

直肠前切除综合征的研究进展

黄晓嵩, 吴雪松*

昆明医科大学附属第二医院胃肠外科一病区, 云南 昆明

收稿日期: 2026年1月10日; 录用日期: 2026年2月4日; 发布日期: 2026年2月12日

摘要

随着现代医疗技术的不断发展, 直肠癌患者更加倾向于选择保肛手术。低位前切除综合征(Low Anterior Resection Syndrome, LARS)作为保肛术后常见的排便功能障碍问题, 对众多直肠癌患者术后的生活质量产生了深远影响。如何客观评估LARS的风险因素, 正确认识其生理病理机制, 从而采取科学的防治措施已成为临床上亟待解决的问题。本综述系统概括了LARS的定义、评价方法、病理生理机制以及防治措施, 结合当前最新的研究进展, 为临床医生优化治疗方案、改善直肠癌患者预后提供了理论基础。

关键词

保肛手术, 低位前切除综合征, 直肠癌

Research Progress on Anterior Rectal Resection Syndrome

Xiaosong Huang, Xuesong Wu*

The First Ward of Gastrointestinal Surgery Department, The Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: January 10, 2026; accepted: February 4, 2026; published: February 12, 2026

Abstract

With the continuous advancement of modern medical technology, patients with rectal cancer are more inclined to choose sphincter-preserving surgery. Low anterior resection syndrome (LARS), a common defecation dysfunction problem after sphincter-preserving surgery, has a profound impact on the postoperative quality of life of many rectal cancer patients. How to objectively evaluate the risk factors of LARS, correctly understand its physiological and pathological mechanisms, and thus adopt scientific prevention and treatment measures has become an urgent clinical issue. This

*通讯作者。

review summarizes the definition, evaluation methods, pathophysiological mechanisms, and prevention and treatment measures of LARS. Combining the latest research progress, it provides a theoretical basis for clinicians to optimize treatment plans and improve the prognosis of rectal cancer patients.

Keywords

Sphincter-Preserving Surgery, Low Anterior Resection Syndrome, Rectal Cancer

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. 背景

结直肠癌是常见的恶性肿瘤, 在全球范围内的癌症发病率中排名第三, 死亡率第二, 也是最常见的消化道恶性肿瘤之一[1]。近十余年来随着中国人民生活条件改善、饮食结构的变化, 结直肠癌发病率不断呈上升趋势[2]。结直肠癌起病隐匿, 早期症状不明显, 随着病情进展, 初始症状可表现为大便频繁且排便习惯改变。若肿瘤破溃出血则会出现血便, 颜色鲜红或者暗红, 常被误诊为痔疮。当肿瘤增大至一定程度后阻塞肠管导致肠梗阻, 引起腹部疼痛, 严重者可能引发肠穿孔、肠坏死, 致腹腔感染危及生命。全身症状常有消瘦、乏力、贫血等。目前外科手术仍是治疗结直肠癌最有效的方式。近年来, 随着直肠癌手术治疗技术的持续进步, 患者治疗选择已从传统的腹会阴联合切除术(APR)逐步转向保肛手术, 如低位前切除术(LAR)及括约肌间切除术联合结肠肛管吻合术。尽管保肛手术能够有效保留肛门功能, 但术后患者可能出现如大小便失禁、排便频率增加、排便受阻、腹泻等一系列问题, 临床上将这些因肠道紊乱引起的排便功能障碍统称为低位前切除综合征[3]。许多直肠癌保肛患者术后无论在心理或者生理上都遭受 LARS 的困扰, 生活质量下降。因此, 本文将做一综述, 列举 LARS 的定义、评价工具、发病机制、防治方法并展开讨论。

2. LARS 的定义

Bryant [4]于 2012 年将 LARS 描述为“直肠切除后肠道功能紊乱, 导致生活质量下降”。而在 2020 年国际共识[5]中, Keane 等人通过研究确定了 8 个症状复合体和 8 个后果, 这些被认为是定义 LARS 的最重要优先事项, 要满足 LARS 定义, 患者必须接受过前方切除(包括括约肌直肠切除术), 并且至少有一种症状导致至少一项此类后果。

3. LARS 的评价工具

目前临床上有多种评分量表被用以量化评估直肠癌保肛术后肠道功能。LARS 评分量表[6]通过是否出现过不能控制的排便(排气)、是否出现过稀便失禁、每天的大便频次、是否出现过刚排完大便后 1 小时内还想大便、是否出现大便紧迫急需上厕所的情况, 这 5 个方面来评估是否存在 LARS 及其严重程度, 并监测治疗后的恢复情况。Wexner 评分量表由 Jorge 等[7]于 1993 年首次提出, 是目前应用最广泛的大便失禁问卷, 其通过对患者控制气体、液体和固体粪便的能力进行评分, 评估失禁的程度。

4. LARS 的病理生理机制

肛门括约肌、盆腔平滑肌、神经反射等多个解剖组织共同作用调节肛门功能。低位前切除综合征的

发病机制目前仍不清楚, 结合既往研究, 现认为可能的发病机制如下。

4.1. 直肠容量及顺应性降低

直肠下端有一段长约 10 cm 的膨大处被称为直肠壶腹, 主要功能是暂时储存粪便和气体。LAR 手术切除了部分或全部直肠, 导致肠道连续性恢复后新形成的直肠的物理容积、顺应性显著小于正常的直肠壶腹, 这直接削弱了其储存粪便的能力, 从而引起大便频繁或排便急迫感。外科医生通过优化肠道吻合方式, 创建人工储袋, 来改善排便功能, 包括结肠 J 型储袋吻合术、结肠成形术等[8]。目前研究表明术后早期的肠功能可以通过优化手术方式得到改善[9], 但患者能否长期获益还尚有争议。

4.2. 肛门括约肌的损伤

肛门内外括约肌协同作用维持肛管静息压, 内括约肌提供基础张力, 外括约肌应对腹压变化, 使肛门得以保持相对封闭的状态, 防止粪便及气体泄漏。内外括约肌分别受到内脏神经和躯体神经的支配, 盆腔手术例如直肠癌 LAR 可能会损伤神经, 从而影响排便功能。Ho 等[10]在研究中发现经肛门置入吻合器的患者术后 6 个月内会出现肛门静息压的显著降低, 超声下见内括约肌出现机械化损伤, 患者亦出现大便失禁症状。

4.3. 术前放疗造成的直肠周围组织损伤

直肠癌术前放疗是一种重要的辅助手段, 可缩小肿瘤, 降低肿瘤分期, 提高保肛可能, 减少术后复发。然而, 放疗不仅对肿瘤细胞有杀伤作用, 对正常组织细胞亦有损害。术前放疗可造成直肠周围神经、血管及肛门括约肌损伤, 这些组织在放疗后可能出现纤维化, 顺应性下降, 引发 LARS [11] [12]。

4.4. 肛门感觉功能下降

正常的排便控制依赖于精确的肛门直肠感觉功能, 包括对直肠充盈的感知、对粪便性质(气体、液体、固体)的辨别能力[13]。正常生理情况下, 当直肠粪便积累到一定量时, 会刺激直肠粘膜上的神经末梢感受器, 触发排便反射, 此时肛门括约肌松弛将粪便排出体外。直肠齿状线上方约 2 cm 处有着丰富的感受器神经末梢, 当进行直肠癌 LAR 术时, 可能破坏该解剖结构, 导致肛管的感觉功能减退, 从而影响肛门对液体和气体区分的障碍, 使得直肠肛门抑制反射和大便控制机制紊乱, 造成失禁或大便频繁[14]。

4.5. 血管和自主神经损伤

在一项针对接受了 TME 手术的患者探索性研究中, Emmertsen [15]观测到患有严重 LARS 的患者餐后反应明显增强, 与未患此病的患者相比, 其肛管在餐后压力显著升高($p = 0.017$)。而肛管或新直肠的生物力学和感觉特性方面未观察到差异, 这表明 LARS 似乎是由神经损伤引起的生理变化所致, 而非肛门直肠区域的结构变化所致。造成这一现象的原因可能是肠系膜下动脉根部的上腹下神经丛损伤, 使得新直肠失去神经支配并引发肠动力异常, 这或许是 LARS 发生的重要机制[16]。此外, 既往 Meta 分析也证实, 肠系膜下动脉根部结扎会使患者术后大便失禁的发生率显著上升($p < 0.00001$) [17]。

5. LARS 的治疗措施

低位前切除综合征多在术后半年内症状最为显著, 之后逐渐缓解, 术后两年趋于稳定, 部分患者症状持续终身, 此时需要接受治疗以减轻病痛, 改善患者的生活质量。由于发病机制的不明确, LARS 的疗法仍在探索之中, 当前 LARS 仍以对症治疗为主。下面介绍若干关于低位前切除综合征的常见治疗方式。

5.1. 生活习惯调整

保持一个良好的生活习惯是最方便易行的治疗方式。如适量运动、充足的睡眠、调整饮食结构等,可以帮助 LARS 患者缓解自身症状;益生菌和高膳食纤维的摄入也有利于 LARS 患者病情的恢复,但具体效果如何仍需进行高水平随机对照研究进一步验证[18]。

5.2. 药物治疗

洛哌丁醇有降低肠动力的作用,可用于控制腹泻。5-羟色胺受体拮抗剂如昂丹司琼、拉莫司琼等有改善胃肠道分泌与蠕动的功能,可以用于以腹泻为主的 LARS。在一项来自韩国的研究中,49 名 LARS 患者在接受拉莫司琼治疗一个月后,他们的 LARS 平均得分和重度 LARS 患者的比例显著降低[19]。

5.3. 经肛门灌洗疗法

肛门灌洗是治疗 LARS 的有效手段,并且安全廉价,起初被用于肛门直肠畸形和脊柱裂患者的功能康复治疗[20]-[22]。研究发现,TAI 可显著降低 LAR 术后患者的每日排便次数,此后 TAI 也被应用于结直肠癌患者术后肠道功能康复。Jauhari [23]在一项前瞻性、单中心的研究中纳入了 21 名 LARS 患者,用 LARS 评分问卷评估患者,其中 33% 的患者为轻度 LARS,66% 为重度 LARS。每天一次用 600~800 毫升温水给患者冲洗灌肠。等到出院时,整体 LARS 评分显著改善,此时 80% 患者报告无 LARS,10% 报告轻度 LARS,10% 为重度 LARS。21 人的 LARS 评分平均由 34.57 下降至 12.48, $p = 0.000000038$ 。这项研究充分展现了 TAI 在 LARS 管理中的重要性。

5.4. 神经电刺激

骶神经刺激治疗是在 1995 年由德国医生 Matzel 等[24]首次提出并实施,目的是刺激支配肛门括约肌、盆底肌肉的神经,增强控便能力。机制可能是通过长期低频电信号刺激,改变原括约肌肌纤维结构与功能,增强了肛管静息压和收缩压,从而提升直肠感觉与运动功能[25]。现已有诸多临床研究肯定了 SNS 在治疗 LARS 的疗效[26]-[28]。此外,有研究表明,经皮胫神经刺激(Percutaneous Tibial Nerve Stimulation, PTNS)对 LARS 有效[29] [30]。Asari [31]在一项病例对照研究中进一步证实:相比于 SNS, PTNS 更简单、更便宜、侵入性更小,且短期效果相似。

5.5. 盆底康复治疗

盆底康复通常有三种方式,分别为盆底肌肉训练(PFMT)、生物反馈训练(BF)和直肠气囊训练(RBT),均是操作简单的无创治疗。PFMT 可以加强肛门收缩力,改善盆底肌肉协调性。生物反馈的目的是借助仪器监测盆底肌肉的收缩情况,指导患者正确进行盆底肌肉训练从而增强对排便功能的感知与控制能力[32]。直肠气囊训练,是将气囊轻轻放入肛门,逐步增加容量,让患者感知“排便信号”,同时练习主动收缩或放松括约肌,增强肛门感知与控制的协调性。盆底康复治疗的目标是通过科学的方法增强括约肌功能,提高患者的盆底系统协调意识,改善控便能力。

5.6. 手术治疗

术中不用的消化道重建方式会对术后患者肛门功能产生影响,常见的吻合方式有结肠肛管端端吻合术(SCA)、结肠肛管端侧吻合术(SEA)、结肠 J 型储袋吻合术(CJP),以及结肠成形术(TCP)。SCA 是直肠癌手术中最为基础的术式,缺点是无法重建肠储袋,术后直肠储存容量下降。CJP 通过在低位前切除术构建 J 型储袋替代传统直接吻合,旨在减少术后排便功能障碍,现成为临床上最常用的吻合方式。Mathew [9]团队的研究指出,中短期内,CJP 相较于其他吻合方式在尿失禁以及便频的评分上表现更佳,应成为

首选的重建方式,但也有一些学者认为CJP是导致重度LARS的重要因素[33],且从长期结果上来看CJP并无明显优势[34]。大网膜瓣移植术作为一种改良术式被提出[35],术中可将大网膜瓣移植到骶前间隙,模拟直肠系膜的初始解剖结构,能显著改善患者术后肛门功能,减少术后前切除综合征的发生。机器人辅助低位前切除术在短期结局中显示出优势,如环周切缘阳性率更低,但手术时间较长。然而,在术后并发症、住院时间、吻合口漏等方面,机器人组与传统手术无显著差异[36]。此外,机器人手术在总体生存率(OS)上显著优于腹腔镜手术($HR = 0.78, p < 0.0001$) [37]。一项Meta分析指出,机器人手术在神经保护方面可能更具优势,尤其是对接受新辅助放化疗的患者,但具体对LARS的长期影响仍需更多数据支持[38]。对于经过上述各种治疗后,LARS症状仍不能缓解且严重影响生活质量的患者,可考虑行永久性结肠造口,以此解除痛苦、改善生命质量[39]。

结合文中内容,绘制出直肠低位前切除综合征(LARS)分级诊疗流程图,详见图1。

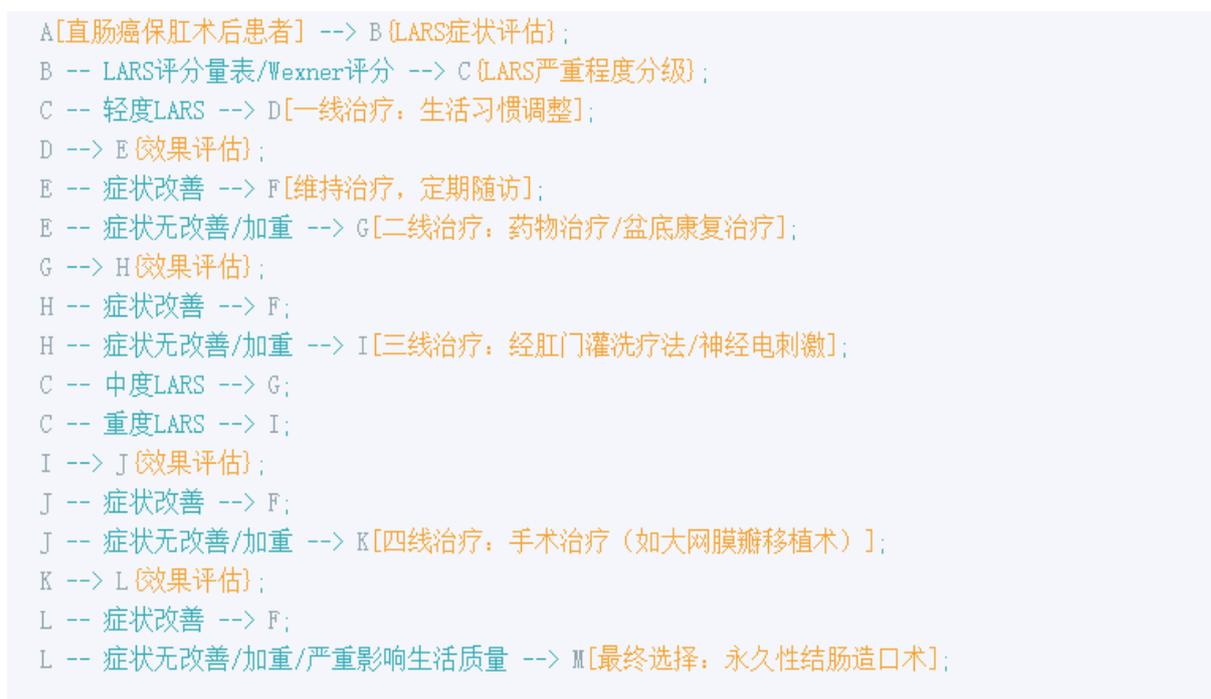


Figure 1. Classification and diagnosis flowchart for low anterior resection syndrome of the rectum (LARS)

图 1. 直肠低位前切除综合征(LARS)分级诊疗流程图

6. 总结

直肠低位前切除综合征(LARS)是中低位直肠癌保肛术后的常见并发症,严重影响患者术后生活质量,其发病机制复杂,系多因素共同作用,目前治疗方法多以经验性及对症治疗为主。多数患者经饮食调整、盆底功能训练、药物治疗、经肛门灌洗等手段干预后,症状可在术后1~2年内逐渐缓解,但需患者长期坚持,整体效果有限,部分严重病例仍需接受永久腹壁造瘘术以改善生活质量。随着低位直肠癌保肛率逐年提升,临床对“保肛≠保留肛门功能”的认知不断深化,严格把握保肛指征、术前充分权衡利弊,为患者保留良好排便功能,已成为临床决策的重要原则,对术后LARS高风险患者,永久腹壁造瘘术亦是合理的治疗选择。当前,尽管LARS在发病机制、诊断评估及治疗预防等方面取得一定进展,但仍存在诸多亟待解决的问题,术前危险因素的精准确控、早期诊断率及诊断准确性的提升,仍是临床优化的重点。未来,加强LARS基础研究以明确核心发病机制,是推动诊疗突破的关键。同时,需持续优化临床

诊断与评估体系, 强化患者术前健康告知、术后健康教育及心理支持, 助力患者积极配合治疗与康复训练。微生物群调控、神经调控技术、个性化营养干预及机器人辅助手术等新兴治疗策略, 为突破传统治疗瓶颈提供了新思路, 尤其在解决难治性 LARS 方面展现出潜在价值, 但其有效性与安全性仍需大样本、高质量临床研究进一步验证。综上, LARS 的诊疗与管理需兼顾基础研究与临床实践的协同推进, 通过多维度干预策略的优化与创新, 最终实现降低发病率、改善患者术后生活质量的目标。

参考文献

- [1] Siegel, R.L., Kratzler, T.B., Giaquinto, A.N., Sung, H. and Jemal, A. (2025) Cancer Statistics, 2025. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, **75**, 10-45. <https://doi.org/10.3322/caac.21871>
- [2] 张金珠, 杨明, 王锡山. 中国、美国及世界结直肠癌流行病学与疾病负担的对比和思考[J]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2024, 13(2): 89-93.
- [3] Ryoo, S. (2023) Low Anterior Resection Syndrome. *Annals of Gastroenterological Surgery*, **7**, 719-724. <https://doi.org/10.1002/ags3.12695>
- [4] Bryant, C.L., Lunniss, P.J., Knowles, C.H., Thaha, M.A. and Chan, C.L. (2012) Anterior Resection Syndrome. *The Lancet Oncology*, **13**, e403-e408. [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(12\)70236-x](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(12)70236-x)
- [5] Keane, C., Fearnhead, N.S., Bordeianou, L., Christensen, P., Espin Basany, E., Laurberg, S., et al. (2020) International Consensus Definition of Low Anterior Resection Syndrome. *Colorectal Disease*, **22**, 331-341. <https://doi.org/10.1111/codi.14957>
- [6] Garfinkle, R., Wong-Chong, N., Petrucci, A., Sylla, P., Wexner, S.D., Bhatnagar, S., et al. (2019) Assessing the Readability, Quality and Accuracy of Online Health Information for Patients with Low Anterior Resection Syndrome Following Surgery for Rectal Cancer. *Colorectal Disease*, **21**, 523-531. <https://doi.org/10.1111/codi.14548>
- [7] Jorge, M.J.N. and Wexner, S.D. (1993) Etiology and Management of Fecal Incontinence. *Diseases of the Colon & Rectum*, **36**, 77-97. <https://doi.org/10.1007/bf02050307>
- [8] 杨自杰, 屈莲平, 杨增强, 等. 直肠癌低位前切除术吻合方式优化对肛门功能保护研究进展[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2023, 17(1): 65-68.
- [9] Mathew, A., Ramachandra, D., Goyal, A., Nariampalli Karthyarth, M., Joseph, P., Raj Rakesh, N., et al. (2023) Reconstructive Techniques Following Low Anterior Resection for Carcinoma of the Rectum: Meta-Analysis. *British Journal of Surgery*, **110**, 313-323. <https://doi.org/10.1093/bjs/znac400>
- [10] Ho, Y., Tsang, C., Tang, C.L., Nyam, D., Eu, K.W. and Seow-Choen, F. (2000) Anal Sphincter Injuries from Stapling Instruments Introduced Transanally: Randomized, Controlled Study with Endoanal Ultrasound and Anorectal Manometry. *Diseases of the Colon & Rectum*, **43**, 169-173. <https://doi.org/10.1007/bf02236976>
- [11] Bregendahl, S., Emmertsen, K.J., Lous, J. and Laurberg, S. (2013) Bowel Dysfunction after Low Anterior Resection with and without Neoadjuvant Therapy for Rectal Cancer: A Population-Based Cross-Sectional Study. *Colorectal Disease*, **15**, 1130-1139. <https://doi.org/10.1111/codi.12244>
- [12] Garfinkle, R. and Boutros, M. (2022) Low Anterior Resection Syndrome: Predisposing Factors and Treatment. *Surgical Oncology*, **43**, Article ID: 101691. <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2021.101691>
- [13] Bharucha, A.E., Knowles, C.H., Mack, I., Malcolm, A., Oblizajek, N., Rao, S., et al. (2022) Faecal Incontinence in Adults. *Nature Reviews Disease Primers*, **8**, Article No. 53. <https://doi.org/10.1038/s41572-022-00381-7>
- [14] Tomita, R., Igarashi, S. and Fujisaki, S. (2008) Studies on Anal Canal Sensitivity in Patients with or without Soiling after Low Anterior Resection for Lower Rectal Cancer. *Hepatogastroenterology*, **55**, 1311-1314.
- [15] Emmertsen, K.J., Bregendahl, S., Fassov, J., Krogh, K. and Laurberg, S. (2013) A Hyperactive Postprandial Response in the Neorectum—The Clue to Low Anterior Resection Syndrome after Total Mesorectal Excision Surgery? *Colorectal Disease*, **15**, e599-e606. <https://doi.org/10.1111/codi.12360>
- [16] Koda, K., Saito, N., Seike, K., Shimizu, K., Kosugi, C. and Miyazaki, M. (2005) Denervation of the Neorectum as a Potential Cause of Defecatory Disorder Following Low Anterior Resection for Rectal Cancer. *Diseases of the Colon & Rectum*, **48**, 210-217. <https://doi.org/10.1007/s10350-004-0814-6>
- [17] 中国医师协会肛肠医师分会. 低位前切除综合征诊治专家共识(2025版) [J]. 中华胃肠外科杂志, 2025, 28(8): 832-844.
- [18] 国超凡, 彭琪博, 郑章强, 等. 低位前切除综合征风险预测及治疗的研究进展[J]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2024, 13(4): 335-340.

- [19] Ryoo, S., Park, J.W., Lee, D.W., Lee, M.A., Kwon, Y., Kim, M.J., *et al.* (2021) Anterior Resection Syndrome: A Randomized Clinical Trial of a 5-HT₃ Receptor Antagonist (Ramosetron) in Male Patients with Rectal Cancer. *British Journal of Surgery*, **108**, 644-651. <https://doi.org/10.1093/bjs/znab071>
- [20] Ausili, E., Marte, A., Brisighelli, G., Midrio, P., Mosiello, G., La Pergola, E., *et al.* (2018) Short versus Mid-Long-Term Outcome of Transanal Irrigation in Children with Spina Bifida and Anorectal Malformations. *Child's Nervous System*, **34**, 2471-2479. <https://doi.org/10.1007/s00381-018-3860-4>
- [21] Xavier, T.D.S., Duarte, L.M.R. and Martins, G. (2023) Transanal Irrigation to Manage Neurogenic Bowel in the Pediatric Population with Spina Bifida: A Scoping Review. *Jornal de Pediatria*, **99**, 322-334. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2023.02.001>
- [22] Iwama, T., Imajo, M., Yaegashi, K. and Mishima, Y. (1989) Self Washout Method for Defecational Complaints Following Low Anterior Rectal Resection. *The Japanese Journal of Surgery*, **19**, 251-253. <https://doi.org/10.1007/bf02471596>
- [23] Jauhari, S., Hopkinson-Woolley, D., Curran, K., Doyle, R., Boffin, H., Gorissen, K., *et al.* (2025) Effectiveness of Transanal Irrigation in Low Anterior Resection Syndrome. *Colorectal Disease*, **27**, e70193. <https://doi.org/10.1111/codi.70193>
- [24] Matzel, K.E., Stadelmaier, U., Gall, F.P. and Hohenfellner, M. (1995) Electrical Stimulation of Sacral Spinal Nerves for Treatment of Faecal Incontinence. *The Lancet*, **346**, 1124-1127. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(95\)91799-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(95)91799-3)
- [25] 叶颖江, 申占龙, 王杉. 骶神经刺激疗法在治疗排便失禁中的应用[J]. 中华胃肠外科杂志, 2014, 17(3): 297-300.
- [26] Pires, M., Severo, M., Lopes, A., Neves, S., Matzel, K. and Povo, A. (2023) Sacral Neuromodulation for Low Anterior Resection Syndrome: Current Status—A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Colorectal Disease*, **38**, Article No. 189. <https://doi.org/10.1007/s00384-023-04485-8>
- [27] De Meyere, C., Nuytens, F., Parmentier, I. and D'Hondt, M. (2020) Five-Year Single Center Experience of Sacral Neuromodulation for Isolated Fecal Incontinence or Fecal Incontinence Combined with Low Anterior Resection Syndrome. *Techniques in Coloproctology*, **24**, 947-958. <https://doi.org/10.1007/s10151-020-02245-2>
- [28] Eftaiha, S.M., Balachandran, B., Marecik, S.J., Mellgren, A., Nordenstam, J., Melich, G., *et al.* (2017) Sacral Nerve Stimulation Can Be an Effective Treatment for Low Anterior Resection Syndrome. *Colorectal Disease*, **19**, 927-933. <https://doi.org/10.1111/codi.13701>
- [29] Altomare, D.F., Picciariello, A., Ferrara, C., Digennaro, R., Ribas, Y. and De Fazio, M. (2017) Short-Term Outcome of Percutaneous Tibial Nerve Stimulation for Low Anterior Resection Syndrome: Results of a Pilot Study. *Colorectal Disease*, **19**, 851-856. <https://doi.org/10.1111/codi.13669>
- [30] Marinello, F.G., Jiménez, L.M., Talavera, E., Fracalvieri, D., Alberti, P., Ostiz, F., *et al.* (2021) Percutaneous Tibial Nerve Stimulation in Patients with Severe Low Anterior Resection Syndrome: Randomized Clinical Trial. *British Journal of Surgery*, **108**, 380-387. <https://doi.org/10.1093/bjs/znaa171>
- [31] Al Asari, S., Meurette, G., Mantoo, S., Kubis, C., Wyart, V. and Lehur, P. (2014) Percutaneous Tibial Nerve Stimulation vs Sacral Nerve Stimulation for Faecal Incontinence: A Comparative Case-matched Study. *Colorectal Disease*, **16**, O393-O399. <https://doi.org/10.1111/codi.12680>
- [32] Skardoon, G.R., Khera, A.J., Emmanuel, A.V. and Burgell, R.E. (2017) Review Article: Dyssynergic Defaecation and Biofeedback Therapy in the Pathophysiology and Management of Functional Constipation. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, **46**, 410-423. <https://doi.org/10.1111/apt.14174>
- [33] Keane, C., O'Grady, G., Bissett, I. and Woodfield, J. (2020) Comparison of Bowel Dysfunction between Colorectal Cancer Survivors and a Non-Operative Non-Cancer Control Group. *Colorectal Disease*, **22**, 806-813. <https://doi.org/10.1111/codi.14966>
- [34] Gavaruzzi, T., Pace, U., Giandomenico, F., Pucciarelli, S., Bianco, F., Selvaggi, F., *et al.* (2020) Colonic J-Pouch or Straight Colorectal Reconstruction after Low Anterior Resection for Rectal Cancer: Impact on Quality of Life and Bowel Function: A Multicenter Prospective Randomized Study. *Diseases of the Colon & Rectum*, **63**, 1511-1523. <https://doi.org/10.1097/dcr.0000000000001745>
- [35] Qin, H., Meng, L., Huang, Z., Liao, J., Feng, Y., Luo, S., *et al.* (2021) A Study on the Clinical Application of Greater Omental Pedicle Flap Transplantation to Correct Anterior Resection Syndrome in Patients with Low Rectal Cancer. *Regenerative Therapy*, **18**, 146-151. <https://doi.org/10.1016/j.reth.2021.05.003>
- [36] Duhoky, R., Geitenbeek, R.T.J., Niccolò Piozzi, G., Burghgraef, T.A., Fleming, C.A., Masum, S., *et al.* (2025) Ten Years of Robot-Assisted versus Laparoscopic Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer (Short-Term Resolution). *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, **117**, 1614-1626. <https://doi.org/10.1093/jnci/djaf084>
- [37] Leitao, M.M., Kreaden, U.S., Laudone, V., Park, B.J., Pappou, E.P., Davis, J.W., *et al.* (2022) The RECURSE Study: Long-Term Oncologic Outcomes Associated with Robotically Assisted Minimally Invasive Procedures for Endometrial, Cervical, Colorectal, Lung, or Prostate Cancer: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of Surgery*, **277**, 387-396. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000005698>

- [38] Zhu, X., Bai, X., Wang, H. and Dai, D. (2024) Comparison of Efficacy and Safety between Robotic-Assisted versus Laparoscopic Surgery for Locally Advanced Mid-Low Rectal Cancer Following Neoadjuvant Chemoradiotherapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **111**, 1154-1166.
<https://doi.org/10.1097/js9.0000000000001854>
- [39] 顾晋, 潘宏达. 直肠前切除综合征的防范与处理[J]. 中华胃肠外科杂志, 2016, 19(4): 366-369.