《中华消化内镜杂志》校样

·论著·

复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案用于肠道准备高风险人群的单中心前瞻性研究

王佑萍[1]　陈怡萱[2]　陈明锴[1]

[1]武汉大学人民医院消化内科，武汉 430060；[2]武汉大学中南医院康复医学科，武汉 430071

陈怡萱和王佑萍对本文有同等贡献

通信作者：陈明锴，Email：kaimingchen@163.com

【摘要】 目的　探讨复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案对比聚乙二醇联合乳果糖方案用于肠道准备高风险人群的疗效及安全性。**方法**　采用随机、内镜医师盲法的单中心、前瞻性研究，纳入2022年6月至2023年6月于武汉大学人民医院行结肠镜检查的肠道准备高风险患者。随机分为实验组（复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案）与对照组（聚乙二醇联合乳果糖方案）。比较两组间肠道准备质量[采用波士顿肠道准备评分量表（Boston bowel preparation scale，BBPS）进行内镜医师评估及人工智能（artificial intelligence，AI）系统e-BBPS评估]、息肉检出率、腺瘤检出率、进镜时间、退镜时间、排便动力学、不良反应以及患者依从性（口感满意度、再次检查意愿）。**结果**　纳入研究者108例，其中实验组53例、对照组55例。在肠道准备质量方面，实验组和对照组的BBPS肠道准备评分合格率（86.8%比90.9%，χ^2=0.463，P=0.496）和AI肠道准备合格率（75.5%比83.6%，χ^2=1.109，P=0.292）差异均无统计学意义。两组间在息肉检出率、腺瘤检出率、进镜时间、退镜时间、首次排便时间、大便清澈时间及不良反应发生率等指标差异亦无统计学意义（P>0.05）。实验组排便次数[（9.89±3.80）次比（11.95±5.35）次，t=-2.298，P=0.024]少于对照组，口感满意度（90.6%比69.1%，χ^2=7.674，P=0.006）和再次检查意愿（92.5%比70.2%，χ^2=5.446，P=0.020）均显著高于对照组。**结论**　在肠道准高风险人群中，复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案和聚乙二醇联合乳果糖方案疗效及安全性相当。在优化患者体验及提升长期随访依从性方面，复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案更具有临床优势。

【关键词】 结肠镜检查；　乳果糖；　肠道准备；　聚乙二醇；　复方匹可硫酸钠

基金项目：国家重点研发计划项目（2023YFC2507405）

A single-center prospective study on the use of a combination regimen of compound sodium picosulfate and lactulose for bowel preparation in high-risk populations

Wang Youping[1], Chen Yixuan[2], Chen Mingkai[1]

[1]Department of Gastroenterology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430061, China; [2]Department of Rehabilitation, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

Corresponding author: Chen Mingkai, Email: kaimingchen@163.com

【Abstract】 Objective　To compare the efficacy and safety of the compound sodium picosulfate combined with lactulose versus the polyethylene glycol combined with lactulose for bowel preparation in high-risk populations. **Methods**　A randomized endoscopist-blinded single-center prospective study was conducted. Patients at high risk for inadequate bowel preparation, scheduled for colonoscopy at Renmin Hospital of Wuhan University from June 2022 to June 2023, were enrolled. Participants were randomly allocated to either the experimental group (compound sodium picosulfate combined with lactulose) or the

DOI：10.3760/cma.j.cn321463-20260129-00338

收稿日期　2026-01-29　　**本文编辑**　周昊

引用本文：王佑萍，陈怡萱，陈明锴. 复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案用于肠道准备高风险人群的单中心前瞻性研究[J]. 中华消化内镜杂志，XXXX，XX(XX)：1-6. DOI：10.3760/cma.j.cn321463-20260129-00338.

《中华消化内镜杂志》校样

control group (polyethylene glycol combined with lactulose). Bowel preparation quality [assessed using the Boston bowel preparation scale (BBPS) by endoscopists and the e-BBPS system by artificial intelligence (AI)], the detection rate of polyps or adenomas, the insertion time, the withdrawal time, defecation dynamics, adverse events, and patient compliance (taste satisfaction and willingness to repeat the examination) were compared. **Results** A total of 108 patients were enrolled, with 53 patients in the experimental group and 53 patients in the control group. Regarding bowel preparation quality, no significant differences were observed between the two groups in the BBPS-assessed adequate preparation rate (86.8% VS 90.9%, χ^2=0.463, P=0.496), AI-assessed adequate preparation rate (75.5% VS 83.6%, χ^2=1.109, P=0.292), polyp detection rate, adenoma detection rate, insertion time, withdrawal time, time to first defecation, time to clear effluent, or the incidence of adverse events (P>0.05). However, the experimental group had a significantly lower defecation frequency (9.89±3.80 times VS 11.95±5.35 times, t=-2.298, P=0.024), significantly higher taste satisfaction (90.6% VS 69.1%, χ^2=7.674, P=0.006) and willingness to repeat the examination (92.5% VS 70.2%, χ^2=5.446, P=0.020). **Conclusion** In high-risk patients , compound sodium picosulfate combined with lactulose regimen demonstrates comparable efficacy and safety with polyethylene glycol combined with lactulose regimen, while offering superior patient experience, which may improve long-term follow-up compliance.

【**Key words**】 Colonoscopy; Lactulose; Bowel preparation; Polyethylene glycol; Compound sodium picosulfate

Fund program: National Key Research and Development Program of China (2023YFC2507405)

结肠镜检查是结直肠癌筛查的重要手段，需要充分的肠道准备。聚乙二醇（polyethylene glycol，PEG）方案效果可靠、副作用小，被广泛用于结肠镜检查前的肠道准备，但其口感不佳，且多采用3、4 L方案，患者依从性低[1]。复方匹可硫酸钠通过渗透-刺激双机制实现肠道清洁，在普通人群中已证实效果与PEG相当，且口感较好，用量低，患者依从性高[2-3]。乳果糖作为渗透性泻剂，可促进粪便软化和肠道蠕动，协同使用更可优化肠道准备质量[4]。高风险人群因肠道蠕动减慢、结肠转运延迟等因素，肠道准备不合格率高达25%~50%[5-6]。单一泻药对高风险人群效果有限[7]，本研究即比较复方匹可硫酸钠联合乳果糖与PEG联合乳果糖方案在该类人群中的疗效和安全性，以期为肠道准备提供新策略。

资料与方法

一、研究对象

选取2022年6月至2023年6月于武汉大学人民医院门诊和住院部行无痛结肠镜检查的肠道准备高风险患者。纳入标准：（1）结肠镜受检者≥18岁；（2）具有至少一项危险因素：结肠外科手术史、年龄>70岁、慢性便秘（便秘符合罗马Ⅳ便秘诊断标准）、糖尿病、帕金森病、中风或脊髓损伤史、既往肠道准备不良、体重指数（body mass index，BMI）>25 kg/m^2，使用三环抗抑郁药、麻醉药、阿片类药物或其他导致便秘的药物；（3）获得患者知情同意。排除标准：（1）胃潴留、肠梗阻、严重急性肠道感染、中毒性巨结肠、中度或重度活动性消化道出血（>100 mL/d）者；（2）合并心、肺、肝、肾等重要脏器病变（如严重心血管病、肝衰竭、终末期肾病等）者；（3）对研究药物过敏者；（4）孕期或哺乳者；（5）最近1周内服用通便药或促动力药物者；（6）严重吞咽困难者。

二、方法

1研究设计

本研究为单中心、前瞻性、随机、内镜医师盲法的临床研究，经武汉大学人民医院伦理委员会审查通过（伦理编号：WDRY2022-K082），并于临床试验注册中心进行了临床试验注册（注册号：NCT05498714）。指定的3名内镜医师具有资深结肠镜检查经验（操作肠镜≥5 000例次）。所有入组患者根据随机数字表分为实验组（复方匹可硫酸钠联合乳果糖）和对照组（PEG联合乳果糖）。

2研究药物

复方匹可硫酸钠颗粒，每袋含匹可硫酸钠10 mg，氧化镁3.5 g，枸橼酸12.0 g。复方聚乙二醇电解质散，每袋含聚乙二醇4000 59 g，氯化钠1.46 g，无水硫酸钠5.68 g，氯化钾0.74 g，碳酸氢钠1.68 g。乳果糖口服溶液，每100 mL含乳果糖66.7 g。

3肠道准备方案

所有患者于检查前1 d，按指南进低纤维饮食，检查当日禁食、禁水。实验组于检查前1 d晚7点服用50 mL乳果糖口服溶液，晚8点将1袋复方匹可硫酸钠颗粒溶于150 mL冷水中饮完，再饮用

《中华消化内镜杂志》校样

1.5~2.0 L澄清液体。次日检查前6 h口服50 mL乳果糖口服溶液，1 h后再将第2袋复方匹可硫酸钠颗粒溶于150 mL冷水中服用，并在检查前4 h饮用750 mL澄清液体。对照组检查前1 d晚7点服用50 mL乳果糖口服溶液，晚8点将1袋复方聚乙二醇电解质散溶于1.0 L冷水中饮完。次日检查前6 h口服50 mL乳果糖口服溶液。1 h后再将2袋复方聚乙二醇电解质散溶于2.0 L冷水中服用，检查前4 h饮完。

4观察指标

（1）肠道准备质量：a.波士顿肠道准备评分量表（Boston bowel preparation scale，BBPS）评分：内镜医师按照右半结肠、横结肠及左半结肠分别进行评分，各结肠段BBPS评分≥2分且总得分≥6分即为合格，并计算BBPS肠道准备合格率。b.e-BBPS评分：e-BBPS是本中心构建的一个基于BBPS评分的人工智能（artificial intelligence，AI）肠道准备评估模型[8]。该系统通过评估退镜期间BBPS评分0-1分图像帧/结肠镜总检查帧的比例，来计算e-BBPS评分。每5%的比例视为一个区间，e-BBPS分数范围为0~20分。e-BBPS评分≤3分者被定义为AI肠道准备合格，e-BBPS评分为>3的患者被定义为AI肠道准备不合格[9]。

（2）结肠镜检查：包括息肉检出率、腺瘤检出率、息肉及腺瘤的个数、进镜时间、退镜时间和盲肠插管成功率。

（3）排便动力学：包括排便次数、首次排便时间及大便清澈时间。

（4）不良反应发生率：记录患者服用肠道准备药物后不良反应（如恶心、呕吐、腹胀、腹痛）的发生比例。

（5）依从性：a.患者对泻药口感进行评分，分为“差”“较差”“较好”“好”。“差”和“较差”记为不满意，“较好”和“好”记为满意。口感满意度是对肠道准备药口感评价为满意的患者所占的比例。b.询问患者是否愿意再次接受同样的肠道准备，计算患者再次肠道准备意愿的比例。

5统计分析

采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析，计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，两组间比较采用独立样本t检验；计数资料以率表示，采用χ^2检验进行组间比较（必要时采用Fisher确切概率法）。$P<0.05$为差异有统计学意义。

结　果

一、基线资料

根据纳排标准纳入研究对象120例，剔除临时取消检查者4例（实验组2例、对照组2例）及未按规定要求服药者8例（实验组5例、对照组3例），实际纳入108例。实验组和对照组的人口统计学特点见表1，两组间基线特征差异均无统计学意义（$P>0.05$）。

表1　两组肠道准备方案患者基线特征比较

观察指标	实验组（n=53）	对照组（n=55）	统计量	P值
年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	54.13±12.87	53.98±11.68	t=0.064	0.949
男性[例（%）]	38（71.7）	36（65.5）	χ^2=0.488	0.485
体重指数（kg/m^2，$\bar{x}\pm s$）	26.57±2.82	26.26±3.25	t=0.536	0.593
最高教育水平[例（%）]			χ^2=0.367	0.947
小学及以下	5（9.4）	4（7.3）		
初中	14（26.4）	16（29.1）		
高中	14（26.4）	16（29.1）		
大学及以上	20（37.7）	19（34.5）		
结肠镜检查适应证[例（%）]			χ^2=1.288	0.732
排便习惯改变	10（18.9）	11（20.0）		
腹痛或腹胀	28（52.8）	33（60.0）		
便血	4（7.5）	3（3.6）		
其他	11（20.8）	9（16.4）		
合并高血压[例（%）]	18（34.0）	18（32.7）	χ^2=0.019	0.892
合并糖尿病[例（%）]	1（1.9）	4（7.3）	-	0.168
合并冠心病[例（%）]	4（7.5）	0（0.0）	-	0.117
合并慢性便秘[例（%）]	8（15.1）	8（14.5）	χ^2=0.006	0.936
既往腹部手术史[例（%）]	6（11.3）	5（9.1）	χ^2=0.147	0.702

注：实验组采用复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案；对照组采用聚乙二醇联合乳果糖方案；“-”表示采用Fisher确切概率法

二、肠道准备质量

实验组和对照组BBPS肠道准备合格率（χ^2=0.463，P=0.496）差异无统计学意义，两组间右半结肠、横结肠、左半结肠、总BBPS评分差异均无统计学意义（$P>0.05$），详见表2。此外，两组间AI肠道准备合格率（χ^2=1.109，P=0.292）差异无统计学意义。

三、结肠镜检查结果

实验组和对照组息肉检出率（χ^2=0.897，P=0.344）、腺瘤检出率（χ^2=0.309，P=0.578）、息肉个数（t=0.877，P=0.383）、腺瘤个数（t=0.233，P=0.816）差异均无统计学意义，详见表3。此外，两组间进镜时间、退镜时间及盲肠插管成功率差异也无统计学意义（$P>0.05$）。

《中华消化内镜杂志》校样

表 2　两组肠道准备方案患者肠道准备质量比较

观察指标	实验组（n=53）	对照组（n=55）	统计量	P值
BBPS肠道准备合格[例(%)]	46(86.8)	50(90.9)	χ^2=0.463	0.496
右半结肠BBPS评分(分,$\bar{x}\pm s$)	2.22±0.64	2.28±0.45	t=-0.481	0.632
横结肠BBPS评分(分,$\bar{x}\pm s$)	2.42±0.69	2.47±0.59	t=-0.312	0.756
左半结肠BBPS评分(分,$\bar{x}\pm s$)	2.53±0.63	2.58±0.59	t=-0.371	0.885
总BBPS评分(分,$\bar{x}\pm s$)	7.15±1.49	7.13±1.26	t=0.089	0.929
e-BBPS肠道准备合格[例(%)]	40(75.5)	46(83.6)	χ^2=1.109	0.292

注：实验组采用复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案；对照组采用聚乙二醇联合乳果糖方案；BBPS为波士顿肠道准备评分量表；e-BBPS为基于BBPS的人工智能肠道准备评估模型

表 3　两组肠道准备方案患者结肠镜检查结果比较

观察指标	实验组（n=53）	对照组（n=55）	统计量	P值
息肉患者[例(%)]	46(86.8)	44(80.0)	χ^2=0.897	0.344
腺瘤患者[例(%)]	12(22.6)	15(27.3)	χ^2=0.309	0.578
息肉病灶(个,$\bar{x}\pm s$)	4.89±5.48	4.07±4.09	t=0.877	0.383
腺瘤病灶(个,$\bar{x}\pm s$)	0.32±0.80	0.29±0.50	t=0.233	0.816
进镜时间(min,$\bar{x}\pm s$)	5.78±4.11	5.66±4.07	t=0.152	0.880
退镜时间(min,$\bar{x}\pm s$)	7.38±3.79	7.20±3.04	t=0.266	0.791
盲肠插管成功[例(%)]	52(98.1)	55(100)	χ^2=1.047	0.491

注：实验组采用复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案；对照组采用聚乙二醇联合乳果糖方案

四、排便动力学结果

实验组的排便次数少于对照组（t=−2.298，P=0.024），而两组间首次排便时间（t=−1.120，P=0.265）和大便清澈时间（t=−1.167，P=0.246）的差异无统计学意义，详见表4。

表 4　两组肠道准备方案患者排便动力学结果比较

观察指标	实验组（n=53）	对照组（n=55）	统计量	P值
排便次数(次,$\bar{x}\pm s$)	9.89±3.80	11.95±5.35	t=−2.298	0.024
首次排便时间(h,$\bar{x}\pm s$)	1.06±1.34	1.42±1.93	t=−1.120	0.265
大便清澈时间(h,$\bar{x}\pm s$)	8.04±4.30	8.99±4.12	t=−1.167	0.246

注：实验组采用复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案；对照组采用聚乙二醇联合乳果糖方案

五、不良反应及依从性

实验组和对照组对于与肠道准备相关不良反应事件和依从性的比较见表5。关于不良反应发生情况，实验组和对照组在总不良反应发生率方面无统计学差异（χ^2=0.017，P=0.896），两组间恶心、呕吐、腹胀/腹痛、头晕症状发生率方面差异也无统计学意义（P>0.05）。实验组口感满意度（χ^2=7.674，P=0.006）及再次肠道准备意愿（χ^2=5.446，P=0.020）高于对照组。

表 5　两组肠道准备方案患者与肠道准备相关不良反应和依从性比较

观察指标	实验组（n=53）	对照组（n=55）	统计量	P值
总不良反应[例(%)]	17(32.1)	17(30.9)	χ^2=0.017	0.896
恶心[例(%)]	8(15.1)	8(14.5)	χ^2=0.006	0.936
呕吐[例(%)]	0(0.0)	2(3.6)	-	0.496
腹痛或腹胀[例(%)]	8(15.1)	7(12.7)	χ^2=0.126	0.722
头晕[例(%)]	2(3.8)	0(0.0)	-	0.238
口感满意[例(%)]	48(90.6)	38(69.1)	χ^2=7.674	0.006
再次肠道准备意愿[例(%)]	45(84.9)	36(65.5)	χ^2=5.446	0.020

注：实验组采用复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案；对照组采用聚乙二醇联合乳果糖方案；“-”表示采用Fisher确切概率法

讨　论

规范的结肠镜检查可降低结直肠癌的发病率和死亡率[10]，而肠道准备不合格会影响肠黏膜的可视化、增加腺瘤漏诊率及缩短结肠镜复查间隔[11-12]。研究表明，高龄、BMI>25 kg/m^2、糖尿病、慢性便秘及腹部手术史等因素与肠道准备不合格的风险显著相关[13]。现行指南建议对此类高风险患者采用药物联合方案进行肠道准备[14]。因此，探索针对高风险人群的优化肠道准备策略，对提升结直肠癌筛查效能具有重要临床价值。

PEG是临床常用泻药，我国指南推荐分次3 L PEG方案进行肠道准备[15]。然而，在肠道准备高风险人群中，单纯使用3 L PEG方案的肠道准备合格率常低于指南要求的90%[12]。乳果糖作为一种渗透性泻剂，可通过增加肠腔水分、调节菌群代谢产物并刺激肠蠕动，辅助清除残留粪便[16]。Zhang等[4]研究表明，3 L PEG联合乳果糖方案可提升此类患者肠道准备质量（P<0.05），但不良反应率仍高达48.1%。复方匹可硫酸钠在普通人群中已证实其肠道准备效果非劣于PEG，且因泻药低容量和口感优势更易被接受，然而该方案在高风险人群中的应用证据仍有限[2,17]。基于复方匹可硫酸钠在口感及服药依从性方面的优势，本研究将其与乳果糖联用，旨在为高风险人群探索一种既可有效提高肠道准备质量，又能进一步改善耐受性的新策略。

本研究证实，在肠道准备高风险患者中，复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案与3 L PEG联合乳果糖方案在肠道准备质量方面差异无统计学意义，且两组均表现出较高的肠道准备合格率。值得注意

《中华消化内镜杂志》校样

的是，AI肠道准备合格率采用本中心自主研发的e-BBPS系统进行评估。该系统基于深度卷积神经网络构建，与内镜专家评估的一致性达专家级水平，可在结肠镜退镜阶段实时生成肠道准备质量评分，显著降低主观偏倚，提供客观量化的清洁度评估[9]。本研究通过传统BBPS评分与AI评分两种方式共同验证，表明了复方匹可硫酸钠联合乳果糖在高风险人群中的肠道清洁效果与PEG联合乳果糖方案相当，同时为肠道准备质量的评估提供了一种全新、客观的评估方法。

尽管两组均可实现充分的肠道准备质量，但实验组排便次数显著少于对照组，提示复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案可能通过更温和的肠道排空机制，减少频繁排便所致不适。研究证实，肠道准备期间患者舒适度与排便次数呈负相关[18]。排便次数的减少对降低老年患者跌倒风险、改善睡眠质量及提升整体舒适度具有重要价值，进而间接优化患者依从性。两组不良反应率差异无统计学意义（P>0.05），这一结果与王敏等[19]报道的"单用复方匹可硫酸钠不良反应率低于单用PEG"不符，差异可能与样本量小、单中心研究局限性及乳果糖联合用药的混杂效应有关。

此外，实验组口感满意率（90.6%比69.1%，P=0.006）与再次检查意愿率（92.5%比70.2%，P=0.020）均高于对照组。泻药的口感对结肠镜复查依从性具有重要意义，对肠道准备方案的耐受性与满意度直接影响后续患者结肠镜检查的接受度[20]。PEG方案因其耐受性差，常导致患者延迟或回避必要的定期结肠镜复查。复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案通过显著优化患者体验，可有效提高结肠镜复查依从性，尤其适用于需要多次随访结肠镜检查的高风险患者。

本研究存在一定局限性，如：单中心研究、样本量较小，且部分患者同时存在多种肠道准备危险因素，在研究中未考虑叠加效应。因此，我们期待将来可以有多中心、大样本量的前瞻性研究来进一步验证本研究的结论。

综上所述，在肠道准备高风险人群中，复方匹可硫酸钠联合乳果糖和3L PEG联合乳果糖具有相同的肠道准备效果和安全性；而在优化患者体验及长期随访依从性方面，复方匹可硫酸钠联合乳果糖方案凭借更少的排便次数、更好的口感及依从性，更具临床优势。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　王佑萍、陈怡萱：研究设计，实施研究，采集、分析数据，撰写、修改论文；陈明锴：研究方案设计，对文章内容进行批评性审阅，获取研究经费，行政、技术或材料支持及指导

参　考　文　献

[1] Wu J, Liu S, Li S, et al. Bowel preparation efficacy and discomfort of 2 L polyethylene glycol combined with linaclotide versus 3 L polyethylene glycol: a noninferiority, prospective, multicenter, randomized controlled trial[J]. Ther Adv Gastroenterol, 2024, 17: 17562848241299739. DOI: 10.1177/17562848241299739.

[2] Shen J, Sheng H, He H, et al. A randomized prospective study comparing the effect of low-volume bowel preparations for colonoscopy preparation in China[J]. Scand J Gastroenterol, 2024, 59(9): 1112-1119. DOI: 10.1080/00365521.2024.2383276.

[3] de Miranda Neto AA, de Moura D, Hathorn KE, et al. Efficacy and Patient Tolerability of Split-Dose Sodium Picosulfate/Magnesium Citrate (SPMC) Oral Solution Compared to the Polyethylene Glycol (PEG) Solution for Bowel Preparation in Outpatient Colonoscopy: An Evidence-Based Review[J]. Clin Exp Gastroenterol, 2020, 13: 449-457. DOI: 10.2147/CEG.S237649.

[4] Zhang X, Chen Y, Chen Y, et al. Polyethylene glycol combined with lactulose has better efficacy than polyethylene glycol alone in bowel preparation before colonoscopy: A meta-analysis[J]. Clinics (Sao Paulo), 2023, 78: 100172. DOI: 10.1016/j.clinsp.2023.100172.

[5] Zhang Y, Wang L, Wu W, et al. Predictors of inadequate bowel preparation in older patients undergoing colonoscopy: A systematic review and meta-analysis[J]. Int J Nurs Stud, 2024, 149: 104631. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104631.

[6] Madhoun MF, Chaudrey KK, Chisholm SS, et al. Efficacy and tolerability of various bowel preparations in diabetic patients: a randomized controlled trial[J]. Endosc Int Open, 2018, 6(10): E1157-E1163. DOI: 10.1055/a-0650-3908.

[7] Xu H, He Z, Liu Y, et al. Application of linaclotide in bowel preparation for colonoscopy in patients with constipation: A prospective randomized controlled study[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2024, 39(12): 2752-2759. DOI: 10.1111/jgh.16734.

[8] Zhou J, Wu L, Wan X, et al. A novel artificial intelligence system for the assessment of bowel preparation (with video)[J]. Gastrointest Endosc, 2020, 91(2): 428-435.e2. DOI: 10.1016/j.gie.2019.11.026.

[9] Yao L, Xiong H, Li Q, et al. Validation of artificial intelligence-based bowel preparation assessment in screening colonoscopy (with video)[J]. Gastrointest Endosc, 2024, 100(4): 728-736.e9. DOI: 10.1016/j.gie.2024.04.015.

[10] Bretthauer M, Løberg M, Wieszczy P, et al. Effect of Colonoscopy Screening on Risks of Colorectal Cancer and Related Death[J]. N Engl J Med, 2022, 387(17): 1547-1556. DOI: 10.1056/NEJMoa2208375.

[11] Kluge MA, Williams JL, Wu CK, et al. Inadequate Boston Bowel Preparation Scale scores predict the risk of missed neoplasia on the next colonoscopy[J]. Gastrointest Endosc, 2018, 87(3): 744-751. DOI: 10.1016/j.gie.2017.06.012.

[12] Hassan C, East J, Radaelli F, et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline - Update 2019[J]. Endoscopy, 2019, 51(8):

《中华消化内镜杂志》校样

775-794. DOI: 10.1055/a-0959-0505.

[13] Beran A, Aboursheid T, Ali AH, et al. Risk Factors for Inadequate Bowel Preparation in Colonoscopy: A Comprehensive Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Am J Gastroenterol, 2024, 119(12): 2389-2397. DOI: 10.14309/ajg.0000000000003073.

[14] Jacobson BC, Anderson JC, Burke CA, et al. Optimizing Bowel Preparation Quality for Colonoscopy: Consensus Recommendations by the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer[J]. Am J Gastroenterol, 2025, 120(4): 738-764. DOI: 10.14309/ajg.0000000000003287.

[15] 中国医师协会内镜医师分会消化内镜专业委员会, 中国抗癌协会肿瘤内镜学专业委员会. 中国消化内镜诊疗相关肠道准备指南(2019,上海)[J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36(7): 457-469. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2019.07.001.

[16] Wenqi S, Bei Z, Yunrong W, et al. Lactulose vs Polyethylene Glycol for Bowel Preparation: A Single-Center, Prospective, Randomized Controlled Study Based on BMI[J]. Clin Transl Gastroenterol, 2024, 15(1): e00652. DOI: 10.14309/ctg.0000000000000652.

[17] D′Angelo V, Piccirillo MC, Di Maio M, et al. A multicenter randomized phase 4 trial comparing sodium picosulphate plus magnesium citrate vs. polyethylene glycol plus ascorbic acid for bowel preparation before colonoscopy. The PRECOL trial [J]. Front Med (Lausanne), 2022, 9: 1013804. DOI: 10.3389/fmed.2022.1013804.

[18] Chen S, Zhang T, Zhu S, et al. A study on the related influencing factors of the quality of bowel preparation and the compliance of middle-aged and elderly patients for colonoscopy[J]. Curr Med Res Opin, 2024, 40(9): 1545-1554. DOI: 10.1080/03007995.2024.2384589.

[19] 王敏, 张法红, 李之印,等. 复方匹可硫酸钠在肠镜检查前肠道清洁中的应用价值探讨 [J]. 中国实用内科杂志, 2022, 42(4): 306-309. DOI: 10.19538/j.nk2022040109.

[20] He B, Xin Y, Li R, et al. Bowel preparation experiences and needs before follow-up colonoscopy in older adult postoperative colorectal cancer patients: A qualitative study [J]. World J Gastrointest Surg, 2024, 16(9): 2968-2978. DOI: 10.4240/wjgs.v16.i9.2968.