

结直肠术前的肠道准备

王宁 于冠宇 张卫

海军军医大学第一附属医院, 长海医院肛肠外科, 上海 200433

通信作者: 张卫, Email: weizhang2000cn@163.com

【摘要】 高质量的肠道准备是结直肠术前准备的必要环节和手术成功的关键之一, 直接影响术中操作质量和患者术后恢复。一般的肠道准备主要包括: 术前饮食控制、机械性肠道准备与预防性使用抗生素三个方面。随着循证医学的发展, 肠道准备的观念与方式也发生着变化, 术前不再提倡长时间的禁食, 传统的机械肠道准备方案也受到挑战。本文针对不同肠道准备方法在结直肠手术前的应用与研究进展进行总结, 旨在为结直肠外科医生临床工作提供参考。

【关键词】 结直肠手术; 机械性肠道准备; 抗生素; 肠内营养; 微生物制剂

基金项目: 国家自然科学基金(82072750); 解放军第二军医大学/长海医院(82203137); 促进市级医院临床技能与临床创新三年行动计划-研究性医师创新转化能力培训项目(SHDC2022 CRT007)

Bowel preparation before colorectal surgery

Wang Ning, Yu Guanyu, Zhang Wei

Department of Colorectal Surgery, Changhai Hospital, Naval Medical University, Shanghai 200433, China

Corresponding author: Zhang Wei, Email: weizhang2000cn@163.com

【Abstract】 High quality bowel preparation is a necessary part of preoperative preparation for colorectal surgery and one of the keys to the success of surgery, which directly affects the quality of intraoperative procedures and postoperative recovery of patients. Conventional intestinal preparation mainly includes three aspects: preoperative dietary control, intestinal cleansing and prophylactic use of antibiotics. With the development of evidence-based medicine, the concepts and methods of bowel preparation have also changed. Long fasting is no longer advocated before surgery, and the traditional mechanical bowel preparation are also challenged. This article summarizes the application and research progress of different intestinal preparation methods before colorectal surgery, aiming to provide reference for clinical work of colorectal surgeons.

【Key words】 Colorectal surgery; Mechanical bowel preparation; Antibiotic; Enteral nutrition; Microbial preparation

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (82072750); Naval Medical University/Changhai Hospital (82203137); Three-year Action Plan for Promoting Clinical Skills and Clinical Innovation in Municipal Hospitals-Training Program for Research Physicians' Innovation and Transformation Ability (SHDC2022CRT007)

20 世纪 70 年代初, 术前肠道准备 (preoperative bowel preparation, PBP) 就已被外科医生广泛应用。富含细菌的肠道内容物是导致吻合口漏和感染等并发症发生的主要原因, 而术前肠道准备可以通过调整饮食、机械性肠道准备 (mechanical bowel preparation, MBP) 与口服抗生素 (oral

antibiotic bowel preparation, OABP) 等形式清除肠道内容物, 从而减轻细菌负荷。因此, 高质量的肠道准备, 是结直肠外科手术前必须进行的环节和手术成功的关键之一。为了有效解决目前肠道准备方法的不足, 在不增加手术风险的前提下, 减少术后并发症的发生和加快术后肠道功能的恢复,

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20240312-00093

收稿日期 2024-03-12 本文编辑 卜建红

引用本文: 王宁, 于冠宇, 张卫. 结直肠术前的肠道准备[J]. 中华胃肠外科杂志, 2024, 27(6): 642-645. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20240312-00093.



国内外学者进行了大量的研究。已有证据证明了肠道准备不同方面的有效性和安全性,现将相关的结直肠术前肠道准备的研究进展综述如下。

一、肠内营养联合微生物制剂

饮食限制可以减少肠道中残留的食物残渣,进而提高肠道准备的质量^[1]。传统的标准做法为术前 3 d 半流质饮食,术前 1 d 全流质饮食,术前 12 h 禁食和术前 4 h 禁水。但术前长时间禁食禁水,会导致患者出现饥饿、口渴和烦躁等不良反应,增加术后胰岛素抵抗,加快分解代谢,延长术后的住院时间;肠道清洁也未必能达到满意效果^[2-3]。故目前多提倡术前 6 h 禁食,2 h 禁水。但即使缩短术前禁食禁水时间,术前的饮食控制仍可能导致机体所需各种营养物质摄入不足,不仅影响组织修复和创口愈合,削弱机体防御感染的能力,而且使患者肠黏膜萎缩,黏膜屏障功能损伤,增加肠道细菌易位的可能^[3]。因此,在结直肠手术前,充分保证蛋白质、膳食纤维和能量等营养的摄入,对改善患者的营养状况,维持其正常的免疫功能以降低术后发生感染的风险,提高患者胃肠道的耐受性等具有重要作用^[4-5]。

为了满足机体的能量需要,目前多提倡术前使用各种肠内营养制剂,其可提高机体细胞免疫功能,且在保护肠黏膜结构和功能的完整性、缓解全身炎症反应和防止细菌种群转移等方面发挥重要作用^[6]。有学者将肠内营养制剂与传统的 MBP 进行比较,发现采用肠内营养制剂作结直肠手术前准备,既可保证肠道良好的清洁度,对改善患者术前营养状况和免疫功能、促进术后肠蠕动的恢复、减少术后并发症也有积极意义^[7]。

肠道营养制剂和微生物制剂联合用于胃癌术前肠道准备,具有良好的治疗效果。随着康复外科的逐步发展,越来越多的临床医师和研究人员也将肠道营养制剂和微生物制剂用于结直肠手术的术前肠道准备。多项研究表明,与未口服益生菌者相比,口服益生菌可以改善肠道通透性,减轻术后应激,不仅可以通过诱导宿主免疫活性、激活自然杀伤细胞等免疫细胞功能及巨噬细胞活性,增加患者免疫功能,并能在一定程度上改善患者的精神状况,但不能明显改善营养状况^[8-10]。因此,肠内营养联合微生物制剂作为肠道准备,不仅不会增加术后并发症,尚可改善患者营养状况、减少炎症反应和降低术后谵妄发生率,且使用方便,患者依从性良好^[11]。因此建议,结直肠术前应采用肠内营养和微生物制剂联合使用。

二、单纯使用 MBP

MBP 是通过物理或化学方法减少肠内容物的过程,包含机械灌肠与口服清洁剂,其主要作用是清除肠道内容物以减少细菌负荷,达到降低术后吻合口漏或感染等并发症风险的目的,同时空虚的肠道也能使手术更易操作。

聚乙二醇(polyethylene glycol, PEG)电解质散是目前中国人群临床使用最普遍的肠道清洁剂,PEG 为惰性乙烯氧化物形成的聚合物,加水配成等渗性溶液服用,其为容积性泻药,不吸收、不代谢,通过大量排空消化液以清洗肠道,不

影响肠道的吸收和分泌功能,也不易引起水电解质紊乱。欧美等国家推荐 4 L PEG 分剂量方案可获得较充分的肠道准备^[12]。但由于此方案的口服液体量较大及口味欠佳,有 5%~15% 的患者无法完成肠道准备,故国内不推荐常规使用该方案进行肠道准备。一项 Meta 分析结果显示,采用 2 L PEG 单次剂量方案并添加一些肠道准备助剂(如柠檬酸盐和二甲基硅油),其清洁效果与 4 L PEG 方案相似,而不良反应发生率显著降低,患者依从性及耐受性明显提高^[13]。笔者所在中心常规采用 2 L PEG 单次剂量方案,如患者末次排便仍有大量残渣,则再补充服用 1 L PEG,通常可达到较高的结直肠手术肠道准备水平。

然而,近年来结直肠手术应用 MBP 降低术后感染的理念逐渐受到挑战。首先,由于该法需口服大量电解质溶液,在一定程度上会引起腹痛腹胀、恶心、呕吐等应激症状以及引起水电解质紊乱,这可能会增加老年患者以及合并左心功能不全和慢性肾功能不全者患充血性心力衰竭的风险。此外,MBP 引起的肠黏膜上皮细胞受损,更易造成肠道菌群失调和易位,致使致病菌穿越屏障,诱发术后肠源性感染;且国内外多项研究也指出,使用 MBP 与否在吻合口漏、手术部位感染(surgical-site infection, SSI)、术后肠梗阻、腹腔脓肿以及病死率等的发生率方面差异没有统计学意义^[14]。因此,目前欧洲和中国的加速康复外科指南建议,废弃 MBP 作为腹部手术前常规肠道准备的方法^[2]。但术前完全不做肠道准备亦存在一些弊端,如腹腔内大量内容物影响肠管吻合,反复清理会增加手术时间和污染机会。目前,一项对中国不同地区和层级的医院结直肠手术 MBP 现状的横断面调查显示,85.85% 的医生仍将 MBP 作为择期结直肠手术的常规术前准备^[14]。由此可以看出,虽然多项研究与指南提倡术前不采用 MBP,但其与临床实践仍未达成一致。

近年来有文献报道,术前根据肿瘤的位置与手术的方式,有选择性地应用 MBP 会更有意义与价值,对于右半结肠手术患者,术前 MBP 的应用价值较低,可以选择性摒弃,以较为便捷、舒适的 OABP 作为代替;但是对接受左半结肠切除手术的患者,尤其是低位前切除术患者,欧洲和美国的许多医师更愿意在术前采用 MBP。国内也有研究表明,左半结肠手术前联合用药显著降低了 SSI 的发生率^[15]。对于直肠手术患者,由于直肠手术常需附加造口术,通过 MBP 可以避免肠道中粪便残留^[16]。并有研究表明,与行 MBP 相比,术前未行 MBP 的患者术后 30 d 内的总体并发症发生率和感染发生率增加,且吻合口漏和腹膜炎的发生率也有增加的趋势^[17]。因而,针对左半结肠及直肠手术,中国加速康复外科临床实践指南(2021)建议,根据情况可选择性进行短程的肠道准备^[2]。

对于腹腔镜下手术的患者,PEG 给药可能会由于肠道水肿和吞咽大量空气所导致的肠道扩张而干扰腹腔镜手术视野,增加操作的难度。但是 MBP 改善了肠道清洁程度,并可为有小病变的患者、尤其是直径<3 cm 的病变患者,术中进行结肠镜检查肿瘤定位做准备;考虑到这些优势,内镜外

科医师学会仍建议,在腹腔镜手术前进行 MBP^[18-19]。另外,我国《直肠癌经肛全直肠系膜切除专家共识及手术操作指南》建议,经肛全直肠系膜切除术(transanal total mesorectal excision, taTME)的术前应行 MBP 清洁肠道,以减少直肠和肛管部位的粪便污染,从而降低盆腔和腹腔感染的发生风险^[20-21]。

因此,术前是否采用 MBP 进行肠道准备,需要根据肿瘤的不同位置和手术的不同类型,有选择地开展。对于右半结肠手术患者,可以采用更为便捷、舒适的 OABP 代替 MBP 进行肠道准备,对于进行左半结肠以及直肠手术,更推荐常规进行术前 MBP。

三、MBP 联合抗生素

预防性应用抗生素有助于降低择期腹部手术后感染的发生率^[2]。有循证医学证据表明,OABP 仅需在术前 3 d 口服不可吸收抗生素(新霉素、庆大霉素或卡那霉素等),操作简便,可避免 MBP 所带来的肠道菌群紊乱和主诉不适症状^[22]。一项 Meta 分析显示,与不进行任何肠道准备相比,单纯 OABP 可以明显降低择期腹腔镜结直肠手术后 SSI 并发症发生率^[23-24]。然而,与 MBP+OABP 相比,这不足以改善所有术后结局。

一项荟萃分析显示,与单纯 OABP 相比,联合治疗可显著降低 30 d 病死率和术后肠梗阻发生率^[25]。近来的一项多中心随机前瞻性研究纳入并分析了 529 例接受择期结直肠手术的患者,结果显示,MBP 联合 OABP 与仅 MBP 相比,SSI 发生率和吻合口漏发生率明显降低^[26]。一项前瞻性观察性研究也得到了类似的结论,并发现其可能改变了粪便微生物组的群落结构^[27]。韩国一项纳入 20 740 例患者的回顾性研究发现,与仅接受 MBP 的患者相比,在结直肠癌手术中使用 MBP+OABP 可减少 SSI 发生率、住院时间和医疗费用^[28]。美国结直肠外科医师协会的《择期结直肠手术肠道准备指南》推荐 MBP+OABP 作为首选的结直肠手术肠道准备方法^[29]。

总之,多项研究表明,与仅使用 MBP 相比,MBP+OABP 可降低 SSI 及吻合口漏的发生率,缩短住院时间和减少医疗费用,相关指南也更推荐 MBP+OABP 作为结直肠术前肠道准备的常规用法。

四、静脉注射抗生素联合口服抗生素

在结直肠手术中,在麻醉诱导时静脉使用抗生素是标准治疗。在 2016 年的一项随机对照研究中,Hata 等^[30]比较了结肠手术前单纯静脉预防(intravenous prophylaxis bowel preparation, IVBP)和 OABP+IVBP,发现与单独接受 IVBP 相比,接受 OABP+IVBP 患者的 SSI 发生率降低。

一项纳入包括 60 项随机对照试验和 16 289 例患者的 Meta 分析显示,静脉和 OABP 联合治疗策略可显著降低 SSI 和吻合口漏风险。通过静脉注射和 OABP 的肠道准备(联合或不联合 MBP)策略,总体 SSI 和吻合口漏的风险显著降低。在整体分析中,与不联合 MBP 相比,MBP 的添加并没有带来统计学上的显著优势^[22]。另一项纳入 35 篇随

机对照研究,共 8 377 例患者的 Meta 分析也显示,通过静脉注射和 OABP 的肠道准备策略可使 SSI 发生率显著降低 50% 以上,无论有无进行 MBP,情况都是如此。这提示我们,这种新的术前肠道准备方式,它不仅避免了全 MBP 的潜在不良反应,同时具有静脉注射抗生素和 OABP 联合使用的好处。但是这一办法尚未得到广泛使用,仍需进一步评估。

小结 术前肠道准备可以通过调整饮食、机械性肠道准备及 OABP 等形式清除肠道内容物,从而减轻细菌负荷。肠道营养制剂联合口服益生菌作为肠道准备方法,不仅可以满足患者的能量需求,改善营养状况,且可降低炎性反应等多种术后并发症的发生率,加快康复速度,是一种既能提高肠道清洁度、又能提供充足热量和营养、同时还可以预防肠道菌群紊乱、提高免疫功能的有效方法。

针对术前 MBP,多项指南与研究均不推荐单独使用 MBP 进行术前肠道准备,术前予以 MBP+OABP,可以降低术后 SSI 和吻合口漏等并发症的发生率。因此,我们更推荐根据肿瘤位置和手术方式选择肠道准备方式,尤其是行左半结肠或直肠手术、需要通过结肠镜进行定位的腹腔镜手术以及接受 taTME 或 NOSES 的患者,遵循 MBP+OABP 的做法可以最大程度降低术后并发症发生率。也有研究提出,无论是否采用 MBP,联合使用 IABP 和 IVBP 也可以达到降低 SSI 和吻合口漏等术后并发症发生率的效果,但目前缺乏大量的研究证明,尚不推荐临床广泛使用。

目前,结直肠手术前应用的多种肠道准备方法虽都能满足的临床要求,但各有利弊,达不到最理想的效果,针对不同人群、不同肿瘤位置、不同手术方式的肠道准备方法仍需进一步深入研究,探寻适合的个体化方案。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Jiao L, Wang J, Zhao W, et al. Comparison of the effect of 1-day and 2-day low residue diets on the quality of bowel preparation before colonoscopy [J]. Saudi J Gastroenterol, 2020,26(3):137-143. DOI:10.4103/sjg.SJG_471_19.
- [2] 中华医学会外科学分会,中华医学会麻醉学分会.中国加速康复外科临床实践指南(2021)(一)[J].协和医学杂志,2021,12(5):624-631. DOI:10.12290/xhyxzz.2021.0001.
- [3] 林义佳,彭俊生.营养支持治疗在胃肠手术加速康复外科中的应用[J].中华胃肠外科杂志,2017,20(11):1243-1245. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2017.11.007.
- [4] Cwaliński J, Cwalińska A, Kuczyńska B, et al. Prevention of postoperative malnutrition with oral nutritional supplements in patients undergoing gastrointestinal surgery [J]. J Med Food, 2024, 27(3): 250-256. DOI: 10.1089/jmf.2023.0204.
- [5] 吴亮亮,蔡明志,王宝贵,等.术前炎性反应和营养指标对胃癌预后的预测价值及其模型构建[J].中华胃肠外科杂志,2023,26(7):680-688. DOI:10.3760/cma.j.cn441530-20221018-00415.
- [6] Huang Z, Guo X, Tan P, et al. Luzhou-Feier powder reduces inflammatory response and improves intestinal immune

- barrier in rats with severe acute pancreatitis [J]. *J Food Biochem*, 2021, 45(10): e13905. DOI:10.1111/jfbc.13905
- [7] 陈剑辉, 叶锦宁, 宋武, 等. 肠内营养制剂在直肠癌根治术前肠道准备中的应用[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2013, 16(11): 1059-1062. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2013.11.010.
- [8] Kim ER, Chang DK. Management of complications of colorectal submucosal dissection [J]. *Clin Endosc*, 2019, 52(2): 114-119. DOI:10.5946/ce.2019.063.
- [9] Othman MH, Zayed GM, Ali UF, et al. Colon-specific tablets containing 5-fluorouracil microsponges for colon cancer targeting[J]. *Drug Dev Ind Pharm*, 2020, 46(12): 2081-2088. DOI:10.1080/03639045.2020.1844730
- [10] Kang RK, Mishr N, Rai VK. Guar gum micro-particles for targeted co-delivery of doxorubicin and metformin HCL for improved specificity and efficacy against colon cancer: in vitro and in vivo studies [J]. *AAPS Pharm Sci Tech*, 2020, 21(2): 48. DOI:10.1208/s12249-019-1589-3.
- [11] Shen Y, Zhao X, Zhao H, et al. Clinical application of enteral nutrition combined with microbial preparation for intestinal preparation in elderly patients with colorectal cancer [J]. *Med Sci Monit*, 2022, 28: e935366. DOI:10.12659/MSM.935366
- [12] Alawi SA, Dhahab HA, Salmi IA. Split dose bowel preparation before colonoscopy of PEG (Nulytely) in comparison to routine single dose bowel preparation [J]. *Saudi J Gastroenterol*, 2021, 27(4): 234-239. DOI:10.4103/sjg.sjg_563_20.
- [13] Ma G, Fang X. The safety and effects of high- and low-volume polyethylene glycol bowel preparation methods before colonoscopy on bowel cleanliness: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Gastrointest Oncol*, 2023, 14(4): 1759-1769. DOI:10.21037/jgo-23-581.
- [14] 吕泽坚, 梁伟俊, 林圳滨, 等. 中国择期结直肠手术术前肠道准备现状调查[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2020, 23(6): 578-583. DOI:10.3760/cma.j.cn441530-20190611-00238.
- [15] Lei P, Jia G, Yang X, et al. Region-specific protection effect of preoperative oral antibiotics combined with mechanical bowel preparation before laparoscopic colorectal resection: a prospective randomized controlled trial [J]. *Int J Surg*, 2023, 109(10): 3042-3051. DOI: 10.1097/JS9.0000000000000569.
- [16] Olkina A, Karachun A, Bagnenko S, et al. Mechanical bowel preparation with or without oral antibiotics for rectal resection for cancer (REPCA trial): a study protocol for a multicenter randomized controlled trial [J]. *Tech Coloproctol*, 2023, 27(5): 389-396. DOI: 10.1007/s10151-022-02706-w.
- [17] Frontali A, Panis Y. Bowel preparation in colorectal surgery: back to the future? [J]. *Updates Surg*, 2019, 71(2): 205-207. DOI:10.1007/s13304-019-00663-y.
- [18] Yoshida T, Homma S, Ichikawa N, et al. Preoperative mechanical bowel preparation using conventional versus hyperosmolar polyethylene glycol-electrolyte lavage solution before laparoscopic resection for colorectal cancer (TLUMP test): a phase III, multicenter randomized controlled non-inferiority trial [J]. *J Gastroenterol*, 2023, 58(9): 883-893. DOI:10.1007/s00535-023-02019-1.
- [19] Zerey M, Hawver LM, Awad Z, et al. SAGES evidence-based guidelines for the laparoscopic resection of curable colon and rectal cancer [J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(1): 1-10. DOI: 10.1007/s00464-012-2592-x.
- [20] 张忠涛, 郑民华, 姚宏伟, 等. 直肠癌经肛全直肠系膜切除专家共识及手术操作指南(2017版) [J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(9): 978-984. DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2017.09.12.
- [21] 中国医师协会外科医师分会经肛全直肠系膜切除术专业委员会, 中国医师协会外科医师分会结直肠外科医师委员会, 中国经肛腔镜外科医院. 中国经肛腔镜手术专家共识(2019版) [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2019, 22(6): 501-506. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.06.001.
- [22] Tan J, Ryan EJ, Davey MG, et al. Mechanical bowel preparation and antibiotics in elective colorectal surgery: network meta-analysis [J]. *BJS open*, 2023, 7(3). DOI: 10.1093/bjsopen/ zrad040.
- [23] Jalalzadeh H, Wolfhagen N, Harmsen WJ, et al. A network meta-analysis and grade assessment of the effect of preoperative oral antibiotics with and without mechanical bowel preparation on surgical site infection rate in colorectal surgery [J]. *Ann Surg Open*, 2022, 3(3): e175. DOI:10.1097/AS9.0000000000000175.
- [24] Mulder T, Kluytmans-van den Bergh M, Vlamincx B, et al. Prevention of severe infectious complications after colorectal surgery using oral non-absorbable antimicrobial prophylaxis: results of a multicenter randomized placebo-controlled clinical trial [J]. *Antimicrob Resist Infect Control*, 2020, 9(1): 84. DOI: 10.1186/s13756-020-00745-2.
- [25] Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Acheson AG, et al. The role of oral antibiotic preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis [J]. *Ann Surg*, 2019, 270(1): 43-58. DOI:10.1097/SLA.0000000000003145
- [26] Papp G, Saftics G, Szabo BE, et al. Systemic versus oral and systemic antibiotic prophylaxis (SOAP) study in colorectal surgery: prospective randomized multicentre trial [J]. *Br J Surg*, 2021, 108(3): 271-276. DOI:10.1093/bjs/znaa131.
- [27] Rutegard M, Tang A, Gregoire DJ, et al. Oral antibiotics and mechanical bowel preparation for colorectal surgery: a prospective observational study of surgical site infection and microbial analysis [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2023, 38(1): 210. DOI:10.1007/s00384-023-04497-4.
- [28] Lee JH, Ahn BK, Ryu J, et al. Mechanical bowel preparation combined with oral antibiotics in colorectal cancer surgery: a nationwide population-based study [J]. *Int J Colorectal Dis*, 2021, 36(9): 1929-1935. DOI: 10.1007/s00384-021-03967-x.
- [29] Migaly J, Bafford AC, Francone TD, et al. The American Society of Colon and Rectal Surgeons Clinical Practice Guidelines for the use of bowel preparation in elective colon and rectal surgery [J]. *Dis Colon Rectum*, 2019, 62(1): 3-8. DOI:10.1097/DCR.0000000000001238.
- [30] Hata H, Yamaguchi T, Hasegawa S, et al. Oral and parenteral versus parenteral antibiotic prophylaxis in elective laparoscopic colorectal surgery (JMTO PREV 07-01): a phase 3, multicenter, open-label, randomized trial [J]. *Ann Surg*, 2016, 263(6): 1085-1091. DOI:10.1097/SLA.0000000000001581.