

# 改良的复方聚乙二醇电解质溶液剂量分配方案应用于肠道准备的效果评价

丛雪<sup>1</sup>, 韦键<sup>2\*</sup>, 班燕<sup>1</sup>, 高林英<sup>1</sup>, 张静<sup>1</sup>

1.首都医科大学附属北京友谊医院 消化分中心, 北京 100050

2.首都医科大学附属北京友谊医院 护理部, 北京 100050

**【摘要】目的** 肠道准备标准方案中3 L复方聚乙二醇电解质溶液(polyethylene glycol electrolyte solution, PEG-ES)的服用方法为结肠镜检查前1晚服用1 L PEG-ES、检查当天早晨服用2 L PEG-ES。由于部分患者对于晨起服用2 L PEG-ES的耐受性较差,本研究设计交换检查前1晚和当天早晨两次服用剂量的改良方案,旨在比较患者行改良方案与标准方案的肠道准备质量和耐受性差异。**方法** 本研究为单中心单盲随机对照试验,选取2022年1月1日至2023年4月30日在首都医科大学附属北京友谊医院行结肠镜下息肉切除的206例住院患者为研究对象,采用随机数字表法将其按1:1分为对照组( $n=103$ )和试验组( $n=103$ )。对照组执行标准方案,分别于结肠镜检查前1晚19:00服用1 L PEG-ES,结肠镜检查当天早4:00服用2 L PEG-ES。试验组则交换两次服用PEG-ES的剂量。观察两组患者的肠道准备质量评分、肠道气泡评分、结肠镜检查操作时间、新发息肉检出率、患者不良反应、睡眠质量及再次行同样肠道准备的意愿。**结果** 两组患者的性别、年龄、学历、体重指数的差异无统计学意义( $P>0.05$ ),且均顺利完成肠道准备和结肠镜检查。试验组与对照组的肠道准备质量评分分别为( $6.45\pm 1.06$ )分和( $6.61\pm 1.36$ )分,差异无统计学意义( $P=0.333$ ),并且两组肠道准备充分率( $P=0.372$ )、肠道气泡评分( $P=0.191$ )、结肠镜检查操作时长( $P=0.629$ )及新发息肉检出率( $P=0.460$ )差异均无统计学意义,但两组患者不良反应发生率( $P=0.009$ )、睡眠质量( $P<0.001$ )及再次行同样肠道准备的意愿( $P<0.001$ )的差异有统计学意义。**结论** 改良的PEG-ES剂量分配方案对于晨起服用PEG-ES耐受性较差、睡眠质量不佳的患者,具有可根据个人耐受度、服药习惯自主选择PEG-ES剂量分配方案的优点,改良方案具有安全性、可行性。

**【关键词】** 复方聚乙二醇电解质溶液; 结肠镜; 肠道准备; 剂量分配

## Evaluation of the efficacy of a modified compounded polyethylene glycol electrolyte solution dose distribution regimen applied to bowel preparation

Cong Xue<sup>1</sup>, Wei Jian<sup>2\*</sup>, Ban Yan<sup>1</sup>, Gao Linying<sup>1</sup>, Zhang Jing<sup>1</sup>

1.Digestive Sub Centers, Beijing Friendship Hospital of Capital Medical University, Beijing 100050, China

2.Department of Nursing, Beijing Friendship Hospital of Capital Medical University, Beijing 100050, China

\*Corresponding author: Wei Jian, E-mail: bjyxywj@163.com

**【Abstract】Objective** The standard regimen for bowel preparation is a 3 L polyethylene glycol electrolyte solution (PEG-ES) given 1 L the night before the colonoscopy and 2 L in the morning of the colonoscopy. Since some patients could not tolerate 2 L PEG-ES in the morning, this study designed a modified regimen for exchanging two doses, in order to compare the quality and tolerance of bowel preparation between the modified regimen and the standard regimen. **Method** This study is a single-center, prospective, single blind randomized trial. A total of 206 hospitalized patients who underwent colonoscopic

基金项目:中华护理学会科研课题资助项目(ZHKY202103);北京友谊医院科研启动基金资助项目(yyqdk2020-33)

\*通信作者:韦键, E-mail:bjyxywj@163.com

polypectomy at Beijing Friendship Hospital of Capital Medical University from January 1 2022 to April 30 2023 and met the inclusion criteria, were selected for the study, and were divided into the control group ( $n=103$ ) and the experimental group ( $n=103$ ) using computerized randomization grouping (1:1). The control group implemented the standard regimen, 1 L of PEG-ES was taken at 19:00 one night before colonoscopy and 2 L of PEG-ES was taken at 4:00 in the morning on the day of colonoscopy, respectively; while the experimental group exchanged the dosage of PEG-ES for two times. Bowel preparation quality score, bowel bubble score, colonoscopy operation time, new polyp detection rate, patient adverse reactions, sleep quality and willingness to repeat the same bowel preparation were observed in both groups. **Result** There were no statistically significant differences in the gender, age, education and body mass index between the two groups. Both groups completed bowel preparation and colonoscopy successfully. Total scores of Boston bowel preparation scale of two groups were  $(6.45\pm 1.06)$  points and  $(6.61\pm 1.36)$  points, respectively, with no statistical significance ( $P=0.333$ ). No statistically significant differences were found between the two groups with rate of adequate bowel preparation ( $P=0.372$ ), intestinal bubble score ( $P=0.191$ ), colonoscopy operation duration ( $P=0.629$ ) and detection rate of new polyps ( $P=0.460$ ). However, there were statistically significant differences in incidence of adverse reactions ( $P=0.009$ ), sleep quality ( $P<0.001$ ) and willingness to repeat the same bowel preparation ( $P<0.001$ ). **Conclusion** The modified regimen has the advantages of independent choice of PEG-ES dose distribution regimen according to personal tolerance and medication habit for patients with poor tolerance to PEG-ES in the morning and poor sleep quality, and the modified regimen is safe and feasible.

**【Key words】** Polyethylene glycol electrolyte solution; Colonoscopy; Bowel preparation; Dose distribution

结肠镜是筛查、诊断和治疗结肠病变的重要手段,其诊断的准确性和治疗的安全性与肠道准备的质量密切相关,充分的肠道准备可使患者获得较高的肠道清洁度,对实现高质量的结肠镜诊疗具有重要意义<sup>[1]</sup>。肠道准备不充分可降低结肠镜检查的准确性和安全性,影响结肠镜检查的腺瘤和晚期腺瘤检出率、患者体验等<sup>[2-4]</sup>。聚乙二醇(polyethylene glycol, PEG)电解质散是目前国内外应用最为广泛的一类肠道清洁剂<sup>[5-6]</sup>。指南中提到可通过摄入高达4 L的PEG来提高肠道准备质量,但这会降低患者的依从性导致肠道清洁欠佳,即便服用4 L PEG仍存在约1/4的肠道准备不合格率<sup>[6]</sup>。意大利的一项大型研究证实了同样的问题,该研究表明,约17%的结肠镜检查发现肠道准备不足的情况<sup>[7]</sup>。英国国家医疗服务体系的肠癌筛查计划的研究表明,超过20%的结肠镜检查未能完整完成是由于肠道准备不足引起的<sup>[8]</sup>。我国肠道准备指南中高质量的证据强推荐采用3 L PEG的分次剂量方案,可提供高质量的肠道清洁,适合中国人群,服用方法采用分次服用,即肠道检查前1 d晚上8点服用1 L,检查当天的检查前4~6 h服用2 L<sup>[1]</sup>。此方案对于上午行结肠镜检查的患者,需早起完成2 L PEG的服用,部分患者早起难以标准地服用2 L PEG,导致肠道准备失败。为

提高患者结肠镜检查的肠道准备质量、睡眠质量和自主参与权,改善过程体验感,并为临床提供一种患者接受度高且安全性好的肠道准备方法,本研究所所在医院常规使用复方聚乙二醇电解质溶液(polyethylene glycol electrolyte solution, PEG-ES)。本研究在服用PEG-ES总量3 L的条件下,观察“检查前1 d晚上服用2 L,检查当天晨起服用1 L”与“检查前1 d晚上服用1 L,检查当天晨起服用2 L”2种方法的差别,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选取2022年1月1日至2023年4月30日在首都医科大学附属北京友谊医院行结肠镜下肠息肉切除的住院患者。纳入标准:①年龄18~80岁;②上午行结肠镜下肠息肉切除的住院患者;③无认知障碍及语言沟通障碍。排除标准:①便秘的患者(便秘症状主要为每周排便的次数少于3次,粪便干结、排便费力等);②服用PEG-ES有禁忌证的患者;③孕产妇及既往行结直肠切除术的患者。本研究经医院伦理委员会审批通过(伦理号:2021-P2-354-03),所有患者入组前均签署结肠镜检查 and 入组知情同意书。

本研究以肠道准备质量评分为主要观察终

点,样本量计算采用两样本均数比较公式<sup>[9]</sup>, $n_1 = \left[ \frac{(u_{1-\alpha} + u_{1-\beta})\sigma}{\delta} \right]^2 \left( \frac{1+c}{c} \right)$ ,  $n_2 = cn_1$ , 双侧  $\alpha=0.05$ , 则  $u_{1-\alpha}=1.64$ ;  $\beta=0.10$ , 则  $u_{1-\beta}=1.28$ ,  $u_{1-\beta/2}=1.64$ 。根据既往文献<sup>[10]</sup>及专业知识得出 $\delta=1$ ,  $c$ 为两样本例数之比,本研究两组样本例数相同,  $c=1$ ,  $n_2=n_1$ 。经计算  $n \approx 75.20$ , 取 76, 考虑 20%的失访率, 每组样本至少为 92 例, 共 184 例。

## 1.2 资料收集和分组方法

所有资料均由研究组成员收集, 采用 excel 表格双人核对录入。本研究为随机对照试验, 根据纳入与排除标准共纳入 210 例患者, 其中 3 例未按照宣教要求服用 PEG-ES, 1 例由于疾病原因未进行结肠镜检查, 最终共有 206 例纳入数据分析。将 206 例患者按照入组顺序, 采用随机数字表法按 1:1 分为试验组和对照组, 每组各 103 例患者。

## 1.3 肠道准备方法

所有参加本研究的患者均在上午行结肠镜检查, 均由经过统一培训的经验丰富的内镜医师操作并同时进行评估。患者均需在结肠镜检查前 1 d 进食由本院营养部统一制作的清淡少渣饮食餐。肠道准备药物为复方 PEG 电解质散(II)(和爽, 深圳万和制药有限公司), 每袋重 68.5 g, 含有 PEG-4000 59 g, 硫酸钠 5.68 g, 碳酸氢钠 1.68 g, 氯化钠 1.46 g, 氯化钾 0.74 g。将 1 袋复方 PEG 电解质散(II)溶到 1000 ml 温水中完全溶解, 即得到 1 L PEG-ES。

试验组患者: 分别于检查前 1 晚 19:00 服用 2 L PEG-ES(协助患者在 60 min 内喝完 1000 ml, 以后每隔 15 min 喝 250 ml 至全部喝完); 检查当日清晨 4:00 服用 1 L PEG-ES(协助患者在 60 min 内喝完 1000 ml)。对照组患者: 分别于检查前 1 晚 19:00 服用 1 L PEG-ES, 检查当天早 4:00 服用 2 L PEG-ES。

## 1.4 观察指标

### 1.4.1 肠道准备质量

对两组患者肠道准备质量进行评分, 肠道准备质量评分工具采用波士顿肠道准备评价量表(Boston bowel preparation scale, BBPS), BBPS 由波士顿医学中心研究制定, 并于 2009 年发表, 是目前应用最广泛、可靠性较高的肠道准备评分量表<sup>[11-12]</sup>。该量表将结肠分为右半结肠、横结肠、左半结肠 3 段进行评分, 每段结肠评分均为 0~3 分,

总分 0~9 分。0 分, 有大量固体残留, 黏膜不可见; 1 分, 有固体或液体残留, 黏膜部分可见; 2 分, 有棕色液体、可移动半固体残留, 黏膜全部可见; 3 分, 清洁, 黏膜全部可见。肠道准备充分定义: 每段结肠评分  $\geq 2$  分, 评分越高代表肠道准备质量越好。肠道准备不充分定义: 总分  $< 6$  分或任意一段结肠得分  $< 2$  分。肠道准备充分率 = 肠道准备充分病例数/总例数  $\times 100\%$ 。

### 1.4.2 肠道气泡评分

对两组患者肠道气泡情况进行评分<sup>[13]</sup>。0 分, 完全无气泡, 视野清晰; 1 分, 少量气泡, 视野基本不受影响; 2 分, 中等量气泡, 视野部分受限, 需要冲洗; 3 分, 大量气泡, 视野受限, 需要冲洗。

### 1.4.3 结肠镜检查操作时间

由经过统一培训的结肠镜检查医师操作, 结肠镜检查操作时间记录: 记录内镜图文系统采集进镜第 1 张图像时间到退镜结束采集最后 1 张图像之间的时间。

### 1.4.4 需切除息肉检出率及新发息肉检出率

由于本研究纳入的研究对象均为结肠镜下息肉切除的患者, 故将患者息肉检出率作为评价指标不具有代表性, 本研究观察两组患者的需切除息肉发现率、新发息肉检出率。需切除息肉检出率 = 发现需切除息肉的病例数/总例数  $\times 100\%$ 。新发息肉检出率 = 检查出新发息肉的病例数/总例数  $\times 100\%$ 。

### 1.4.5 患者耐受性

①不良反应总发生率: 详细询问并记录两组患者服用 PEG-ES 过程中的恶心、呕吐、腹痛、腹胀等不良反应发生情况, 并统计发生率。②睡眠质量满意度: 1 分为干扰极大, 完全不能接受; 2 分为受到很大干扰, 勉强可以接受; 3 分为受到一般干扰, 但可以接受; 4 分为受到干扰, 但影响不大; 5 分为和平时一样<sup>[14]</sup>。③再次行同样肠道准备的意愿: 1 分为非常不愿意, 无法忍受; 2 分为不愿意, 但可以忍受; 3 分为一般; 4 分为愿意; 5 分为非常愿意。采用 Likert 5 级量表对患者耐受性进行评估, 从 1 到 5 分分别代表很差、差、一般、好、非常好, 结合患者睡眠质量满意度和再次行同样肠道准备的意愿两个问题计算得分, 分数越高的肠道准备方案患者耐受性越高。

## 1.5 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据处理。符合

正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组比较采用 $t$ 检验。计数资料以频数或率或构成比(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者一般资料比较

两组患者的性别、年龄、学历和体重指数(body mass index, BMI)等一般资料的差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,见表1。

表1 接受改良肠道准备方案的试验组与标准肠道准备方案的对照组患者的一般资料比较

项目	试验组 (n=103)	对照组 (n=103)	$\chi^2/t$ 值	P 值
性别[例(%)]			3.971	0.064
男	69(66.99)	55(53.4)		
女	34(33.01)	48(46.6)		
年龄[例(%)]			0.020	0.887
18~60岁	62(60.19)	63(61.17)		
>60岁	41(39.81)	40(38.83)		
学历[例(%)]			0.677	0.713
高中及以下	55(53.40)	50(48.54)		
专科	26(25.24)	31(30.10)		
本科	22(21.36)	22(21.36)		
BMI( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	25.36±3.22	24.95±3.51	0.861	0.390

注: BMI, 体重指数。

### 2.2 两组患者肠道准备质量比较

试验组与对照组的结肠各段 BBPS 评分及总分差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表2。

表2 接受改良肠道准备方案的试验组与标准肠道准备方案的对照组患者的肠道准备质量比较

项目	试验组 (n=103)	对照组 (n=103)	$\chi^2/t$ 值	P 值
左半结肠 BBPS 评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	2.16±0.41	2.16±0.48	-0.000	1.000
横结肠 BBPS 评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	2.14±0.44	2.18±0.54	-1.056	0.292
右半结肠 BBPS 评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	2.13±0.39	2.19±0.52	-0.707	0.481
BBPS 总分( $\chi^2 \pm s$ , 分)	6.45±1.06	6.61±1.36	-0.970	0.333
肠道准备充分率 [例(%)]	99(96.12)	95(92.23)	0.796	0.372

注: BBPS, 波士顿肠道准备评价量表。

### 2.3 两组患者肠道气泡评分比较

试验组与对照组的肠道气泡评分差异无统计

学意义( $P=0.191$ ),见表3。

### 2.4 两组患者结肠镜操作时长比较

试验组与对照组的结肠镜操作时长差异无统计学意义( $P=0.629$ ),见表3。

### 2.5 两组患者需切除息肉检出率及新发息肉检出率比较

试验组与对照组患者需切除息肉检出率均为100%,两组患者新发息肉检出率差异无统计学意义( $P=0.460$ ),见表3。

表3 接受改良肠道准备方案的试验组与标准肠道准备方案的对照组患者的肠道气泡评分、结肠镜操作时长、新发息肉检出率比较

项目	试验组 (n=103)	对照组 (n=103)	$\chi^2/t$ 值	P 值
肠道气泡评分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	1.34±0.57	1.23±0.59	1.313	0.191
结肠镜操作时长 ( $\bar{x} \pm s$ , min)	9.98±0.96	10.05±1.14	-0.484	0.629
新发息肉检出率 [例(%)]	37(35.92)	32(31.07)	0.545	0.460

### 2.6 两组患者耐受性比较

统计两组患者的不良反应包括恶心、呕吐、腹胀、腹痛等的发生率,试验组不良反应总发生率为28.16%(29/103),对照组不良反应总发生率为46.60%(48/103),两组差异有统计学意义( $P=0.009$ )。试验组与对照组患者的睡眠质量满意度、再次行同样肠道准备的意愿得分差异有统计学意义(均 $P < 0.001$ ),见表4。

表4 接受改良肠道准备方案的试验组与标准肠道准备方案的对照组患者的耐受性比较

项目	试验组 (n=103)	对照组 (n=103)	$\chi^2/t$ 值	P 值
不良反应发生率 [例(%)]				
恶心	6(5.83)	17(16.50)	5.922	0.025
呕吐	4(3.88)	13(12.62)	5.193	0.040
腹胀	13(12.62)	10(9.71)	0.440	0.659
腹痛	6(5.83)	8(7.77)	0.307	0.783
总发生率	29(28.16)	48(46.60)	7.487	0.009
睡眠质量满意度 得分( $\bar{x} \pm s$ , 分)	4.10±0.90	3.56±1.05	5.104	<0.001
再次行同样肠道 准备的意愿得分 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)	4.14±0.96	3.34±1.30	4.992	<0.001

### 3 讨论

在本研究中,对照组(1 L+2 L)和试验组(2 L+1 L)均采用PEG-ES进行肠道准备,采用BBPS进行肠道准备质量评分,结果显示,两组患者均完成肠道准备及结肠镜诊疗,肠道准备充分率分别为92.23%和96.12%,差异无统计学意义。与本研究结果不同,田贺峰<sup>[15]</sup>的研究针对上午行结肠镜检查的患者,对比检查前1 d和检查当天分次服用不同剂量PEG-ES(对照组0.75 L+1.5 L、试验组1.5 L+0.75 L)的肠道准备质量,结果显示两组肠道准备充分率分别为81.25%和95.38%,差异有统计学意义。分析原因,本研究在总体服用剂量上增加了0.75 L PEG-ES,且本研究的住院患者在护士指导监督下肠道准备完成的准确性和完全性方面相较国内研究的门诊患者更好,对照组和试验组患者的肠道准备充分率均高于国内研究。而本研究与国外研究结果相近,Matro等<sup>[16]</sup>比较下午行结肠镜患者分次服用2 L PEG-ES的肠道准备质量时发现,检查前1 d晚间服用1 L PEG-ES且检查前4 h服用1 L PEG-ES的肠道准备充分率达94%,而当天分次(分为检查前7 h、检查前4 h两次)分剂量服用2 L PEG-ES的肠道准备充分率为92%,两者差异无统计学意义。本研究与国外研究相比,虽然两组肠道准备充分率相近,但服用PEG-ES总量本研究多1 L,且本研究的研究对象为上午行结肠镜检查的患者,故无法实现当天分次分剂量服用PEG-ES。而与以往分剂量服用药物方案相比,本研究避免了患者在清晨服用大量清肠剂的问题,优化了肠道准备质量。此外,试验组与对照组患者需切除息肉检出率均为100%,两组患者新发息肉检出率差异无统计学意义,但试验组检出率35.92%略高于对照组31.07%,表明减少清晨服用PEG-ES剂量可在一定程度上提高息肉检出率,与现有研究结果相似<sup>[15,17]</sup>。但该结论仍需要进一步大样本、高质量、多中心的随机对照研究证实。

本研究结果显示两组患者的不良反应总发生率、恶心及呕吐发生率差异有统计学意义,与Avalos等<sup>[18]</sup>的研究结果相似,表明试验组减少晨起服用PEG-ES剂量的方案可减少患者恶心、呕吐的发生。两组患者睡眠质量满意度得分差异有统计学意义,试验组患者得分较高,可见减少检查

当天早晨服用PEG-ES的剂量可提高患者睡眠质量满意度。Tse等<sup>[19]</sup>的研究显示上午行结肠镜检查的患者分剂量服用大剂量PEG-ES的方案导致结肠镜检查前1 d晚上患者频繁醒来,使其睡眠时间减少较多、睡眠质量较差。另外,两组患者再次行同样肠道准备的意愿差异有统计学意义,与既往研究结果相似<sup>[12,15-16]</sup>,表明试验组患者对肠道准备方案满意度较高。

本研究的局限性在于仅在患者服用3 L PEG-ES的分配剂量上进行方案的调整和改良,虽在一定程度上减少了患者耐受性差,以及因服用PEG-ES总量不足造成肠道准备不合格的情况发生,但并未对患者具体的分次服药剂量、服药总量进行探究。而针对此类问题进行研究时,我们仍需关注患者自身疾病情况、执行肠道准备方案是否标准、服药过程中的服药水温和速度以及不良反应等相关问题<sup>[20]</sup>。另外,由于本研究为单中心试验,且样本量较少,可能导致研究对象的代表性存在局限。本研究未详细记录影响肠道准备质量和不良反应发生的其他信息,结果分析存在局限性。因此,研究结论有待多中心、大样本量的随机对照试验进一步证实。

综上,改良的PEG-ES分配方案能满足结肠镜诊疗要求,肠道准备达标。对于晨起服用PEG-ES耐受性较差、晨起难以完成2 L PEG-ES服用、睡觉质量不佳的患者,医护人员可根据个人耐受度、服药习惯让患者自主选择PEG-ES剂量分配方案,从而实现以患者为中心的护理,提升患者满意度。

### 参考文献

- [1] 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.
- [2] SULZ MC, KROGER A, PRAKASH M, et al. Meta-Analysis of the Effect of Bowel Preparation on Adenoma Detection: Early Adenomas Affected Stronger than Advanced Adenomas [J]. PloS One, 2016, 11 (6): e0154149.
- [3] CLARK BT, RUSTAGI T, LAINE L. What level of bowel prep quality requires early repeat colonoscopy: systematic review and meta-analysis of the impact of preparation

- quality on adenoma detection rate [J]. *Am J Gastroenterol*, 2014, 109(11):1714-1724.
- [4] BUGAJSKI M, WIESZCZY P, HOFF G, et al. Modifiable factors associated with patient-reported pain during and after screening colonoscopy [J]. *Gut*, 2018, 67 (11): 1958-1964.
- [5] ASGE STANDARDS OF PRACTICE COMMITTEE, SALTZMAN JR, CASH BD, et al. Bowel preparation before colonoscopy [J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 81 (4): 781-794.
- [6] JOHNSON DA, BARKUN AN, COHEN LB, et al. Optimizing adequacy of bowel cleansing for colonoscopy: recommendations from the US multi-society task force on colorectal cancer [J]. *Gastroenterology*, 2014, 147 (4): 903-924.
- [7] RADAELLI F, MEUCCI G, SGROI G, et al. Technical performance of colonoscopy: the key role of sedation/analgesia and other quality indicators [J]. *Am J Gastroenterol*, 2008, 103(5): 1122-1130.
- [8] LEE T, RUTTER MD, BLANKS RG, et al. Colonoscopy quality measures: experience from the NHS Bowel Cancer Screening Programme [J]. *Gut*, 2012, 61 (7): 1050-1057.
- [9] 万霞, 李赞华, 刘建平. 临床研究中的样本量估算:(1) 临床试验[J]. *中医杂志*, 2007, 48(6): 504-507.
- [10] MAIDA M, SINAGRA E, MORREALE GC, et al. Effectiveness of very low-volume preparation for colonoscopy: A prospective, multicenter observational study [J]. *World J Gastroenterol*, 2020, 26 (16): 1950-1961.
- [11] PARMAR R, MARTEL M, ROSTOM A, et al. Validated Scales for Colon Cleansing: A Systematic Review [J]. *Am J Gastroenterol*, 2016, 111(2): 197-205.
- [12] LAI E, CALDERWOOD AH, Doros G, et al. The Boston bowel preparation scale: a valid and reliable instrument for colonoscopy-oriented research [J]. *Gastrointest Endosc*, 2009, 69(3 Pt 2): 620-625.
- [13] WEI W, GE Z, LU H, et al. Purgative bowel cleansing combined with simethicone improves capsule endoscopy imaging[J]. *Am J Gastroenterol*, 2008, 103(1): 77-82.
- [14] 郑毓英. 利那洛肽联合复方聚乙二醇电解质散在慢性便秘患者结肠镜检查前肠道准备的效果评估[D]. 广州: 南方医科大学, 2023.
- [15] 田贺峰. 聚乙二醇溶液不同服药方案对结肠镜检查患者肠道准备效果及舒适度的影响 [D]. 长春: 吉林大学, 2022.
- [16] MATRO R, SHNITSER A, SPODIK M, et al. Efficacy of morning-only compared with split-dose polyethylene glycol electrolyte solution for afternoon colonoscopy: a randomized controlled single-blind study [J]. *Am J Gastroenterol*, 2010, 105(9): 1954-1961.
- [17] 胡蓉. 不同剂量舒泰清对肠道清洁度影响的临床观察[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2016.
- [18] AVALOS DJ, CASTRO FJ, ZUCKERMAN MJ, et al. Bowel Preparations Administered the Morning of Colonoscopy Provide Similar Efficacy to a Split Dose Regimen: A Meta Analysis [J]. *J Clin Gastroenterol*, 2018, 52(10): 859-868.
- [19] TSE C, BARKUN A, MARTEL M, et al. Sleep Disturbances, Bowel Movement Kinetics, and Travel Interruption With Bowel Preparation: A Bowel CLEANsing National Initiative Substudy [J]. *Am J Gastroenterol*, 2023, 118(1): 87-94.
- [20] 国家卫生健康委员会医政司, 中华医学会肿瘤学分会, 顾晋, 等. 中国结直肠癌诊疗规范 (2023 版)[J/CD]. *消化肿瘤杂志(电子版)*, 2023, 15(3): 177-206.

收稿日期: 2024-03-14