卫生健康委员会中国结直肠癌诊疗规范(2023 版)[J]. 中华普通外科杂志, 2023, 38(8): 561-581.
- [3] Selvy, M., Mattevi, C., Slim, K., Pezet, D., Pereira, B. and Le Roy, B. (2020) Intra-Versus Extracorporeal Anastomosis in Laparoscopic Right Colectomy: A Meta-Analysis of 3699 Patients. *International Journal of Colorectal Disease*, **35**, 1673-1680. <https://doi.org/10.1007/s00384-020-03675-y>
- [4] Hoyuela, C., Guillaumes, S., Ardid, J., *et al.* (2021) The Impact of Intracorporeal Anastomosis in Right Laparoscopic Colectomy in the Surgical Site Infections and the Hospital Stay: A Cohort Study. *Updates in Surgery*, **73**, 2125-2135. <https://doi.org/10.1007/s13304-021-00998-5>

- [5] 郭耀. 腹腔镜根治术与传统开腹手术治疗结肠癌的临床疗效比较[J]. 中国实用医药, 2023, 18(1): 65-67.
- [6] 李书原, 楼征, 张卫. 机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜行结肠癌手术的安全性和有效性比较[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2021, 2(4): 277-286.
- [7] Seok, P.J., Hyun, K., Yeun, P.S., et al. (2019) Long-Term Oncologic after Robotic versus Laparoscopic Right Colectomy: A Prospective Randomized Study. *Surgical Endoscopy*, **33**, 2975-2981. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6563-8>
- [8] Park, S.Y. (2013) Short-Term Clinical Outcome of Robot-Assisted Intersphincteric Resection for Low Rectal Cancer: A Retrospective Comparison with Conventional Laparoscopy. *Surgical Endoscopy*, **27**, 48-55. <https://doi.org/10.1007/s00464-012-2405-2>
- [9] David, J. (2017) Effect of Robotic-Assisted vs Conventional Laparoscopic Surgery on Risk of Conversion to Open Laparotomy among Patients Undergoing Resection for Rectal Cancer: The ROLARR Randomized Clinical Trial. *JAMA*, **318**, 1569-1580. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.7219>
- [10] Nicholls, R.J. (1983) Rectal Cancer: Anterior Resection with Per Anal Colo-Anal Anastomosis. The Results in 76 Patients Treated by Sir Alan Parks. *Bulletin du Cancer*, **70**, 304-307.
- [11] 刘加庆. 用腹腔镜直肠癌 Parks 术治疗低位直肠癌的效果探讨[J]. 当代医药论丛, 2019, 17(1): 39-40.
- [12] Z'graggen, K., Maurer, C., Mettler, D., et al. (1997) A Novel Colonic Reservoir for Rectal Reconstruction: Description of the Technique. *Gastroenterology*, **112**, A1487.
- [13] 许岩磊, 樊志敏. 结肠成形术应用现状及研究进展[J]. 实用临床医药杂志, 2013, 17(9): 166-167, 170.
- [14] 傅传刚, 丁建华. 结肠 J 储袋和结肠成形术应用现状[J]. 中华胃肠外科杂志, 2006, 9(2): 104-106.
- [15] Xu, G., et al. (2022) Short-Term and Oncological Outcomes of Natural Orifice Specimen Extraction Surgery (NOSES) for Colorectal Cancer in China: A National Database Study of 5055 Patients. *Science Bulletin*, **67**, 1331-1334. <https://doi.org/10.1016/j.scib.2022.05.014>
- [16] Park, J.S., Kang, H., Park, S.Y., Kim, H.J., Lee, I.T. and Choi, G.S. (2018) Long-Term Outcomes after Natural Orifice Specimen Extraction versus Conventional Laparoscopy-Assisted Surgery for Rectal Cancer: A Matched Case-Control Study. *Annals of Surgical Treatment and Research*, **94**, 26-35.
- [17] 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医师委员会, 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): 877-885.
- [18] 张汝一, 张忠民, 甄运寰. 三、结直肠切除术后消化道重建技术[J]. 贵州医药, 2016, 40(2): 223-224.
- [19] 刘琪, 李心翔. 结直肠吻合技术的演变与展望[J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(4): 470-475.
- [20] Bax, N.M.A. and Van Der Zee, D.C. (1995) Laparoscopic Removal of Aganglionic Bowel Using the Duhamel-Martin Method in Five Consecutive Infants. *Pediatric Surgery International*, **10**, 226-228. <https://doi.org/10.1007/BF00177165>
- [21] 中华医学会外科学分会. 结直肠切除术后消化道重建技术专家共识[J]. 中国实用外科杂志, 2014, 34(3): 217-221.
- [22] 陈东, 刘涛, 魏强. Duhamel 手术与 Swenson 手术治疗先天性巨结肠的临床疗效分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(16): 2412-2414.
- [23] Stefan, V.O., et al. (2017) Intracorporeal versus Extracorporeal Anastomosis in Right Hemicolectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Surgical Endoscopy*, **31**, 64-77. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4982-y>
- [24] Marco, M., et al. (2018) Recovery after Intracorporeal Anastomosis in Laparoscopic Right Hemicolectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **403**, 1-10. <https://doi.org/10.1007/s00423-017-1645-y>
- [25] Emile, S.H., Elfeki, H., Shalaby, M., Sakr, A., Bassuni, M., Christensen P. and Wexner S.D. (2019) Intracorporeal versus Extracorporeal Anastomosis in Minimally Invasive Right Colectomy: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Techniques in Coloproctology*, **23**, 1023-1035. <https://doi.org/10.1007/s10151-019-02079-7>
- [26] 邓先锐, 郑磊, 杨春, 等. 全腹腔镜改良吻合用于左半结肠癌根治术的临床观察[J]. 临床肿瘤学杂志, 2023, 28(6): 537-540.
- [27] Kano, M., Hanari, N., Gunji, H., et al. (2017) Is "Functional End-to-End Anastomosis" Really Functional? A Review of the Literature on Stapled Anastomosis Using Linear Staplers. *Surgery Today*, **47**, 1-7.
- [28] 王少杰, 黄平. 完全腹腔镜下右半结肠癌切除术后回结肠吻合的研究现状与相关争议[J]. 结直肠肛门外科, 2022, 28(1): 93-96.
- [29] 李南. 腹腔镜下 FETE 吻合技术与开放下食管空肠端侧吻合技术在根治性全胃切除术中的临床对比研究[D]: [硕

- 士学位论文]. 宁波: 宁波大学, 2020.
- [30] 甄勇, 张超, 张尊庶, 等. NOSES 左半结肠癌根治术功能性端端吻合与 Overlap 吻合对比研究[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2023, 17(1): 69-72.
- [31] 王兴琴, 谢铭, 张桃, 等. Overlap 吻合与 FEEA 在腹腔镜结肠癌根治术中的临床疗效对比研究[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2021, 15(6): 621-624.
- [32] Young-Fadok, T.M. and Nelson, H. (2000) Laparoscopic Right Colectomy: Five-Step Procedure. *Diseases of the Colon and Rectum*, **43**, 267-271. <https://doi.org/10.1007/BF02236994>
- [33] 何智勇, 齐晟, 曾东, 等. 全腹腔镜右半结肠吻合术与腹腔镜+辅助切口吻合术在右半结肠癌根治术中的应用效果对比[J]. 结直肠肛门外科, 2023, 29(3): 268-273.
- [34] Ron, S., Uri, K., Lior, S., et al. (2016) Laparoscopic Right Hemicolectomy with Intracorporeal Anastomosis: Short- and Long-Term Benefits in Comparison with Extracorporeal Anastomosis. *Surgical Endoscopy*, **30**, 3823-3829. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4684-x>
- [35] Niclas, D., Falk, K.M. and Ismail, G. (2021) Intracorporeal versus Extracorporeal Anastomosis in Right Colectomy—A Protocol for a Randomised Trial. *Danish Medical Journal*, **68**, a09200710.
- [36] 孙曦羽, 邱辉忠, 费凯伦, 等. 腹腔镜右半结肠切除腹腔内与腹腔外吻合术后腹腔感染发生情况的比较[J]. 中华胃肠外科杂志, 2017, 20(8): 891-895.
- [37] Lee, W.Y., Takahashi, T., Pappas, T., Mantyh, C.R. and Ludwig, K.A. (2008) Surgical Autonomic Denervation Results in Altered Colonic Motility: An Explanation for Low Anterior Resection Syndrome? *Surgery*, **143**, 778-783. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2008.03.014>
- [38] Lazorthes, F., Fages, P., Chiotasso, P., Lemozy, J. and Bloom, E. (1986) Resection of the Rectum with Construction of a Colonic Reservoir and Colo-Anal Anastomosis for Carcinoma of the Rectum. *The British Journal of Surgery*, **73**, 136-138. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800730222>
- [39] Hida, J.-I., Yasutomi, M., Maruyama, T., et al. (1998) Indications for Colonic J-Pouch Reconstruction after Anterior Resection for Rectal Cancer: Determining the Optimum Level of Anastomosis. *Diseases of the Colon & Rectum*, **41**, 558-563. <https://doi.org/10.1007/BF02235260>
- [40] 田军军, 何韵, 彭礼忠. 直肠癌低位前切除术肠道重建不同吻合方式对肛门直肠功能变化的影响[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2023, 15(2): 153-157.
- [41] 侯森, 赵世栋, 刘凡, 等. 端侧吻合与端端吻合改善低位前切除术后排粪功能的安全性和有效性的 Meta 分析[J]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2021, 10(4): 371-378.
- [42] 黎凡, 刘永飞, 卢传辉, 等. 腹腔镜辅助左半结肠切除术中端侧与侧侧吻合效果比较[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(4): 441-444.
- [43] 叶万钧. 预防性造口对低位直肠癌术后吻合口漏保护的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明医科大学, 2021.
- [44] 肖燕玲, 肖琴, 张菊, 等. 不同造口术对低位直肠癌腹腔镜保肛手术患者预后的影响[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(8): 1302-1305.
- [45] 王小林, 马任远, 尹金祥, 等. 腹腔镜经自然腔道取标本与传统腹腔镜直肠低位前切除术的临床疗效对比分析[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2020, 14(1): 50-53.
- [46] Miguel, A., et al. (2022) Cost-Effectiveness of Artificial Intelligence for Screening Colonoscopy: A Modelling Study. *The Lancet Digital Health*, **4**, E436-E444. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(22\)00042-5](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(22)00042-5)