

低位直肠癌根治性手术治疗中肛门保留的研究进展

吴浪^{1*}, 杨继武^{1,2#}

¹大理大学临床医学院, 云南 大理

²大理大学第一附属医院胃肠外科, 云南 大理

收稿日期: 2026年5月18日; 录用日期: 2026年6月1日; 发布日期: 2026年6月9日

摘要

低位直肠癌(Low Rectal Cancer, LRC)因肿瘤位置较低, 长期处于肿瘤学根治与肛门保留的两难境地。而随着全直肠系膜切除(Total Mesorectal Excision, TME)原则的提出、腹腔镜与机器人技术的成熟以及其他极限保肛术式的发展, 低位直肠癌患者的保肛率得到了显著的提升。然而, 低位甚至超低位吻合带来的吻合口漏(Anastomotic Leakage, AL)、低位前切除综合征(Low Anterior Resection Syndrome, LARS)以及预防性造口相关并发症, 极大影响着患者保肛后的真实获益。本文综合了国内的外相关研究, 系统综述低位直肠癌根治术中肛门保留的最新研究进展, 探讨低位直肠癌患者的保肛策略, 并展望未来发展方向。

关键词

低位直肠癌, 保肛手术, 吻合口漏, 低位前切除综合征, 保肛策略

Research Progress on Anal Preservation in Radical Surgery for Low Rectal Cancer

Lang Wu^{1*}, Jiwu Yang^{1,2#}

¹School of Clinical Medicine, Dali University, Dali Yunnan

²Department of Gastrointestinal Surgery, The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali Yunnan

Received: May 18, 2026; accepted: June 1, 2026; published: June 9, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 吴浪, 杨继武. 低位直肠癌根治性手术治疗中肛门保留的研究进展[J]. 生物医学, 2026, 16(4): 616-625.
DOI: 10.12677/hjbm.2026.164063

Abstract

Low rectal cancer (LRC) is a type of cancer where the tumor is located at a relatively low position, thus remaining in a dilemma of achieving radical tumor treatment while preserving the anus. With the introduction of the Total Mesorectal Excision (TME) principle, the maturity of laparoscopic and robotic technologies, and the development of other extreme anus-preserving surgical methods, the rate of anus preservation for patients with low rectal cancer has significantly increased. However, the anastomotic leakage (AL) caused by low or even ultra-low anastomosis, the Low Anterior Resection Syndrome (LARS), and the complications related to preventive ostomy have greatly affected the actual benefits of patients after anus preservation. This article integrates domestic related studies, systematically reviews the latest research progress on anus preservation in radical rectal cancer surgery, discusses the anus-preservation strategies for patients with low rectal cancer, and looks forward to future development directions.

Keywords

Low Rectal Cancer, Anus-Preserving Surgery, Anastomotic Leakage, Low Anterior Resection Syndrome, Anus-Preserving Strategy

Copyright © 2026 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

直肠癌(Carcinoma of rectum, RC)占中国肿瘤负担的一大部分。据最新数据, 2022 年我国结直肠癌新发病数占有所有癌症发病数的 10.72%, 死亡数约占 9.32%, 且呈上升趋势[1]。我国较西方国家相比, 男性患者高于女性患者, 直肠癌占比较高, 约为 60%~70%, 其中约有 70%是低位直肠癌[2]。当今我国人民的物质生活水平在不断提高, 低位直肠癌患者对避免永久性肠造口、保留肛门形态及功能的需求也在日益增长。随着对低位直肠癌研究的深入以及国内医疗技术和科技的不断发展, 低位直肠癌患者能否保肛已不再是唯一问题, 现如今约 70%的直肠癌患者可行保肛治疗[3]。但在低位甚至是超低位吻合时, 也会带来吻合口漏、低位前切除综合征等严重的并发症, 甚至会危害患者的生命及肿瘤学预后。国内外多项研究证实了预防性造口在预防吻合口漏发生发展等方面的积极作用[4], 临床上也将预防性造口作为了常规的治疗措施之一。但预防性造口也会引起一系列造口相关并发症的发生, 以及部分患者不能顺利进行造口回纳而出现造口永久化[5]。因此, 低位直肠癌患者的保肛策略需要充分考虑以下三个方面: 第一, 能否保障肿瘤学安全, 如手术能否保证 R0 切除、切缘阴性等; 第二, 能否保障患者短期安全, 如预防吻合口漏、感染等严重并发症的发生、预防造口相关并发症的发生等; 第三, 能否保障患者远期功能及生活质量, 如能否控制低位前切除综合征、能否接受对心理、性功能的影响、能否顺利地对造口进行回纳等。本文就对低位直肠癌患者根治性手术中肛门保留的最新研究进展作如下综述。

2. 保肛的肿瘤学安全及手术方式

2.1. 保肛的肿瘤学安全

低位直肠癌一般指肿瘤下缘距肛缘小于等于 5 cm 的直肠癌, 有学者甚至将肿瘤下缘距肛缘小于 3 cm

的称为超低位直肠癌(Ultra-low Rectal Cancer, ULAR), 既往对于低位直肠癌, 为保证根治效果均需要切除肛门并进行永久性造口。Heald 等[6]在 1982 年提出全直肠系膜切除的原则, 则将肿瘤远端切除的安全距离减少至 2 cm, 此后的相关研究中也证实了直肠癌下切缘在 2 cm 的可行性[7]。此外, 随着研究人员对直肠癌浸润转移规律更深入的研究[8]-[10], 发现只有少部分的直肠癌向肛门侧浸润的距离大于 1 cm。另有学者研究发现, 在部分直肠癌患者的淋巴转移中, 只有当向上的淋巴通道被堵塞后才会出现向下的淋巴逆向转移[11], 这些学者对直肠癌生物学行为的研究也为实现低位直肠癌保肛手术提供了非常重要的理论依据。因此, 对于低位直肠癌患者来说, 在手术中进行保肛的同时, 只要能够保证对肿瘤的 R0 切除、远端切缘阴性及淋巴结的清扫, 就可以获得安全且较好的根治效果。

2.2. 保肛术式的发展与选择

随着腹腔镜技术的不断发展, 其在腹部手术中的应用越来越广泛, 尤其在低位直肠癌根治术中, 腹腔镜能够提供更全面的手术视野以及更精细的手术操作。腹腔镜不仅能够在不降低手术视野清晰度的前提下放大腹腔内的组织结构, 更加准确地显示出血管、神经、淋巴管等重要的微小结构。此外, 对比传统的开放性手术, 腹腔镜以其腹部小切口和腹腔镜小器械为特点, 手术创伤小、术后疼痛程度轻、创口及功能恢复快、并发症少等的优点被广大术者所接受及肯定[12][13]。同时, 国内外的多项研究也为腹腔镜手术的安全性提供了数据支持[14][15]。

当前, 直肠癌低位前切除(Low Anterior Resection, LAR)仍然是低位直肠癌保肛根治手术的首选方式, 因为其手术根治的效果和术后肛门功能的恢复都是最为满意的。其不仅能够手术过程中清楚的辨别肿瘤病灶与周围组织、血管及神经的毗邻关系, 对瘤体进行精准分离和完全切除, 降低术后复发的风险, 还能够最大程度地保留肛管直肠环、肛门内括约肌等重要组织结构, 防止术后出现完全性的大便失禁而导致生活质量的下降。

Schiessel 等[16]还提出了经括约肌间切除(Intersphincteric Resection, ISR)的手术方式。经括约肌间切除常用于肿瘤分化程度较高、肿瘤分期较早的低位直肠癌患者, 通过进入括约肌间隙内切除部分或全部内括约肌, 以获得足够的远端切缘。尤其对于超低位直肠癌, 其是一种极限的保肛术式。然而, 经括约肌间切除的低位直肠癌患者术后依然存在肛门功能障碍的问题。有研究指出, 经括约肌间切除术后吻合口漏的发生率较传统手术高[17], 且有近一半的患者在术后 1 年仍存在肛门功能失禁的情况[18]。因此, 应严格把握经括约肌间切除的手术适应症。

Sylla 等[19]在 2010 年提出了经肛门全直肠系膜切除术(Transanal Total Mesorectal Excision, taTME)的手术方式。经肛门全直肠系膜切除术采取自下而上的手术路径对远端直肠与系膜进行精细化的处理, 对于骨盆条件不佳或病灶处于极低位置的低位或超低位直肠癌患者, 其对确保远端切缘阴性的可控程度更高。但有研究指出, 经肛门全直肠系膜切除术后的局部复发率高达 9.5%, 且因肿瘤存在高复发的风险而被迫中止研究[20]。且国内外的多项研究也表明, 经肛门全直肠系膜切除在术后并发症的发生、局部复发和无病生存等方面并无明显的优势[21]。因此, 经肛门全直肠系膜切除术也应谨慎实施。

对比传统的开腹手术和腹腔镜手术, 机器人手术系统以能提供高清的 3D 立体视野、过滤手术操作的震颤并提供精准的器械操控等优势, 逐渐被广大术者所青睐。机器人系统凭借其腕式器械的灵活性, 可以在狭窄骨盆等难度极高的手术空间中, 进行精细化的操作, 甚至可以降低因操作过于暴力和粗糙而导致的吻合口漏的发生[22][23]。同时, 超低位直肠癌患者因其肿瘤位置极低且手术操作空间受限, 大大增加了其手术的风险, 而机器人操作系统可以保障其手术的安全[24]。还有研究指出, 机器人操作系统进行手术操作时可以有效地避开神经、减小对周围组织的损伤等, 这在一定程度上可以促进手术患者肛门功能的恢复[25]。因此, 在低位直肠癌患者的保肛策略中, 机器人更适合作为高难度、低位操作及神经保护

方面的优选。

3. 保肛术后的严重并发症

3.1. 吻合口漏

吻合口漏作为直肠癌术后最具挑战的并发症之一, 可能会增加患者肿瘤的复发率, 甚至导致患者的死亡[26]。医疗技术的发展虽然使得越来越多的低位直肠癌患者能够保留住肛门, 但并未有效降低其手术后吻合口漏的发生, 国外的一项导报更是指出, 低位直肠癌术后吻合口漏的发生率高达 20% [27]。同时, 国内外多项研究也证实了吻合口漏发生的相关危险因素, 其中 Parthasarathy 等[28]证实糖尿病是吻合口漏的独立危险因素, Frasson 等[29]的一项前瞻性研究证实肠梗阻是吻合口漏的独立危险因素, 其他如男性、肿瘤位置过低、营养不良、抽烟、酗酒、手术时间过长等也都被认为是吻合口漏的危险因素[29]-[31]。而预防性造口则是吻合口漏的保护因素[32]。

虽然目前对于吻合口漏危险因素的研究众多, 但是依然缺乏对吻合口漏风险预测或量化的标准。2011年 Dekker 等[33]提出的 CLS 评分系统将 11 个危险因素进行加权并赋分, 系统地将低、中、高吻合口漏风险的患者进行区分。Dekker 还指出 CLS 评分在 11 分以下的, 吻合口漏发生的风险约为 3% (为低风险), 并且约 80% 的患者为低风险。但在临床中, 吻合口漏还与手术医生的操作、术后的营养及护理等多方面因素有关, 因此该系统在临床上的应用依然比较局限。

除了对吻合口漏进行风险预测, 更重要的是对吻合口漏的发生进行诊断, 但是目前国内外对吻合口漏的诊断尚缺乏规范的标准。国内常用的诊断标准为 2010 年国际直肠癌研究组[34]提出的吻合口漏的定义, 指在吻合部位的肠壁出现完整性的中断或缺损, 使得腔内 - 外相互连通, 或吻合部位旁出现的盆腔脓肿。同时, 该研究组也提出了吻合口漏的分级标准, 如图 1 所示:

分级	临床表现
A 级	亚临床吻合口漏, 无腹痛、发热等临床症状, 引流液体可有脓性或粪渣样物质; 不需特殊治疗。
B 级	腹痛、发热, 脓性或粪渣样引流物自肛门、引流管或阴道流出(直肠阴道瘘), 白细胞计数及 C 反应蛋白升高; 需保守治疗。
C 级	腹膜炎、脓毒症, 以及其他 B 级吻合口漏的临床表现; 需二次手术治疗。

Figure 1. Classification of anastomotic leakage

图 1. 吻合口漏的分级

虽然该研究组提出的吻合口漏的定义和分类标准被国内的指南所推荐, 但仍然不能准确地诊断出直肠癌术后是否发生吻合口漏。因此, 我们应积极地对低位直肠癌术后的吻合口漏进行预防。

在直肠癌手术低位吻合中, 血液灌注、吻合口处的张力与缝合是可操作的关键因素。部分学者认为, 保留左结肠动脉可能改善远端血供, 但对其是否能降低吻合口漏的风险仍然存有争议[35] [36]。有的研究者还认为, 确保吻合口处的完整性及无张力性有助于降低直肠癌术后吻合口漏的发生[37]。所以, 在低位直肠癌保肛根治术中, 行空气漏试验验证吻合口完整性非常有必要, 而对于血供的判断, 或许 ICG 荧光灌注可提供有效价值[38]。此外, Nishigori [39]等和 Xiao 等[40]的研究也提出, 术后经肛门放置肛管能够降低低位直肠癌患者保肛术后吻合口漏的发生率。

目前临床上常用的吻合口漏预防措施依然是预防性造口, 大量研究指出, 预防性造口能够降低术后

吻合口漏的发生或降低吻合口漏发生后并发症的严重程度[4]。在 2024 年的一项关于不同部位预防性造口的 Meta 分析研究指出, 在直肠癌手术中, 预防性回肠造口与预防性结肠造口两种造口方式在并发症的发生率、术后死亡率或造口相关并发症的方面的差异均无明显统计学意义, 但预防性结肠造口更易出现造口脱垂、造口回缩以及感染等情况, 预防性回肠造口更易出现脱水、电解质紊乱与肾功能不全等情况[41]。因此, 低位直肠癌保肛根治术中更常选择预防性回肠造口。此外, 预防性回肠造口通常采用双腔造口的方式, 因其并未彻底的中断肠管的连续性, 或可降低转流行结肠炎的发生[42] [43]。

然而, Mark 等[44]的研究指出, 在低危吻合口漏风险的直肠癌患者中, 行预防性造口可能没有明显获益。此外, 预防性造口也存在着相应的弊端, 如出现造口脱垂、造口坏死、造口回缩、造口旁疝等并发症, 甚至出现造口无法进行回纳而发生造口永久化[45]。因此对于低位直肠癌患者, 是否进行预防性造口应根据患者的个体情况进行综合考量。

3.2. 低位前切除综合征

低位前切除综合征是低位直肠癌患者行保肛根治术后最常见的远期功能障碍之一。研究指出, 低位前切除综合征发生率约为 60%~90% [46], 其临床表现主要为便频便急、大便失禁、排空不尽及排便困难等, 严重影响低位直肠癌患者术后的生活质量。虽然部分患者在术后的半年至一年内, 其症状会逐渐缓解, 但仍有部分患者术后症状长期存在, 严重者甚至达到术后 15 年[47]。

低位前切除综合征的发病机制目前仍在探索, 国内外大量研究指出, 其可能与新直肠容量与顺应性下降[48] [49]、肛门括约肌损伤[47]、血管或神经的损伤[50] [51]、及术后的放化疗[52]等原因有关。部分学者还指出, 吻合位置低、术后发生吻合口漏、预防性造口及放化疗是低位前切除综合征的危险因素[53]。

目前, 对于低位前切除综合征严重程度的评价依旧缺乏统一的标准, 临床上常使用评分量表来进行分层量化。其中最常用的是 LARS 评分量表, 该量表易于操作、快速且有效, 得到了广大临床学者的认可[54]。此外, 还有 MSKCC-BFI 量表、Wexner 失禁评分量表、便秘评分量表等各种不同维度的评分量表, 但是这些量表虽然各有优势, 却仍然不够全面, 缺乏普适性。

低位前切除综合征的治疗涉及到多种学科, 目前主要以阶梯式分级治疗策略为主[55], 可根据患者的具体情况, 制定个体化的治疗方式。当前指南推荐的主要治疗策略首选支持治疗, 如调整饮食、药物、盆底功能康复。此外还可选择经肛灌洗、经皮胫神经刺激、针灸等二线治疗。对于难治性病例可考虑骶神经调节、顺行结肠灌洗, 以及其他治疗无效时可选择永久性肠造口[56]。

4. 特殊人群的保肛手术策略

老年患者常常合并有多种基础疾病、营养不良等, 其对术后并发症的耐受程度较差。国内的一项研究表明, 对老年低位直肠癌的患者行保肛根治术, 在减少其术后并发症、加快术后的恢复, 改善其预后和长期生活质量等方面, 具有较大的优势[57]。但该研究是单中心小样本的, 结果或许存在着偏差, 因此需要更多的研究数据来对该理论进行研究支撑。

其提示我们, 对老年低位直肠癌患者来说, 保肛后是否真正获益是我们需要慎重考量的。若预计患者会发生重度吻合口漏或低位前切除综合征, 行 APR 术未必一定更差。反之, 若患者身体素质较好且肿瘤学风险可控, 则保肛更能提高患者术后的生活质量。

5. 以保肛为目的的新辅助治疗及非手术治疗

5.1. 传统新辅助放化疗及全程新辅助治疗

新辅助治疗是低位直肠癌多学科综合诊疗的重要前置方案, 其核心目标为缩小肿瘤病灶、消除微转

移灶、降低肿瘤分期, 在提升肿瘤根治率的同时, 最大程度地保留住患者的肛门及其功能, 从而提高患者术后的生活质量。

传统的术前放化疗、手术、术后化疗的“三明治”式治疗方案, 适用于多数的中危、局部进展期的低位直肠癌患者, 其能有效缩小肿瘤、降低局部复发的风险, 为手术根治和保肛创造条件。但其存在远处转移控制效果有限、部分患者治疗后肛门功能损伤较重等不足, 目前正逐步被全程新辅助治疗(Total Neoadjuvant Therapy, TNT)所替代。

全程新辅助治疗是对传统新辅助治疗模式的革新, 核心是将术后辅助化疗全部前移至术前, 整合诱导化疗、同步放化疗、巩固化疗, 以实现术前系统化、完整化的抗肿瘤治疗, 同时能够早期消除微小的转移病灶, 并进一步提升患者治疗的依从性。Conroy 等[58]的研究指出, 该策略不仅显著提高了无病生存率和病理完全缓解(Pathological complete response, pCR)率, 还证实了在总生存期(Overall survival, OS)方面的获益。Zwart 等[59]的研究指出, 对于高风险人群, 全程新辅助治疗可显著降低远处转移率和疾病治疗失败率, 同时增加病理完全缓解率。

然而, 目前全程新辅助治疗的核心争议集中在化疗与放化疗的最佳组合顺序, 以及个体化治疗方案标准的统一。Garcia-Aguilar 等[60]的研究显示巩固化疗模式的器官保留率要显著高于诱导化疗模式, Diefenhardt 等[61]等的研究则显示巩固化疗较诱导化疗有更高的病理完全缓解, 但上述两研究均指出不同顺序模式的远期生存无更显著的获益。这或许提示我们全程新辅助治疗的顺序主要影响器官保留效果, 而非远期生存期。未来在制定个体化治疗方案时, 需充分考虑患者的肿瘤分期、治疗顺序的安排以及对毒性反应的耐受等方面。

5.2. 观察等待策略

观察等待策略(Watch and Wait, W&W)是低位直肠癌患者保肛的核心非手术方案, 指患者经新辅助治疗后达到临床完全缓解(Clinical complete remission, cCR)或近临床完全缓解(Near complete clinical remission, near-cCR)后, 在严格的多学科评估与规范随访下, 暂缓根治性手术治疗。许多研究表明, 观察等待策略与根治性手术治疗的远期生存结局无显著统计学差异[60]。但需要注意的是, 其存在一定的肿瘤复发及不良反应的风险[62], 同时也要严格复诊, 避免错过最佳治疗时间[63]。

虽然观察等待策略可以以动态监测替代手术治疗, 在保障肿瘤学安全性的前提下, 规避不必要的手术创伤, 完整保留患者的肛门及其功能, 提升患者长期生活质量, 同时也可以彻底避免根治性手术带来的吻合口漏、低位前切除综合征、肠粘连等并发症的发生, 其还有创伤小、康复周期短、医疗成本低等的优势。但其仍然存在一些局限, 如不同中心对临床缓解或近临床缓解的评估一致性较差、超长周期随访数据的缺乏、适用人群的精准筛选模型尚未完善等。

未来或许可以应用 AI 影像评估、多模态病理数据分析等, 构建标准化的疗效评估与风险预测模型, 进一步扩大安全适用人群, 并规范化随访流程, 以期实现肿瘤安全控制与器官功能保留的双重最优解。

6. 结语

综上所述, 尽管低位直肠癌患者的保肛率正在逐渐提高, 但仍要重视其发生的吻合口漏及低位前切除综合征给患者的预后及生存带来的威胁。尽管目前对于这些并发症的研究内容众多, 但依旧缺乏早期发现、精准识别的标准, 因此我们更应该强调对其的预防。同时随着 AI 技术的不断发展, 未来或许可以通过 AI 预测模型进行保肛术后动态、个体化的风险分析及管控。

在低位直肠癌患者的保肛风险评估中, 我们不仅要聚焦于吻合口漏和低位前切除综合征, 还应该将预防性造口的并发症及永久化的风险纳入其中。我们应当保持严谨的态度, 综合患者各方面的情况定制

个体化的治疗, 尤其是对于特殊人群的治疗。同时, 我们不能只停留在保肛率的意识形态上, 更要切实地保留住患者肛门的功能并优化其长期生活质量, 提高患者保肛的真实获益, 以达到实质性的保肛。

对于部分患者, 在条件允许的情况下, 可以避免激进的手术治疗方案, 而通过严格的多学科评估及个体新辅助治疗的情况, 选择暂缓根治性手术治疗, 以获得较好的近期及远期生活质量。

参考文献

- [1] Han, B., Zheng, R., Zeng, H., Wang, S., Sun, K., Chen, R., *et al.* (2024) Cancer Incidence and Mortality in China, 2022. *Journal of the National Cancer Center*, **4**, 47-53. <https://doi.org/10.1016/j.jncc.2024.01.006>
- [2] 王宁, 孙婷婷, 郑荣寿, 等. 中国 2009 年结直肠癌发病和死亡资料分析[J]. *中国肿瘤*, 2013, 22(7): 515-520.
- [3] 苗儒林, 李子禹, 武爱文. 中国胃肠肿瘤外科联盟数据报告(2014-2016) [J]. *中国实用外科杂志*, 2018, 38(1): 90-93.
- [4] Lee, B.C., Lim, S., Lee, J.L., Kim, C.W., Yoon, Y.S., Park, I.J., *et al.* (2020) Defunctioning Protective Stoma Can Reduce the Rate of Anastomotic Leakage after Low Anterior Resection in Rectal Cancer Patients. *Annals of Coloproctology*, **36**, 192-197. <https://doi.org/10.3393/ac.2019.11.19.1>
- [5] 汪欣宇, 陶燃, 屈展, 等. 经腹直肠癌前切除术临时性造口永久化的危险因素分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2020, 23(8): 780-785.
- [6] Heald, R.J., Husband, E.M. and Ryall, R.D.H. (1982) The Mesorectum in Rectal Cancer Surgery—The Clue to Pelvic Recurrence? *Journal of British Surgery*, **69**, 613-616. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800691019>
- [7] 汪建平. 低位直肠癌保肛手术的回顾和思考[J]. *大肠肛门病外科杂志*, 2003(2): 69.
- [8] 李辰生, 李乐平, 潘志忠, 等. 中下段直肠癌远端壁内浸润和系膜转移的研究[J]. *中华普通外科杂志*, 2008, 23(9): 669-671.
- [9] Pollett, W.G., Nicholls, R.J. and Chir, M. (1983) The Relationship between the Extent of Distal Clearance and Survival and Local Recurrence Rates after Curative Anterior Resection for Carcinoma of the Rectum. *Annals of Surgery*, **198**, 159-163. <https://doi.org/10.1097/0000658-198308000-00008>
- [10] Bujko, K., Rutkowski, A., Chang, G.J., Michalski, W., Chmielik, E. and Kusnierz, J. (2012) Is the 1-cm Rule of Distal Bowel Resection Margin in Rectal Cancer Based on Clinical Evidence? A Systematic Review. *Indian Journal of Surgical Oncology*, **3**, 139-146. <https://doi.org/10.1007/s13193-012-0158-y>
- [11] 赖浩, 卢榜裕. 超低位直肠癌保肛手术方式的研究进展[J]. *微创医学*, 2012, 7(1): 55-58.
- [12] 周海涛, 徐正. 完全腹腔镜手术在结肠癌外科治疗中的应用前景[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(23): 1-5.
- [13] Schietroma, M., Romano, L., Apostol, A.I., Vada, S., Necozone, S., Carlei, F., *et al.* (2021) Mid- and Low-Rectal Cancer: Laparoscopic vs Open Treatment—Short- and Long-Term Results. Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *International Journal of Colorectal Disease*, **37**, 71-99. <https://doi.org/10.1007/s00384-021-04048-9>
- [14] Arezzo, A., Passera, R., Scozzari, G., Verra, M. and Morino, M. (2012) Laparoscopy for Rectal Cancer Reduces Short-Term Mortality and Morbidity: Results of a Systematic Review and Meta-Analysis. *Surgical Endoscopy*, **27**, 1485-1502. <https://doi.org/10.1007/s00464-012-2649-x>
- [15] Katsuno, H., Shiomi, A., Ito, M., Koide, Y., Maeda, K., Yatsuoka, T., *et al.* (2015) Comparison of Symptomatic Anastomotic Leakage Following Laparoscopic and Open Low Anterior Resection for Rectal Cancer: A Propensity Score Matching Analysis of 1014 Consecutive Patients. *Surgical Endoscopy*, **30**, 2848-2856. <https://doi.org/10.1007/s00464-015-4566-2>
- [16] Schiessel, R., Karner-Hanusch, J., Herbst, F., Teleky, B. and Wunderlich, M. (1994) Intersphincteric Resection for Low Rectal Tumours. *Journal of British Surgery*, **81**, 1376-1378. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800810944>
- [17] Kitaguchi, D., Nishizawa, Y., Sasaki, T., Tsukada, Y., Ikeda, K. and Ito, M. (2019) Recurrence of Rectal Anastomotic Leakage Following Stoma Closure: Assessment of Risk Factors. *Colorectal Disease*, **21**, 1304-1311. <https://doi.org/10.1111/codi.14728>
- [18] Du, Q., Yang, W., Zhang, J., Qiu, S., Liu, X., Wang, Y., *et al.* (2024) Oncologic Outcomes of Intersphincteric Resection versus Abdominoperineal Resection for Lower Rectal Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **110**, 2338-2348. <https://doi.org/10.1097/js9.000000000000205>
- [19] Sylla, P., Rattner, D.W., Delgado, S. and Lacy, A.M. (2010) NOTES Transanal Rectal Cancer Resection Using Transanal Endoscopic Microsurgery and Laparoscopic Assistance. *Surgical Endoscopy*, **24**, 1205-1210. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-0965-6>

- [20] Larsen, S.G., Pfeffer, F. and Kørner, H. (2019) Norwegian Moratorium on Transanal Total Mesorectal Excision. *British Journal of Surgery*, **106**, 1120-1121. <https://doi.org/10.1002/bjs.11287>
- [21] Sylla, P., Sands, D., Ricardo, A., Bonaccorso, A., Polydorides, A., Berho, M., *et al.* (2023) Multicenter Phase II Trial of Transanal Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer: Preliminary Results. *Surgical Endoscopy*, **37**, 9483-9508. <https://doi.org/10.1007/s00464-023-10266-9>
- [22] 姚增鹏, 罗斌, 周自立, 等. 机器人与普通腹腔镜辅助结直肠癌 D3 根治术短期临床疗效比较[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(5): 45-51.
- [23] 王佳琦, 李兴源, 熊寰, 等. 机器人手术系统辅助下的结直肠癌经自然腔道取标本手术与常规辅助切口取标本手术的近期疗效对比研究[J]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2024, 13(2): 121-128.
- [24] 崔皖晋, 褚亮, 周少波. 人工扶镜与机器人辅助扶镜下腹腔镜结直肠癌手术患者的临床疗效比较[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2024, 5(3): 447-453.
- [25] 张之远, 冯青阳, 许剑民. 直肠癌的手术治疗: 达芬奇机器人手术的应用及其与腹腔镜手术的优劣[J]. 结直肠肛门外科, 2024, 30(3): 259-263.
- [26] Boccola, M.A., Buettner, P.G., Rozen, W.M., Siu, S.K., Stevenson, A.R.L., Stütz, R., *et al.* (2011) Risk Factors and Outcomes for Anastomotic Leakage in Colorectal Surgery: A Single-institution Analysis of 1576 Patients. *World Journal of Surgery*, **35**, 186-195. <https://doi.org/10.1007/s00268-010-0831-7>
- [27] van Workum, F., Talboom, K., Hannink, G., Wolthuis, A., de Lacy, B.F., Lefevre, J.H., *et al.* (2020) Treatment of Anastomotic Leakage after Rectal Cancer Resection: The Tentacle-Rectum Study. *Colorectal Disease*, **23**, 982-988. <https://doi.org/10.1111/codi.15435>
- [28] Parthasarathy, M., Greensmith, M., Bowers, D. and Groot-Wassink, T. (2017) Risk Factors for Anastomotic Leakage after Colorectal Resection: A Retrospective Analysis of 17 518 Patients. *Colorectal Disease*, **19**, 288-298. <https://doi.org/10.1111/codi.13476>
- [29] Frasson, M., Flor-Lorente, B., Ramos Rodríguez, J.L., Granero-Castro, P., Hervás, D., Alvarez Rico, M.A., *et al.* (2015) Risk Factors for Anastomotic Leak after Colon Resection for Cancer: Multivariate Analysis and Nomogram from a Multicentric, Prospective, National Study with 3193 Patients. *Annals of Surgery*, **262**, 321-330. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000000973>
- [30] Huisman, D.E., Reudink, M., van Rooijen, S.J., Bootsma, B.T., van de Brug, T., Stens, J., *et al.* (2020) LekCheck: A Prospective Study to Identify Perioperative Modifiable Risk Factors for Anastomotic Leakage in Colorectal Surgery. *Annals of Surgery*, **275**, e189-e197. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000003853>
- [31] Eveno, C., Latrasse, V., Gayat, É., Lo Dico, R., Dohan, A. and Pocard, M. (2016) Colorectal Anastomotic Leakage Can Be Predicted by Abdominal Aortic Calcification on Preoperative CT Scans: A Pilot Study. *Journal of Visceral Surgery*, **153**, 253-257. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2016.03.007>
- [32] 欧阳一鸣, 叶一如, 吴尚, 等. 腹腔镜直肠低位前切除术早期吻合口瘘发生情况及影响因素分析[J]. 中外医学研究, 2024, 22(35): 162-168.
- [33] Dekker, J.W.T., Liefers, G.J., de Mol van Otterloo, J.C.A., Putter, H. and Tollenaar, R.A.E.M. (2011) Predicting the Risk of Anastomotic Leakage in Left-Sided Colorectal Surgery Using a Colon Leakage Score. *Journal of Surgical Research*, **166**, e27-e34. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.11.004>
- [34] Rahbari, N.N., Weitz, J., Hohenberger, W., Heald, R.J., Moran, B., Ulrich, A., *et al.* (2010) Definition and Grading of Anastomotic Leakage Following Anterior Resection of the Rectum: A Proposal by the International Study Group of Rectal Cancer. *Surgery*, **147**, 339-351. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2009.10.012>
- [35] 《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.
- [36] Fan, Y., Ning, F., Zhang, C. and Dai, D. (2018) Preservation versus Non-Preservation of Left Colic Artery in Sigmoid and Rectal Cancer Surgery: A Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **52**, 269-277. <https://doi.org/10.1016/j.ijss.2018.02.054>
- [37] Tanaka, J., Nishikawa, T., Tanaka, T., Kiyomatsu, T., Hata, K., Kawai, K., *et al.* (2015) Analysis of Anastomotic Leakage after Rectal Surgery: A Case-Control Study. *Annals of Medicine & Surgery*, **4**, 183-186. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2015.05.002>
- [38] De Nardi, P., Elmore, U., Maggi, G., Maggiore, R., Boni, L., Cassinotti, E., *et al.* (2019) Intraoperative Angiography with Indocyanine Green to Assess Anastomosis Perfusion in Patients Undergoing Laparoscopic Colorectal Resection: Results of a Multicenter Randomized Controlled Trial. *Surgical Endoscopy*, **34**, 53-60. <https://doi.org/10.1007/s00464-019-06730-0>

- [39] Nishigori, H., Ito, M., Nishizawa, Y., Nishizawa, Y., Kobayashi, A., Sugito, M., *et al.* (2014) Effectiveness of a Transanal Tube for the Prevention of Anastomotic Leakage after Rectal Cancer Surgery. *World Journal of Surgery*, **38**, 1843-1851. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2428-4>
- [40] Xiao, L., Zhang, W., Jiang, P., Bu, X., Yan, Q., Li, H., *et al.* (2011) Can Transanal Tube Placement after Anterior Resection for Rectal Carcinoma Reduce Anastomotic Leakage Rate? A Single-Institution Prospective Randomized Study. *World Journal of Surgery*, **35**, 1367-1377. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1053-3>
- [41] Yang, S., Tang, G., Zhang, Y., Wei, Z. and Du, D. (2024) Meta-Analysis: Loop Ileostomy versus Colostomy to Prevent Complications of Anterior Resection for Rectal Cancer. *International Journal of Colorectal Disease*, **39**, Article No. 68. <https://doi.org/10.1007/s00384-024-04639-2>
- [42] 吕亮, 王爱丽, 潘志辉, 等. 腹腔镜直肠癌根治术中回肠双腔、单腔造口效果对比观察[J]. 山东医药, 2019, 59(20): 50-52.
- [43] 陶俊, 束宽山, 郑明, 等. 回肠双腔造口对中低位直肠癌前切除术术后转流性结肠炎的发生及疾病转归的影响[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(19): 4655-4658.
- [44] Mrak, K., Uranitsch, S., Pedross, F., Heuberger, A., Klingler, A., Jagoditsch, M., *et al.* (2016) Diverting Ileostomy versus No Diversion after Low Anterior Resection for Rectal Cancer: A Prospective, Randomized, Multicenter Trial. *Surgery*, **159**, 1129-1139. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.11.006>
- [45] Zhou, L., Qin, Z. and Wang, L. (2023) Risk Factors and Incidence of Non-Closure Stoma in Patients with Anterior Resection of Rectal Cancer with Temporary Stoma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Surgical Oncology*, **49**, Article ID: 107120. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2023.107120>
- [46] Keane, C., Wells, C., O'Grady, G. and Bissett, I.P. (2017) Defining Low Anterior Resection Syndrome: A Systematic Review of the Literature. *Colorectal Disease*, **19**, 713-722. <https://doi.org/10.1111/codi.13767>
- [47] Christensen, P., IM Baeten, C., Espín-Basany, E., Martellucci, J., Nugent, K.P., Zerbib, F., *et al.* (2021) Management Guidelines for Low Anterior Resection Syndrome—The MANUEL Project. *Colorectal Disease*, **23**, 461-475. <https://doi.org/10.1111/codi.15517>
- [48] Brock, H., Lambrineas, L., Ong, H.I., Chen, W.Y., Das, A., Edsell, A., *et al.* (2023) Preventative Strategies for Low Anterior Resection Syndrome. *Techniques in Coloproctology*, **28**, Article No. 10. <https://doi.org/10.1007/s10151-023-02872-5>
- [49] Kakodkar, R., Gupta, S. and Nundy, S. (2006) Low Anterior Resection with Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer: Functional Assessment and Factors Affecting Outcome. *Colorectal Disease*, **8**, 650-656. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2006.00992.x>
- [50] Miyo, M., Akizuki, E., Okuya, K., Noda, A., Ishii, M., Miura, R., *et al.* (2025) Diagnosis and Treatment of Low Anterior Resection Syndrome. *Journal of the Anus, Rectum and Colon*, **9**, 1-9. <https://doi.org/10.23922/jarc.2024-069>
- [51] Kim, K., An, S., Kim, M.H., Jung, J.H. and Kim, Y. (2022) High versus Low Ligation of the Inferior Mesenteric Artery in Colorectal Cancer Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Medicina*, **58**, Article 1143. <https://doi.org/10.3390/medicina58091143>
- [52] Mollà, M. and Panés, J. (2007) Radiation-Induced Intestinal Inflammation. *World Journal of Gastroenterology*, **13**, 3043-3046. <https://doi.org/10.3748/wjg.v13.i22.3043>
- [53] Sun, R., Dai, Z., Zhang, Y., Lu, J., Zhang, Y. and Xiao, Y. (2021) The Incidence and Risk Factors of Low Anterior Resection Syndrome (LARS) after Sphincter-Preserving Surgery of Rectal Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Supportive Care in Cancer*, **29**, 7249-7258. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06326-2>
- [54] Bohlok, A., Mercier, C., Bouazza, F., Galdon, M.G., Moretti, L., Donckier, V., *et al.* (2019) The Burden of Low Anterior Resection Syndrome on Quality of Life in Patients with Mid or Low Rectal Cancer. *Supportive Care in Cancer*, **28**, 1199-1206. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-04901-2>
- [55] Harji, D., Fernandez, B., Boissieras, L., Berger, A., Capdepon, M., Zerbib, F., *et al.* (2021) A Novel Bowel Rehabilitation Programme after Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer: The BOREAL Pilot Study. *Colorectal Disease*, **23**, 2619-2626. <https://doi.org/10.1111/codi.15812>
- [56] 中国医师协会肛肠医师分会. 低位前切除综合征诊治中国专家共识(2025版)[J]. 中国普通外科杂志, 2025, 34(8): 1603-1617.
- [57] 宋建宁, 王俭, 李铁军, 等. 保肛术与腹会阴联合直肠癌根治造瘘术治疗老年低位直肠癌的效果及对生活质量的影响比较[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(24): 5984-5986.
- [58] Conroy, T., Castan, F., Etienne, P., Rio, E., Mesgouez-Nebout, N., Evesque, L., *et al.* (2024) Total Neoadjuvant Therapy with Mfolfrinix versus Preoperative Chemoradiotherapy in Patients with Locally Advanced Rectal Cancer: Long-Term Results of the UNICANCER-PRODIGE 23 Trial. *Annals of Oncology*, **35**, 873-881. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2024.06.019>

-
- [59] Zwart, W.H., Temmink, S.J.D., Hospers, G.A.P., Marijnen, C.A.M., Putter, H., Nagtegaal, I.D., *et al.* (2024) Oncological Outcomes after a Pathological Complete Response Following Total Neoadjuvant Therapy or Chemoradiotherapy for High-Risk Locally Advanced Rectal Cancer in the RAPIDO Trial. *European Journal of Cancer*, **204**, Article ID: 114044. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2024.114044>
- [60] Garcia-Aguilar, J., Patil, S., Gollub, M.J., Kim, J.K., Yuval, J.B., Thompson, H.M., *et al.* (2022) Organ Preservation in Patients with Rectal Adenocarcinoma Treated with Total Neoadjuvant Therapy. *Journal of Clinical Oncology*, **40**, 2546-2556. <https://doi.org/10.1200/jco.22.00032>
- [61] Diefenhardt, M., Kosmala, R., Fleischmann, M., Martin, D., Hofheinz, R.-., Ghadimi, M., *et al.* (2025) Chemotherapy before or after Preoperative Chemoradiotherapy and Surgery for Locally Advanced Rectal Cancer: 5-Year Results of the CAO/ARO/AIO-12 Trial—A General Pairwise Comparison. *ESMO Open*, **10**, Article ID: 104483. <https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2025.104483>
- [62] Wang, L., Zhang, X., Zhao, Y., Li, S., Li, Z., Sun, Y., *et al.* (2023) Intentional Watch and Wait or Organ Preservation Surgery Following Neoadjuvant Chemoradiotherapy Plus Consolidation CAPEOX for MRI-Defined Low-Risk Rectal Cancer: Findings from a Prospective Phase 2 Trial (PKUCH-R01 Trial, NCT02860234). *Annals of Surgery*, **277**, 647-654. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005507>
- [63] 中国直肠癌新辅助治疗后等待观察数据库研究协作组, 中华医学会外科学分会结直肠外科学组, 中国医师协会结直肠肿瘤医师专业委员会, 等. 直肠癌新辅助治疗后等待观察策略中国专家共识(2024 版) [J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27(4): 301-315.