

DOI: 10.12235/E20250151

文章编号: 1007-1989 (2025) 06-0064-06

论著

## 不同时机聚乙二醇电解质散剂给药方案对 肠道清洁效果的影响

郭红伟, 王海元, 赵媛媛, 王亚丽, 龙怿彦, 罗帅, 程艳丽

(清华大学第一附属医院 消化内科, 北京 100016)

**摘要: 目的** 探讨无痛结肠镜前顿服与不同剂量间隔12 h分次口服聚乙二醇电解质散剂(PEG)对肠道清洁效果的影响, 以期优化肠道准备方案, 提高患者的耐受性。**方法** 选择2024年6月—2024年9月在该院消化内科内镜中心接受无痛结肠镜检查, 并使用PEG作为肠道清洁剂的患者232例作为研究对象。将参与者分为3组: 对照组(3.00 L PEG 顿服组)、试验A组(0.75 L+2.25 L PEG组)和试验B组(1.50 L+1.50 L PEG组), 所有患者均在服用完毕后4~6 h内进行无痛结肠镜检查。其中, 试验A组和试验B组两次服用PEG的间隔时间均为12 h。通过波士顿肠道准备评分(BBPS)评估肠道清洁度, 并记录结肠息肉检出率、患者不良反应、睡眠时间及其耐受性。**结果** 3组患者BBPS评分和结肠息肉检出率比较, 差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。试验B组服用PEG后的不良反应最轻, 其次是试验A组, 对照组的不良反应最明显( $P < 0.05$ )。不同时间口服PEG对3组患者的睡眠时间无明显影响( $P > 0.05$ )。试验B组对PEG的耐受性良好, 愿意接受此方案进行肠道准备, 试验A组次之, 对照组耐受性最差, 3组之间比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 顿服与分次服用PEG对肠道清洁效果及结肠息肉检出率无明显影响, 但间隔12 h分次PEG方案, 患者不良反应轻、耐受性好, 尤其是间隔12 h分2次服用1.50 L PEG方案最佳。

**关键词:** 无痛结肠镜; 聚乙二醇电解质散剂; 肠道清洁; 顿服; 分次服用

**中图分类号:** R574.62

## The effect of different timing of polyethylene glycol electrolyte powder administration on intestinal cleansing efficacy

Guo Hongwei, Wang Haiyuan, Zhao Yuanyuan, Wang Yali, Long Yiyan, Luo Shuai, Cheng Yanli

(Department of Gastroenterology, the First Affiliated Hospital of Tsinghua University, Beijing 100016, China)

**Abstract: Objective** To investigate the effects of a continuous-dose administration versus different dosage regimens of polyethylene glycol electrolyte solution (PEG) taken in two doses with a 12-hour interval on bowel cleansing efficacy, with the goal of optimizing bowel preparation protocols and improving patient tolerability.**Methods** 232 patients who underwent painless colonoscopy and used PEG as a bowel cleanser from June 2024 to September 2024 were selected as study subjects. Participants were divided into three groups: the control group (3.00 L PEG continuous dose), experimental group A (0.75 L + 2.25 L PEG), and experimental group B (1.50 L + 1.50 L PEG). All patients underwent painless colonoscopy within 4~6 h after completing PEG intake. The interval between the two doses of PEG in group A and group B was 12 h. The bowel cleansing efficacy was assessed by using the Boston bowel preparation scale (BBPS), and the rates of colon polyp detection, adverse reactions, sleep

收稿日期: 2025-03-19

[通信作者] 程艳丽, E-mail: chengyanli001@126.com; Tel: 13521912991

duration, and tolerability were recorded. **Results** There were no significant statistical differences in BBPS scores and colon polyp detection rates among the three groups ( $P > 0.05$ ). Experimental group B experienced the least adverse reactions, followed by experimental group A, while the control group reported the most significant adverse reactions ( $P < 0.05$ ). The timing of PEG administration did not have a significant impact on sleep duration among the three groups ( $P > 0.05$ ). Patients in experimental group B showed good tolerability to PEG and were willing to accept this bowel preparation regimen, followed by group A, while the control group exhibited the poorest tolerability, with significant statistical differences among the three groups ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The continuous administration and divided administration of PEG have no significant impact on the effectiveness of intestinal cleansing and the detection rate of colonic polyps. However, the divided PEG regimen with a 12 h interval results in fewer adverse reactions and better tolerance, especially the optimal regimen of taking 1.50 L PEG in two doses with a 12 h interval.

**Keywords:** painless colonoscopy; polyethylene glycol electrolyte powder; bowel preparation; divided dosing; single dose

结肠镜检查是一种重要的临床检查及治疗手段, 肠道准备的质量, 直接影响到检查的成功率和患者的舒适度。聚乙二醇电解质散剂 (polyethylene glycol electrolyte solution, PEG) 因其良好的肠道清洁效果和相对较高的耐受性, 已成为肠道准备的常用药物。近年来, 分次服用PEG的方案逐渐受到关注, 尤其是在提高患者耐受性和肠道清洁效果方面。尽管许多研究支持分次服用PEG的有效性, 但在具体的剂量和服用间隔时间上, 国内外文献却存在不一致性。有国外研究者<sup>[1]</sup>认为, 4.00 L PEG溶液是标准的肠道准备方案。一项Meta分析<sup>[2]</sup>显示, 4.00 L PEG分次给药方案优于其他肠道准备方案, 分次给药组的肠道清洁效果更好, 且患者的耐受性更高。但也有研究<sup>[3]</sup>指出, 对于体重指数相对较高的患者, 尤其是超重患者, 3.00 L分次剂量PEG方案优于2.00 L PEG方案。在我国, 不建议常规使用4.00 L PEG溶液进行肠道准备<sup>[4]</sup>。关于分次PEG服药间隔, 有研究<sup>[5]</sup>认为, 间隔5 h的分剂量方案, 在右半结肠清洁度和息肉检出率方面优于顿服方案。但也有研究<sup>[6]</sup>表明, 延长肠道准备的间隔时间, 有助于提高肠道清洁效果, 尤其是在肠道准备不易充分的患者群体中。《结肠镜检查肠道准备专家共识意见(2023.广州)》<sup>[7]</sup>中, 强调了分次服用PEG在肠道准备中的潜在优势, 并提出需要更多的临床研究来验证不同剂量和间隔时间的效果。因此, 本研究旨在探讨于无痛结肠镜前服用PEG的不同方案(3.00 L顿服、0.75 L+2.25 L分次服用和1.50 L+1.50 L分次服用, 且分次服用PEG间隔均为12 h)对肠道清洁效果的影响, 以期为临床实践提供更为科学的依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究为一项前瞻性随机对照研究, 收集2024年6月—2024年9月在清华大学第一附属医院消化内科内镜中心接受无痛结肠镜检查, 并使用PEG作为肠道清洁剂的患者, 共232例。纳入标准: 年龄在18岁及以上的成人患者; 因肠道症状(如便血、腹痛和便秘等)或筛查目的, 需行无痛结肠镜检查的患者; 患者能够理解研究内容, 并签署知情同意书; 无明显的肝、肾和心脏等严重合并症, 能够耐受结肠镜检查及肠道清洁过程; 能够严格按照研究方案服用PEG。排除标准: 已知有严重肠道疾病(如: 急性肠炎、肠梗阻、肠穿孔和肠道肿瘤等)或近期经历过肠道手术的患者; 对PEG或其他成分有过敏反应的患者; 有严重的心血管、呼吸系统、肝脏或肾脏疾病的患者; 妊娠或哺乳期的女性患者; 有严重精神疾病或认知障碍, 无法理解或遵循研究要求的患者; 在研究前两周内服用可能影响肠道清洁效果的药物(如: 某些抗生素、泻药或其他影响肠道功能的药物)的患者; 无法在规定时间内完成PEG服用的患者。本研究经清华大学第一附属医院(北京华信医院)医学研究伦理委员会审批通过, 伦理批件号: (2023)伦审研第(27)A01号。

患者被分为3组: 对照组(3.00 L PEG顿服组)、试验A组(0.75 L+2.25 L PEG分次服用组)和试验B组(1.50 L+1.50 L PEG分次服用组)。对照组共纳入44例, 男19例, 女25例, 平均年龄( $49.64 \pm 12.82$ )岁。试验A组纳入76例, 男29例, 女47例, 平均年

龄 ( $51.62 \pm 13.28$ ) 岁。试验B组纳入112例, 男40例, 女72例, 平均年龄 ( $54.07 \pm 13.22$ ) 岁。3组患者性别和年龄比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 具有可比性。

## 1.2 方法

**1.2.1 分组** 本研究采用随机对照设计, 将符合纳入标准的受试者, 按照预约肠镜的时间顺序, 进行随机分组, 通过计算机生成随机序列号将受试者分配至对照组、试验A组及试验B组。随机分配方案由独立研究人员密封保存, 执行分组的研究人员与受试者均不知晓分组序列。所有分组在肠镜检查前24 h完成, 确保各组基线特征均衡可比。对照组: 无痛结肠镜检查当日6:00至8:00一次性服用4盒(3.00 L)复方PEG, 无痛结肠镜检查为服用完毕后4~6 h内进行。试验A组: 无痛结肠镜检查前一日20:00至22:00服用1盒(0.75 L)PEG, 间隔12 h于无痛结肠镜检查当日上午8:00至10:00服用3盒(2.25 L)PEG, 无痛结肠镜检查为服用完毕后4~6 h内进行。试验B组: 无痛结肠镜检查前一日20:00至22:00服用2盒(1.50 L)PEG, 间隔12 h于无痛结肠镜检查当日上午8:00至10:00服用2盒(1.50 L)PEG, 无痛结肠镜检查为服用完毕后4~6 h内进行。

**1.2.2 内镜检查** 患者肠道清洁后, 常规左侧卧位, 采用电子结肠镜(生产厂家: 奥林巴斯, 型号: CF-H290I)循腔进镜至回盲部, 缓慢退镜观察肠道清洁情况及结肠病变情况。

## 1.3 观察指标

**1.3.1 肠道清洁度** 采用波士顿肠道准备评分(Boston bowel preparation scale, BBPS)<sup>[8]</sup>。每段结肠(右侧结肠、横结肠和左侧结肠)评分均为0~3分, 总分0~9分; 每段结肠评分 $\geq 2$ 分, 为肠道准备充分; 总分 $< 6$ 分或任意一段结肠得分 $< 2$ 分, 为肠道准备不充分。评分标准如下: 0分, 有大量固体残留, 黏膜不可见; 1分, 有固体或液体潴留, 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。无痛结肠镜检查由副主任医师及以上级别人员完成, 由操作医生对每段结肠清洁情况进行评分, 由专职护士进行记录并计算总分。

**1.3.2 结肠息肉检出率** 记录3组患者结肠息肉检出情况, 并计算结肠息肉检出率。

**1.3.3 耐受性** 以患者是否愿意再次接受该方案进行肠道清洁来评估耐受性。

**1.3.4 不良反应** 优: 无明显消化道症状及全身症状; 良: 腹胀、头晕或乏力、轻微腹痛; 差: 恶心、呕吐、明显腹痛和头晕等<sup>[9]</sup>。

**1.3.5 睡眠** 记录睡眠时间。具体方法如下: 术前1 d, 内镜室研究护士通知受试者及家属, 病房受试者由病房护士加强巡视记录患者睡眠时间, 门诊受试者需要家属记录受试者实际入睡时间。睡眠时间不包括卧床玩手机、辗转反侧等清醒时段。内镜检查前30 min~1 h由研究护士在安静诊室进行一对一访谈, 确认实际睡眠时间。

## 1.4 统计学方法

应用SPSS 19.0统计软件分析数据, 计数资料以例(%)表示, 比较采用 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法。符合正态分布的计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 3组间比较采用单因素方差分析, 使用Tukey HSD法进行两两比较。等级资料采用Kruskal-Wallis秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 3组患者肠道BBPS评分比较

对照组BBPS评分为( $7.18 \pm 0.85$ )分, 试验A组BBPS评分为( $7.03 \pm 1.67$ )分, 试验B组BBPS评分为( $6.81 \pm 1.53$ )分, 3组患者肠道BBPS评分比较, 差异无统计学意义( $F = 1.13$ ,  $P = 0.324$ ), 对照组和试验A组比较, 差异无统计学意义( $P = 0.578$ ), 对照组和试验B组比较, 差异无统计学意义( $P = 0.160$ ), 试验A组和试验B组比较, 差异无统计学意义( $P = 0.330$ )。

### 2.2 3组患者结肠息肉检出率比较

对照组结肠息肉检出率为61.36% (27/44), 试验A组结肠息肉检出率为71.05% (54/76), 试验B组结肠息肉检出率为70.54% (79/112), 3组患者结肠息肉检出率比较, 差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.47$ ,  $P = 0.479$ )。

### 2.3 3组患者不良反应比较

3组患者中, 试验B组服用PEG后不良反应最轻, 其次是试验A组, 对照组服用PEG后不良反应最明显 ( $P < 0.05$ )。见表1。

### 2.4 口服PEG对3组患者睡眠时间的影

对照组肠镜检查前1天的睡眠时间为 ( $5.34 \pm 1.48$ ) h, 试验A组肠镜检查前1天的睡眠时间为 ( $5.66 \pm 1.72$ ) h, 试验B组肠镜检查前1天的睡眠时间为 ( $5.84 \pm 1.43$ ) h, 3组患者睡眠时间比较, 差异无统计学意义 ( $F = 1.70, P = 0.185$ ), 对照组和试验A组比较, 差异无统计学意义 ( $P = 0.279$ ), 对照组和试验B组比较, 差异无统计学意义 ( $P = 0.068$ ), 试验A组和试验B组比较, 差异无统计学意义 ( $P = 0.418$ )。

### 2.5 3组患者对PEG的耐受性比较

试验B组对PEG的耐受性良好, 也更愿意接受此方案行肠道准备, 其次是试验A组, 对照组对PEG的耐受性最差, 3组之间比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表2。

表1 3组患者不良反应比较 例(%)

Table 1 Comparison of adverse reactions among the three groups  $n$  (%)

组别	优	良	差
对照组 ( $n = 44$ )	24(54.55)	9(20.45)	11(25.00)
试验A组 ( $n = 76$ )	51(67.10)	15(19.74)	10(13.16)
试验B组 ( $n = 112$ )	87(77.68)	19(16.96)	6(5.36)
Z值	10.49		
P值	0.005		

表2 3组患者对PEG的耐受性比较 例(%)

Table 2 Comparison of PEG tolerance among the three groups  $n$  (%)

组别	能	不能
对照组 ( $n = 44$ )	32(72.73)	12(27.27)
试验A组 ( $n = 76$ )	68(89.47)	8(10.53)
试验B组 ( $n = 112$ )	105(93.75)	7(6.25)
$\chi^2$ 值	13.71	
P值	0.001	

## 3 讨论

PEG是一种无毒、无刺激性的高分子化合物, 广泛应用于肠道清洁和准备中, 尤其是在内镜检查和手术前, 因为PEG优越的渗透性和低吸收性, 能够有效地清除肠道内的残留物, 从而提高检查和手术的安全性和准确性。关于PEG的分次服用剂量及时间间隔的研究, 近年来引起了广泛关注。有研究<sup>[10]</sup>认为, 采用1.00 L + 3.00 L PEG分次服用方案的患者, 肠道清洁有效率更高, 但也有研究<sup>[11]</sup>发现, 2.00 L + 1.00 L PEG分次剂量方案, 在耐受性和患者体验方面优于1.00 L + 2.00 L PEG分次剂量方案, 且清洁效果相当。有研究<sup>[7]</sup>表明, 分次服用PEG的常规用法是两次之间间隔10~12 h, 本研究中分次PEG方案采用了统一间隔12 h的方案, 更有利于比较顿服和不同剂量分次服用PEG对肠道清洁、不良反应及耐受性的影响。

本研究发现, 顿服与间隔12 h分次服用PEG的患者, 在肠道BBPS评分和结肠息肉检出率上无明显差异。一项Meta分析结果<sup>[12]</sup>显示, 在肠道清洁率、息肉发现率及腺瘤发现率方面, 分次PEG口服组与早晨单次PEG口服组相差不大; 李佳璇等<sup>[13]</sup>研究发现, 分次(1.50 L + 1.50 L PEG)与单次口服PEG(3.00 L PEG)患者肠道BBPS评分相似, 差异无统计学意义。上述研究与本研究结果一致。但也有研究<sup>[14]</sup>指出, 对于老年人群, 分次PEG(1.00 L + 2.00 L PEG)方案的肠道清洁效果优于顿服PEG(2.00 L PEG); 一项随机对照研究<sup>[15]</sup>也表明, 分次服用PEG溶液(1.00 L + 1.00 L PEG), 肠道清洁效果优于顿服PEG组(2.00 L PEG), 但结肠息肉检出率无明显差异。这些与本研究结果并不完全一致, 考虑原因可能与研究的人群队列、服用PEG的剂量及间隔时间不同有关。陈礼鹏等<sup>[16]</sup>研究发现, 隔天分次口服PEG和顿服PEG, 对肠道清洁的影响无明显差异, 这项研究虽然也得出分次PEG与顿服PEG方案对患者肠道清洁无明显影响的结论, 但分次服用PEG的间隔时间与本研究并不一致。因此, 在未来的临床实践中, 需要在分次服用PEG间隔时间上进行更多研究。在不良反应和耐受性方面, 本研究中试验B组(1.50 L + 1.50 L PEG组)的患者表现出更好的耐受性

和较轻的不良反应,表明:小剂量分次服用PEG的方案,通常被认为能够提高患者的接受度,减轻由于大剂量PEG引起的不适感。一项研究<sup>[15]</sup>显示,采用分剂量服用PEG的患者,在清肠准备过程中,在不良反应明显轻于单次服用。还有研究<sup>[16]</sup>指出,隔天服用,对老年便秘患者具有更好的耐受性,不良反应更少。这种现象在临床实践中具有重要意义,能够帮助提高患者的合作度和清肠效果。但有一项Meta分析<sup>[12]</sup>表明,在不良反应(包括:呕吐、腹痛、腹胀、头痛和睡眠缺失等)发生率方面,分次口服PEG组与晨起顿服PEG口服组比较,无明显差异,考虑可能与采用不同分次方案及服药间隔有关。因此,未来临床中需要开展更多关于PEG服用过程中不良反应的研究。另外,本研究中3组患者的睡眠时间未受到影响,可能与本研究清肠时间安排合理有关。但也有研究<sup>[14]</sup>表明,分次服用PEG(1.00 L + 2.00 L PEG)的患者,睡眠质量更高,考虑可能与分次服用PEG的患者,胃肠道不适较轻微,整体体验更好相关。

综上所述,顿服与分次服用PEG对肠道清洁效果及结肠息肉检出率无明显影响,但间隔12 h分次PEG方案,患者不良反应轻、耐受性好,尤其是间隔12 h分2次服用1.50 L PEG方案最佳。

#### 参 考 文 献 :

- [1] GIMENO-GARCÍA A Z, HERNANDEZ G, ALDEA A, et al. Comparison of two intensive bowel cleansing regimens in patients with previous poor bowel preparation: a randomized controlled study[J]. *Am J Gastroenterol*, 2017, 112(6): 951-958.
- [2] ENESTVEDT B K, TOFANI C, LAINE L A, et al. 4-Liter split-dose polyethylene glycol is superior to other bowel preparations, based on systematic review and Meta-analysis[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2012, 10(11): 1225-1231.
- [3] YAN H, HUANG H, YANG D, et al. 3 L split-dose polyethylene glycol is superior to 2 L polyethylene glycol in colonoscopic bowel preparation in relatively high-BMI ( $\geq 24$  kg/m<sup>2</sup>) individuals: a multicenter randomized controlled trial[J]. *BMC Gastroenterol*, 2023, 23(1): 427.
- [4] ZHANG S, LI M, ZHAO Y, et al. 3-L split-dose is superior to 2-L polyethylene glycol in bowel cleansing in Chinese population: a multicenter randomized, controlled trial[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(4): e472.
- [5] 丁杨杨, 杨孝孝, 彭琼, 等. 同天分剂量服用聚乙二醇电解质溶液方案在肠道准备中的效果观察[J]. *现代医学*, 2017, 45(12): 1805-1808.
- [5] DING Y Y, YANG X X, PENG Q, et al. Observation on the effect of same-day split-does take polyethylene glycol solution regimen in bowel preparation[J]. *Modern Medical Journal*, 2017, 45(12): 1805-1808. Chinese
- [6] SHAHINI E, SINAGRA E, VITELLO A, et al. Factors affecting the quality of bowel preparation for colonoscopy in hard-to-prepare patients: evidence from the literature[J]. *World J Gastroenterol*, 2023, 29(11): 1685-1707.
- [7] 中华医学会消化内镜学分会结直肠组. 结肠镜检查肠道准备专家共识意见(2023, 广州)[J]. *中华消化内镜杂志*, 2023, 40(6): 421-430.
- [7] Colorectal Group, Chinese Society of Digestive Endoscopy, Chinese Medical Association. Expert consensus on bowel preparation for colonoscopy (2023, guangzhou) [J]. *Chinese Journal of Digestive Endoscopy*, 2023, 40(6): 421-430. Chinese
- [8] CALDERWOOD A H, JACOBSON B C. Comprehensive validation of the Boston bowel preparation scale[J]. *Gastrointest Endosc*, 2010, 72(4): 686-692.
- [9] 郭红伟, 赵媛媛, 王海元, 等. 无痛结肠镜前聚乙二醇口服时间对肠道准备效果的影响[J]. *中国内镜杂志*, 2017, 23(9): 20-23.
- [9] GUO H X, ZHAO Y Y, WANG H Y, et al. Effect of oral polyethylene glycol at different time for painless colonoscopy preparation[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2017, 23(9): 20-23. Chinese
- [10] 张遂峰, 刘薇, 周培培, 等. 不同聚乙二醇4000散服用方案对肠道清洁度的影响及安全性评价研究[J]. *重庆医学*, 2017, 46(11): 1492-1494.
- [10] ZHANG S F, LIU W, ZHOU P P, et al. The quality of cleanliness and safety on the bowel preparation with different program of oral polyethylene glycol 4000[J]. *Chongqing Medicine*, 2017, 46(11): 1492-1494. Chinese
- [11] 丛雪, 韦键, 班燕, 等. 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[J]. *消化肿瘤杂志: 电子版*, 2024, 16(2): 244-249.
- [11] CONG X, WEI J, BAN Y, et al. Evaluation of the efficacy of a modified compounded polyethylene glycol electrolyte solution dose distribution regimen applied to bowel preparation[J]. *Journal of Digestive Oncology: Electronic Version*, 2024, 16(2): 244-249. Chinese
- [12] 裴焱, 姜海行, 黄雪, 等. 聚乙二醇溶液分次与早晨单次口服对肠道准备有效性与安全性的Meta分析[J]. *中国临床医生杂志*, 2017, 45(8): 72-76.
- [12] PEI X, JIANG H X, HUANG X, et al. Meta-analysis of efficacy and safety in bowel preparation between split-dose and single morning oral administration of polyethylene glycol solution[J]. *Chinese Journal of Clinical Physicians*, 2017, 45(8): 72-76. Chinese
- [13] 李佳璇, 杨新魁, 雷国萍. 聚乙二醇电解质溶液分次与单次口服肠道准备方案的清洁效果和耐受性比较[J]. *分子影像学杂*

- 志, 2018, 41(2): 253-256.
- [13] LI J X, YANG X K, LEI G P. Comparative study of the cleaning effect and tolerance of fractionated dose and single dose polyethylene glycol electrolyte solution bowel preparation[J]. Journal of Molecular Imaging, 2018, 41(2): 253-256. Chinese
- [14] 王念林, 邱玉梅, 凌明强, 等. 分次口服3 L聚乙二醇电解质溶液在老年人肠道准备中的效果观察[J]. 现代消化及介入诊疗, 2021, 26(11): 1431-1433.
- [14] WANG N L, QIU Y M, LING M Q, et al. Observation of efficacy of split-dose oral administration of 3 L polyethylene glycol electrolyte solution in bowel preparation for elderly patients[J]. Modern Digestion & Intervention, 2021, 26(11): 1431-1433. Chinese
- [15] SHAN J, YANG M, RAN W, et al. Efficacy of single-versus split-dose polyethylene glycol electrolyte solution for morning colonoscopy: a randomized controlled study[J]. Saudi J Gastroenterol, 2020, 26(6): 321-325.
- [16] 陈礼鹏, 杜丽云, 郑培奋. 隔天分次口服复方聚乙二醇电解质散对老年便秘患者肠道准备效果的评价[J]. 中华全科医学, 2021, 19(2): 209-211.
- [16] CHEN L P, DU L Y, ZHENG P F. The effectiveness evaluation of polyethylene glycol electrolyte solution in bowel preparation in divided doses of two days for elderly constipation patients[J]. Chinese Journal of General Practice, 2021, 19(2): 209-211. Chinese
- (吴静 编辑)

**本文引用格式:**

郭红伟, 王海元, 赵媛媛, 等. 不同时机聚乙二醇电解质散剂给药方案对肠道清洁效果的影响[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(6): 64-69.

GUO H W, WANG H Y, ZHAO Y Y, et al. The effect of different timing of polyethylene glycol electrolyte powder administration on intestinal cleansing efficacy[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(6): 64-69. Chinese