

聚卡波非钙联合西甲硅油与聚乙二醇电解质散在慢性便秘患者肠镜检查肠道准备中的应用

刘欣¹ 袁木发¹ 费素娟¹

[摘要] **目的:**探讨聚卡波非钙联合西甲硅油与聚乙二醇电解质散(PEG)在慢性便秘患者肠镜检查前肠道准备中的有效性和安全性。**方法:**采用随机、单盲、前瞻性的研究方法,将 2020 年 3 月—12 月于徐州医科大学附属医院接受肠镜检查的慢性便秘患者共 252 例随机均分为 A、B、C 3 个组,分别采用聚卡波非钙+西甲硅油+PEG(A 组)、聚卡波非钙+PEG(B 组)、PEG(C 组)的清肠方案。分别比较 3 组方案的肠道清洁效果(Boston 评分和祛泡效果)、病变检出率、进退镜时间、不良事件和严重不良事件的发生率。采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。**结果:**由于 9 例中途退出研究,该研究最终纳入 243 例患者。A、B 组 Boston 评分各段及总评分优于 C 组($P < 0.05$),A 组患者病变检出率高于 B、C 组($P < 0.05$),A 组方案祛泡效果明显优于 B、C 组($P < 0.05$),A 组患者进镜和退镜时间短于 C 组和 B 组。在不良反应方面,A 组方案可减轻患者腹胀的发生率($P < 0.05$),但在恶心呕吐、腹痛及其他严重不良反应事件的发生率上 3 个组差异无统计学意义。**结论:**聚卡波非钙联合西甲硅油与 PEG 在慢性便秘肠镜检查肠道准备上存在优势,有利于改善视野,提高病变检出率,缩短结肠镜检查时间,减少腹胀的发生率,从而减轻患者痛苦,提高检查效率。

[关键词] 结肠镜检查;便秘;肠道准备;聚卡波非钙;西甲硅油;清洁效果;聚乙二醇

DOI:10.3969/j.issn.1671-038X.2021.07.10

[中图分类号] R256.3 **[文献标志码]** A

Application of polycarbophil calcium combined with simethicone oil and polyethylene glycol electrolyte powder on bowel preparation for colonoscopy in patients with chronic constipation

LIU Xin YUAN Mufa FEI Sujuan

(Department of Gastroenterology, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, 221000, China)

Corresponding author: FEI Sujuan, E-mail: xyfyfeisj99@163.com

Abstract Objective: To observe the efficacy and safety of polycarbophil calcium combined with simethicone oil and polyethylene glycol electrolyte powder (PEG) in bowel preparation before colonoscopy in patients with chronic constipation. **Methods:** This study included 252 constipation patients receiving colonoscopy in Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University from March to December 2020. The patients were randomly divided into group A, B and C, respectively using polycarbophil calcium + simethicone oil + PEG (group A), polycarbophil calcium + PEG (group B), PEG (group C) colon cleansing solution. The intestinal cleaning effects (Boston score and foaming removal effect), the lesion detection rate, the insertion time and withdraw time, adverse events and serious adverse events of the three groups were compared respectively. SPSS 26.0 was used for statistical analysis, and $P < 0.05$ was considered statistically significant. **Results:** Two hundred and forty-three patients were eventually included. The BBPS score of the group A and B was higher than that of the group C, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The lesion detection rate of group A was higher than that of group B and C ($P < 0.05$). The foaming removal effect of group A was significantly better than that of group B and C ($P < 0.05$). The group A had shorter insertion time and withdraw time than the other two groups. In terms of adverse reactions, the group A can reduce the incidence of abdominal distension in patients ($P < 0.05$), but no significant difference was observed in the incidence of nausea and vomiting, abdominal pain and other serious adverse events between the three groups. **Conclusion:** The application of polycarbophil calcium combined with simethicone oil and PEG for colonoscopy in constipation patients can improve visual field, improve the detection rate of lesions, shorten colonoscopy examination time, reduce the incidence of abdominal distension, thus reducing patient pain and improving examination efficiency.

¹徐州医科大学附属医院消化内科(江苏徐州,221000)
通信作者:费素娟,E-mail:xyfyfeisj99@163.com

Key words colonoscopy; constipation; colon preparation; polycarboxophil calcium; simethicone; cleaning effect; polyethylene glycol electrolyte

结肠镜是诊断和筛查结肠病变的重要手段,其诊断的准确性和治疗的安全性很大程度上取决于肠道清洁的质量。我国内镜肠道准备共识指南推荐肠道准备时使用祛泡剂辅助肠道清洁剂^[1]。已有研究证实,西甲硅油联合聚乙二醇电解质散(polyethylene glycol electrolyte powder, PEG)用于结肠镜检查前的肠道准备可以有效减少肠腔内气泡并能提高患者检查时的舒适度和检查后减轻腹胀程度^[2]。国内外最常用的肠道清洁剂是 PEG^[1,3],但是临床上对便秘患者使用单一常规的清洁肠道药物实际效果并不理想,在检查前肠腔容易残存粪渣甚至粪块,造成微小病变的漏检^[4]。聚卡波非钙片是一种吸水性聚合物,能吸收水分后膨胀,发挥容积性泻剂作用,其长期毒性试验尚未发现明显不良反应。既往研究表明,聚卡波非钙在治疗便秘型肠易激综合征患者以及慢性便秘患者中有效果^[5-7],但对其与 PEG 和西甲硅油联合是否能提高患者肠道准备的效果,笔者尚未见报道,且国内外多数研究存在针对便秘患者肠道准备的研究较少、研究病例数不足、评价指标单一等缺点。本研究对接受结肠镜检查的患者采用口服聚卡波非钙联合西甲硅油与 PEG 进行肠道准备,通过观察肠道清洁及祛泡效果、病变检出率、进退镜时间、不良反应及严重不良事件情况,为临床探索聚卡波非钙联合西甲硅油与 PEG 在慢性便秘患者肠道准备方面的效果提供实验依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

采用随机、单盲、前瞻性的研究方法,选取 2020 年 3 月—12 月于徐州医科大学附属医院消化内科门诊行结肠镜检查且符合入排标准的 252 例患者,其中 9 例中途退出研究,最终纳入 243 例患者,其中男 119 例,女 124 例。

入组标准:①便秘病程 ≥ 6 个月,符合功能性便秘罗马 IV 诊断标准^[8]的患者;②年龄 18~70 岁的门诊患者,性别不限;③接受肠镜检查的患者。

排除标准:①水电解质紊乱患者;②肠梗阻、结肠癌患者;③炎症性肠病等器质性疾病导致便秘的患者;④有阵发性腹痛的患者;⑤已知对研究药物过敏患者;⑥罹患严重心脏、呼吸、泌尿、神经系统或精神障碍患者;⑦高钙血症或易发高钙血症患者;⑧肾结石患者;⑨妊娠妇女。

本研究通过医院伦理委员会的审核和同意,参与本研究的患者及患者家属均签署了知情同意书。

1.2 随机及盲法

患者在登记预约肠镜检查后采用随机数字法

进行编号分成 A、B、C 3 个组,签署同意后由责任护士发放对应的药物。设盲对象为肠镜检查医师,检查过程中禁止肠镜医师询问患者有关肠道准备情况的问题。

1.3 药物及服用方法

1.3.1 药物 聚卡波非钙(1.0 g/片),复方 PEG(3 包/盒),西甲硅油乳剂(30 mL/瓶)。

1.3.2 宣教 对所有患者在登记预约时进行 1 周内排便情况随访,符合入组条件的患者签署知情同意书并接受相同的肠道准备指导,检查前一日进食易消化无渣饮食(早、中粥、牛奶、蛋羹、面包、馒头、豆腐等,晚饭只喝粥),不吃蔬菜、鱼、肉类及水果。

1.3.3 服用方法 A 组:检查前 4 h 服用西甲硅油 30 mL,聚卡波非钙片服用方法同 B 组,复方 PEG 服用方法同 C 组。服用当天禁食、禁水。要求清肠至排黄色水样便,无粪渣即可。

B 组:检查前一天中饭后服用 4 粒聚卡波非钙片,晚上服用复方 PEG 前 2 h 服用 4 粒聚卡波非钙片;检查当天早服用复方 PEG 前 2 h 服用 4 粒聚卡波非钙片。复方 PEG 服用方法同 C 组。服用当天禁食、禁水。要求清肠至排黄色水样便,无粪渣即可。

C 组:检查前一天晚上 8:00 将一盒复方 PEG 溶于 1000 mL 温开水中 1 h 内喝完;检查当天早上 9:00 将 2 盒复方 PEG 溶于 2000 mL 水中 2 h 内喝完,服用当天禁食、禁水。要求清肠至排黄色水样便,无粪渣即可。

1.4 观察指标

所有肠镜操作均由固定的高年资内镜医师(共计 4 位)完成。主要指标为肠道清洁度评分、祛泡效果评分和病变检出率;次要指标为进退镜时间、不良事件及严重不良事件。资料收集内容:①由统一经过培训的胃镜室护士记录患者的姓名、性别、年龄、临床初步诊断、药物过敏史、检查 1 周前的排便情况、服用肠道清洁剂情况。②操作医生依据 Boston 评分^[9-11]对每例患者的左半结肠(直肠-乙状结肠)、中结肠(降结肠-横结肠)、右半结肠(升结肠-盲肠)肠道清洁程度进行评分。直肠-乙状结肠、降结肠-横结肠、升结肠-盲肠肠道清洁评分均为 0~3 分。0 分:结肠内有无法清除的粪便,黏膜无法看清;1 分:结肠内仅部分黏膜显示清楚,而其余部分因粪便或不透明液体残留显示不清;2 分:结肠内有少许小粪块及少量不透明液体残留,黏膜显示清楚;3 分:结肠内无粪便或不透明液体残留,所有黏膜显示清楚。总分 ≥ 6 分或每个肠段的 Bos-

ton 评分 ≥ 2 分判定为肠道准备符合要求。③操作医生对全肠道进行祛泡效果评估。1 分:肠道基本无气泡,视野清晰;2 分:气泡量 $< 1/3$ 视野,对观察黏膜无影响;3 分:气泡量占据 $1/3 \sim 2/3$ 视野,对观察黏膜有影响;4 分:气泡量 $> 2/3$ 视野,对观察黏膜有较大影响。④结合术后病理检查结果,记录患者病变检出情况,包括息肉、腺瘤、早癌和其他病变,计算各组病变检出率,病变检出率为发现病变的患者占全部患者比例。⑤记录进镜时间(开始进镜至到达回盲部时间)和退镜时间(指单纯退镜观察时间,不包括治疗及活检时间)。⑥询问并记录不良事件(如腹胀、恶心呕吐、腹痛)及严重不良事件(如贲门黏膜撕裂、严重腹痛、心功能不全、肝肾功能损伤及过敏)。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 26.0 对数据进行统计分析。计量资料均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,正态分布资料组间比较采用单因素方差分析,非正态资料组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验,进一步采用 Nemenyi 法进行两两比较。分类计数资料均采用例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

表 2 3 组患者 Boston 评分比较

组别	例数	左侧	中侧	右侧	总分
A 组	79	2.18 \pm 0.57	2.34 \pm 0.66	2.14 \pm 0.75	6.66 \pm 1.48
B 组	80	2.09 \pm 0.64	2.19 \pm 0.64	1.96 \pm 0.67	6.24 \pm 1.39
C 组	84	1.75 \pm 0.51	1.69 \pm 0.68	1.64 \pm 0.71	5.08 \pm 1.50
χ^2		22.945	36.618	18.646	44.817
P		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

2.3 3 组方案祛泡效果及进、退镜时间比较

3 组方案祛泡效果及进、退镜时间比较见表 3。3 组患者祛泡评分及进、退镜时间均差异有统计学意义($P < 0.01$)。两两组间比较,A 组患者祛泡效果明显优于 B、C 组,B、C 组进、退镜时间均明显长于 A 组,均差异有统计学意义($P < 0.01$)。

表 3 3 组患者祛泡效果及进、退镜时间比较 $\bar{x} \pm s$

组别	例数	祛泡效果/分	进镜时间/min	退镜时间/min
A 组	79	1.66 \pm 0.77	4.75 \pm 2.05	6.35 \pm 2.30
B 组	80	2.35 \pm 0.75	6.56 \pm 3.60	7.70 \pm 2.88
C 组	84	2.43 \pm 0.75	6.40 \pm 2.96	7.44 \pm 2.29
χ^2		44.714	17.006	13.089
P		< 0.001	< 0.001	0.001

2.4 3 组方案病变检出情况比较

3 组方案患者病变检出情况比较见表 4。组间

2 结果

2.1 3 组患者一般资料比较

本研究共纳入 243 例符合条件者入组。各组患者一般资料比较结果见表 1。各组患者性别、年龄经比较差异无统计学意义($P > 0.05$),基线资料具有可比性。

表 1 各组患者一般资料比较

组别	例数	男	女	年龄/岁
A 组	79	34(43.0)	45(57.0)	49.30 \pm 11.45
B 组	80	38(47.5)	42(52.5)	51.96 \pm 11.23
C 组	84	47(56.0)	37(44.0)	49.82 \pm 11.58
χ^2/F		2.820		1.218
P		0.244		0.298

2.2 3 组方案肠道清洁度 Boston 评分比较

3 组患者 Boston 评分比较结果见表 2。3 组患者不同侧别及总 Boston 评分均差异有统计学意义($P < 0.05$)。对 3 组间 Boston 评分进行两两比较结果显示,C 组不同侧别及总 Boston 评分均明显低于 A 组和 B 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。A 组各段结肠清洁效果评分和总评分都高于 B 组患者,但差异无统计学意义。

比较,A 组患者总病变检出率高于 B、C 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表 4 3 组方案患者病变检出情况比较 例(%)

组别	例数	息肉	腺瘤	早癌	总检出
A 组	79	26(33)	6(8)	1(1)	34(43)
B 组	80	20(25)	1(1)	1(1)	22(28)
C 组	84	18(21)	2(2)	0	20(24)
χ^2					6.826
P					0.033

2.5 3 组方案不良事件发生情况比较

3 组方案不良事件发生情况比较见表 5。3 组患者不良事件(腹胀、恶心呕吐、腹痛)及严重不良事件(如贲门黏膜撕裂、严重腹痛、心功能不全、肝肾功能损伤及过敏)发生情况经 χ^2 检验结果显示,3 组患者恶心呕吐、腹痛及严重不良事件的比例均

差异无统计学意义($P > 0.05$), A 组患者腹胀发生率明显低于 B 组、C 组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。

表 5 3 组方案患者不良反应事件发生情况比较
例(%)

组别	例数	腹胀	恶心呕吐	腹痛	严重不良事件
A 组	79	2(2.5)	4(5.1)	8(10.1)	0
B 组	80	12(15.0)	4(5.0)	10(12.5)	0
C 组	84	13(15.5)	10(11.9)	15(17.9)	0
χ^2/F		8.733	3.786	2.192	
P		0.013	0.151	0.334	

3 讨论

结直肠癌是常见的消化道肿瘤之一。据统计, 全球结直肠癌发病率居恶性肿瘤的第 3 位, 仅次于肺癌和乳腺癌, 其死亡率居第 2 位^[12]。随着我国经济发展加快, 居民饮食结构和生活习惯的改变, 我国结直肠癌的发病率和死亡率逐年提高^[13]。目前结肠镜检查在结肠疾病的诊断和治疗中占据越来越重要的地位, 高质量的结肠镜检查前肠道准备有助于减少微小病变的漏诊率和误诊率。根据《中国消化内镜诊疗相关肠道准备指南(2019, 上海)》, 理想的肠道准备标准应该是: ①能短时间内排空结肠粪便; ②不引起结肠黏膜的改变; ③不会引起患者不适, 依从性好; ④不导致水电解质紊乱, 价格适中^[1]。PEG 是国内外应用最广泛的一类肠道清洁剂^[1-2]。与其他刺激性导泻方法相比, PEG 制剂较少引起电解质紊乱, 有胃肠道刺激较轻、肠道清洁效果较可靠等优点。目前 PEG 制剂最常见的不良反应为恶心、呕吐、腹胀等消化道症状^[1,13]。目前常用的肠道准备方法为分次分剂量口服复方 PEG 制剂溶液^[14]。Zhang 等^[15]的研究表明, 与低容量 PEG 方案相比, 改良后的 3 L PEG 分次剂量方案(检查前一天晚服用 1 L PEG, 检查前 4~6 h 服用 2 L PEG)可以提高患者腺瘤检出率以及患者的依从性。Brahmania 等^[16]的研究表明 2 L PEG 和比沙可啶联用时与 4 L PEG 方案肠道清洁效果相近, 但提高了患者的依从性和耐受性。

目前我国指南推荐在进行肠道清洁剂时辅助使用祛泡剂^[1]。常用的祛泡剂有西甲硅油和二甲硅油 2 种。西甲硅油是一种临床常用的祛泡剂, 通过降低消化道管腔内气泡的表面张力使其破裂, 从而起到祛泡效果, 可提高检查清晰度, 有利于显示消化道黏膜的细微结构^[17]。西甲硅油口服后几乎不被人体吸收且无明显的与其他药物的相互作用, 安全性较高。随着研究的进展, 西甲硅油在肠道准备中的作用越来越被人们重视。Bai 等^[18]在进行

的一项随机对照研究中发现, 肠道准备中 PEG 联合应用西甲硅油可有效减少或祛除肠道气泡, 腺瘤检出率显著提高。西甲硅油联合 PEG 用于肠道准备时, 可以起到减轻腹胀的作用, 患者胃肠道不适症状显著减轻, 同时睡眠质量明显提高。

慢性便秘是一种常见的消化道疾病, 在我国成人中患病率为 4.0%~10.0%, 患病率随年龄增长而增高, 女性患病率高于男性^[19]。对慢性便秘的判断可以参考功能性便秘罗马 IV 标准^[8,20-21]。慢性便秘最常见的症状是排便次数减少、粪便干硬和排便费力。慢性便秘患者单独使用 PEG 进行肠道准备时, 由于较短时间大量饮水可能导致其腹胀、恶心、呕吐, 最终导致肠镜检查不能顺利完成。而且慢性便秘患者存在肠道蠕动减弱、肠腔内积存干结粪便、对单一常规剂量泻药反应差等问题, 服用 PEG 后往往首次排便时间较长, 总排便次数减少, 导致结肠镜检查时肠腔仍存在大量泡沫、黏液、粪渣等, 大量肠残留内容物会造成进镜困难, 易造成息肉遗漏, 增加肠镜检查时间和患者的痛苦。在刘云等^[22]和赵明星等^[23]的研究中分别出现便秘患者短时间服用大剂量泻药进行肠道准备, 肠腔内容物不能及时排出导致肠腔压力急剧增高引发肠梗阻的情况。Rex^[24]建议临床医生对于结肠镜检查预后质量不佳的患者(例如慢性便秘), 予以更强效的处方。同时, Anderson 等^[25]研究中指出便秘患者使用泻药的剂量与结直肠癌风险有关。许多便秘患者长期服用含蒽醌类泻药造成结肠镜黏膜色素沉着, 以致难以发现小的早期病变, 从而增加了肠镜检查的难度, 导致结肠镜检查准确性降低^[26-27]。因此, 对于慢性便秘患者, 如何获得良好的肠道准备质量是临床医师面临的一个难题。

促胃肠动力药物例如 5-HT₄ 受体激动剂^[28]、乳果糖^[29]等对于轻中度慢性便秘患者疗效显著^[30]。既往研究表明, 在便秘患者肠道准备过程中, 预先使用缓泻剂或联合使用促胃肠动力药物的方法可提高清洁效果。席筱厚等^[31]研究 PEG 联合橄榄油可明显改善便秘患者右侧结肠清洁度, 提高病变检出率。目前还有研究证明 PEG 联合乳果糖、硫酸镁等均能不同程度克服单独使用 PEG 的缺点^[32-33]。聚卡波非钙是一种吸水性聚合物, 其活性成分为二乙烯基乙二醇交联丙烯酸共聚物的钙盐, 在酸性环境下可迅速脱钙, 形成聚卡波非, 其在酸性环境下可吸收 10 倍于自身重量的水分, 在 pH>4 时膨胀率显著增加, 在中性或弱碱性环境下可达到自身重量的 60~100 倍, 在便秘患者中使用, 聚卡波非钙能吸收水分后膨胀发挥容积性轻泻剂的作用, 在国外已经广泛用于便秘型肠易激患者的治疗^[34]。聚卡波非钙本身是一种惰性的、体内无吸收的高分子聚合物, 长期的毒性试验未发

现明显不良反应,临床应用的不良反应主要为胃肠道及腹部饱胀感^[35]。目前已有聚卡波非钙与PEG联合可提高肠道清洁度的研究^[36],但其研究仍存在病例数较少、指标较单一等问题,笔者目前暂未发现有聚卡波非钙联合PEG和西甲硅油对便秘患者肠道准备效果的研究。

本研究结果显示:使用Boston评分表分别对左、中和右侧结肠及总肠道清洁度进行评价,结果显示C组各侧结肠及总肠道清洁度明显低于其他2组,提示聚卡波非钙联合复方PEG可提高患者的肠道清洁效果。A组各段结肠清洁效果评分和总评分都高于B组患者,但差异无统计学意义,这可能与西甲硅油作为祛泡剂在减少粪渣残留方面无特殊作用有关。在观察祛泡效果及进退镜时间过程中,A组患者祛泡效果明显优于B、C组,A组由于消除了影响观察的泡沫及粪便残渣,减少了用水清洗所需的时间,视野比较清晰,在保证病变检出的情况下缩短了进退镜时间。王丽等^[37]的一项包含270例患者的单盲随机研究显示,口服PEG+二甲硅油肠道准备,其检查时间在保证病变检出的情况下优于PEG+安慰剂组,我们的结论与其相符。结肠镜息肉检出率是评价肠镜检查质量的重要指标,肠道准备对结肠息肉检出率具有明显影响。由于清洁效果提高和泡沫减少,A组患者病变检出率明显高于B、C组,减少了息肉、腺瘤以及早癌的漏诊。在不良反应的观察中,3组方案均未出现与肠道准备相关的严重并发症,如贲门黏膜撕裂、严重腹痛、心功能不全、肝肾功能损伤及过敏等。在不良事件发生率中,A组患者腹胀的发生率明显低于其他2组,这可能与西甲硅油用于肠道准备时,可以起到减轻腹胀的作用有关。

本实验在设置对照组时虽考虑到年龄、性别及患者症状可能对肠道准备情况的影响,采用膳食控制以及口服清肠药物时护理人员督导等方法,避免了其对结果的干扰,但本实验仍具有一定的局限性,即患者虽然按照实验要求进行肠道准备,具体剂量及优化使用方法有待于进一步研究。

综上,聚卡波非钙联合西甲硅油与PEG在慢性便秘患者肠镜检查肠道准备上存在优势,聚卡波非钙和西甲硅油可以提高慢性便秘患者结肠镜检查前肠道准备质量、减少肠道气泡、提高病变检出、缩短肠道准备所用时间、减少不良反应,其方法简单、安全、可操作性强,价格低廉,值得临床推广。

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] ASGE Standards of Practice Committee,Saltzman JR,

Cash BD,et al. Bowel preparation before colonoscopy [J]. *Gastrointestinalendoscopy*,2015,81(4):781-794.

[3] Dipalma JA,Cleveland MV,McGowan J,et al. A randomized,multicenter,placebo-controlled trial of polyethylene glycol laxative for chronic treatment of chronic constipation [J]. *Am J Gastroenterol*,2007,102(7):1436-1441.

[4] 张志宏,邱春华,李良平.比较西甲硅油不同使用方法在胶囊内镜肠道准备中的效果[J].中华消化内镜杂志,2016,33(7):473-475.

[5] Sakakibara R,Yamaguchi T,Uchiyama T,et al. Calcium polycarbophil improves constipation in primary autonomic failure and multiple system atrophy subjects [J]. *Mov Disord*,2007,22(11):1672-1673.

[6] Wanaga Y. Physicochemical and pharmacological characteristic and clinical efficacy of an anti-irritable bowel syndrome agent, polycarbophil calcium (Polyful) [J]. *Nihon Yakurigaku Zasshi*,2002,119(3):185-190.

[7] Toskes PP,Connery KL,Ritche TW. Calcium polycarbophil compared with placebo in irritable bowel syndrome [J]. *Aliment Pharmacol Ther*,1993,7(1):87-92.

[8] Uday C. Ghoshal. Chronic constipation in Rome IV era: The Indian perspective [J]. *Indian J Gastroenterol*,2017,36(3):163-173.

[9] 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.

[10] Lai EJ,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(3Pt2):620-625.

[11] Diez-Rodríguez R,Rascarachi G,Khaliulina T,et al. Factores asociados al nivel de limpieza colónica medido mediante la escala de Boston en la práctica clínica habitual Factors associated with colon cleansing measured with the Boston scale in routine clinical practice [J]. *Gastroenterol Hepatol*,2015,38(4):274-279.

[12] Siegel RL,Miller KD,Jemal A. Cancer Statistics,2017 [J]. *CA Cancer J Clin*,2017,67(1):7-30.

[13] Aoun E,Abdul-Baki H,Azar C,et al. A randomized single-blind trial of split-dose PEG-electrolyte solution without dietary restriction compared with whole dose PEG-electrolyte solution with dietary restriction for colonoscopy preparation [J]. *Gastrointest Endosc*,2005,62(2):213-218.

[14] Martel M,Barkun AN,Menard C,et al. Split-Dose Preparations Are Superior to Day-Before Bowel Cleansing Regimens: A Meta-analysis [J]. *Gastroenterology*,2015,149(1):79-88.

[15] 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)*, 2019;e472.
- [16] Brahmnia M, Ou G, Bressler B, et al. 2 L versus 4 L of PEG3350 + electrolytes for outpatient colonic preparation: a randomized, controlled trial[J]. *Gastrointestinal Endosc*, 2014, 79(3):408-416.
- [17] Wu L, Cao Y, Liao C, et al. Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials of Simethicone for gastrointestinal endoscopic visibility [J]. *Scand J Gastroenterol*, 2011, 46(2):227-235.
- [18] Bai Y, Fang J, Zhao SB, et al. Impact of preprocedure simethicone on adenoma detection rate during colonoscopy: a multicenter, endoscopist-blinded randomized controlled trial[J]. *Endoscopy*, 2018, 50(2):128-136.
- [19] 中华医学会消化病学分会胃肠动力学组, 中华医学会消化病学分会功能性胃肠病协作组. 中国慢性便秘专家共识意见(2019, 广州)[J]. *中华消化杂志*, 2019, 39(9):577-598.
- [20] Lin LD, Chang L. Using the Rome IV Criteria to Help Manage the Complex IBS Patient[J]. *Am J Gastroenterol*, 2018, 113(4):453-456.
- [21] Lin L, Chang L. Benefits and Pitfalls of Change From Rome III to Rome IV Criteria for Irritable Bowel Syndrome and Fecal Incontinence[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2020, 18(2):297-299.
- [22] 刘云, 梁仲惠. 复方聚乙二醇电解质散诱发肠梗阻 1 例报道[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2017, 26(1):81-82.
- [23] 赵明星, 朱玉侠, 孔祥云, 等. 小剂量复方聚乙二醇电解质散剂联合二甲硅油散在便秘患者肠道准备中的应用[J]. *医学综述*, 2019, 25(21):4364-4368.
- [24] Rex DK. Optimal bowel preparation—a practical guide for clinicians [J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2014, 11(7):419-425.
- [25] Anderson JC, Lacy BE. Editorial: Constipation and colorectal cancer risk: a continuing conundrum [J]. *Am J Gastroenterol*, 2014, 109, 10:1650-1652.
- [26] 虎金朋, 杨珍, 牛敏, 等. 620 例结肠黑变病临床资料分析[J]. *中华胃肠内镜电子杂志*, 2019, 6(2):66-69.
- [27] 杜春, 陈春华, 陈平, 等. 结肠黑变病 114 例临床及肠镜分析[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2015, 20(4):423-424.
- [28] Sajid MS, Hebbar M, Baig MK, et al. Use of Prucalopride for Chronic Constipation: A Systematic Review and Meta-analysis of Published Randomized, Controlled Trials [J]. *J Neurogastroenterol Motility*, 2016, 12(3):412-422.
- [29] 董红波, 张书信, 张素霞, 等. 帕罗西汀联合乳果糖治疗慢性老年功能性便秘临床研究[J]. *中国中西医结合消化杂志*, 2016, 24(1):59-61.
- [30] 中国中西医结合学会消化系统疾病专业委员会. 功能性便秘中西医结合诊疗共识意见(2017 年)[J]. *中国中西医结合消化杂志*, 2018, 26(1):18-26.
- [31] 席筱厚, 张明鑫, 崔丽, 等. 口服橄榄油联合聚乙二醇电解质散对慢性便秘患者肠道准备效果的影响[J]. *中华消化内镜杂志*, 2019, 36(3):193-197.
- [32] 张自妍, 季大年, 于晓峰. 乳果糖联合复方聚乙二醇电解质散在老年便秘患者肠镜检查前肠道准备的应用[J]. *老年医学与保健*, 2018, 24(1):48-50.
- [33] 孟小芬, 张迪, 杨屹, 等. 复方聚乙二醇电解质散联合硫酸镁给药方法对便秘患者肠道准备的研究[J]. *中国内镜杂志*, 2018, 24(4):38-41.
- [34] Toskes PP, Connery KL, Ritchey TW, et al. Calcium polycarboxylate compared with placebo in irritable bowel syndrome. [J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 1993, 7(1):87-92.
- [35] 韩振杰, 袁耀宗. 聚卡波非钙的药理及临床研究[J]. *中国新药与临床杂志*, 2012, 31(6):291-294.
- [36] 丁祥林, 阮召城. 聚卡波非钙联合复方聚乙二醇电解质散对慢性便秘患者行结肠镜检查前肠道清洁的效果及安全性[J]. *中国当代医药*, 2019, 26(33):111-113.
- [37] 王丽, 林香春, 张蕾, 等. 二甲硅油联合聚乙二醇电解质用于结肠镜肠道准备: 单盲随机对照研究[J]. *中国微创外科杂志*, 2019, 19(9):773-777.

(收稿日期:2021-04-07)