

# 复方聚乙二醇与甘露醇法行结肠镜检前肠道准备的有效性及安全性Meta分析

胡洋洋, 凤辉, 王少峰

胡洋洋, 凤辉, 王少峰, 苏州大学附属第二医院消化科 江苏省苏州市 215004

胡洋洋, 主要从事消化系统疾病的研究。

作者贡献分布: 本课题由王少峰设计; 搜集资料由胡洋洋与凤辉完成; 数据统计分析及论文写作由胡洋洋完成; 文章审阅及修改由王少峰完成。

通讯作者: 王少峰, 主任医师, 215004, 江苏省苏州市金阊区三香路1055号, 苏州大学附属第二医院消化科。

sfwang59@sina.cn

电话: 0512-67784806

收稿日期: 2015-05-06 修回日期: 2015-05-29

接受日期: 2015-06-10 在线出版日期: 2015-07-28

## Meta-analysis of effectiveness and safety of polyethylene glycol vs mannitol for colonoscopy preparation

Yang-Yang Hu, Hui Feng, Shao-Feng Wang

Yang-Yang Hu, Hui Feng, Shao-Feng Wang, Department of Gastroenterology, the Second Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou 215004, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Shao-Feng Wang, Chief Physician, Department of Gastroenterology, the Second Affiliated Hospital of Soochow University, 1055 Sanxiang Road, Jinchang District, Suzhou 215004, Jiangsu Province, China. sfwang59@sina.cn

Received: 2015-05-06 Revised: 2015-05-29

Accepted: 2015-06-10 Published online: 2015-07-28

## Abstract

**AIM:** To assess systematically the effectiveness and safety of polyethylene glycol (PEG) vs mannitol for colonoscopy preparation.

**METHODS:** Medline, PubMed, EMBASE, China Biology Medicine disc and China Journal Full-

text Database were searched for randomized controlled trials that evaluated the effectiveness and safety of PEG and mannitol for colonoscopy preparation. According to the inclusion and exclusion criteria, the studies were determined. The quality of the included studies was evaluated, and Meta-analysis was performed using Stata12 software.

**RESULTS:** A total of 15 studies involving 3131 cases were included. Meta-analysis showed that the PEG group had a higher rate of adequate cleaning quality (RR = 1.08, 95%CI: 1.05-1.12,  $P = 0.000$ ) of all colon segments than the mannitol group, and the rate of excellent cleansing quality (RR = 1.23, 95%CI: 1.09-1.39,  $P = 0.001$ ) in the PEG group was also superior to that in the mannitol group. The PEG group was associated with significantly lower incidences of cramps and bloating (RR = 0.29, 95%CI: 0.22-0.39,  $P = 0.000$ ), nausea and emesis (RR = 0.32, 95%CI: 0.20-0.50,  $P = 0.000$ ), as well as hunger, dizziness and fatigue (RR = 0.25, 95%CI: 0.12-0.50,  $P = 0.000$ ) than the mannitol group.

**CONCLUSION:** Polyethylene glycol is superior to mannitol in terms of effectiveness and safety for colonoscopy preparation, however, more high-quality randomized controlled trials are needed to confirm our finding.

© 2015 Baishideng Publishing Group Inc. All rights reserved.

Key Words: Polyethylene glycol; Mannitol; Colonoscopy; Meta-analysis

## ■背景资料

结肠镜的应用极大的促进了结肠疾病的诊断与治疗, 结肠镜检前肠道准备的质量直接影响着检查的实施、效果及费用。为此, 人们对更加理想的清肠药物探索从未停止。复方聚乙二醇是一种在临床被广泛研究和使用的新型清肠药物, 但较之传统清肠药物, 其在肠道准备中的安全性及有效性问题仍存在争议。

## ■同行评议者

毛高平, 教授, 中国人民解放军空军总医院

## ■ 研发前沿

如何提高结肠镜检前肠道准备的质量, 一直是消化内镜学研究领域中的热点和难点。影响肠道准备质量的因素诸多, 主要包括有饮食准备、清肠药物的类型和浓度、饮水量、给药时间、患者的肠道基础情况、预约间隔时间等。其中, 清肠药物的类型又是影响肠道准备质量的关键因素。

Hu YY, Feng H, Wang SF. Meta-analysis of effectiveness and safety of polyethylene glycol vs mannitol for colonoscopy preparation. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2015; 23(21): 3469-3475 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/3469.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i21.3469>

## 摘要

**目的:** 系统评价复方聚乙二醇(polyethylene glycol, PEG)和甘露醇在结肠镜检查前行肠道准备的有效性和安全性。

**方法:** 检索Medline、PubMed、EMBASE、中国生物医学文献数据库和中国期刊全文数据库中检索, 收集与PEG和甘露醇行结肠镜检查前肠道准备相关的随机对照研究, 根据纳入和排除标准选取文献, 提取资料并评价纳入研究的质量。采用Stata12软件进行Meta分析。

**结果:** 共纳入文献15篇, 共计患者3131例。Meta分析结果显示: 在全结肠清洁质量优良率方面, PEG优于甘露醇溶液( $RR = 1.08$ ,  $95\%CI: 1.05-1.12$ ,  $P = 0.000$ )。在全结肠清洁质量优等率方面, PEG同样优于甘露醇溶液( $RR = 1.23$ ,  $95\%CI: 1.09-1.39$ ,  $P = 0.001$ )。在不良反应方面, PEG组在腹痛腹胀( $RR = 0.29$ ,  $95\%CI: 0.22-0.39$ ,  $P = 0.000$ )、恶心呕吐( $RR = 0.32$ ,  $95\%CI: 0.20-0.50$ ,  $P = 0.000$ )、饥饿头昏乏力( $RR = 0.25$ ,  $95\%CI: 0.12-0.50$ ,  $P = 0.000$ )方面的发生率均明显低于甘露醇组。

**结论:** 与甘露醇相比, PEG是一种更加安全有效的肠道准备药物, 但仍需更多高质量的随机对照研究加以验证。

© 2015年版权归百世登出版集团有限公司所有。

**关键词:** 复方聚乙二醇; 甘露醇; 结肠镜检; Meta分析

**核心提示:** 与传统的甘露醇清肠方法相比, 口服复方聚乙二醇(polyethylene glycol, PEG)法具有更好的肠道清洁效果和更低的不良反应发生率。今后有必要对复方PEG的肠道准备效果指标和影响因素进行全面的、更多的高质量随机对照研究, 以更好地指导其临床应用。

胡洋洋, 凤辉, 王少峰. 复方聚乙二醇与甘露醇法行结肠镜检前肠道准备的有效性及其安全性Meta分析. 世界华人

消化杂志 2015; 23(21): 3469-3475 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/23/3469.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v23.i21.3469>

## 0 引言

随着纤维肠镜技术的发展, 其应用已不仅局限于诊断, 还用于治疗。肠道准备的好坏是结肠镜检查或治疗是否成功的关键。理想的肠道准备不仅肠道清洁效果佳, 而且安全性高, 患者依从性好<sup>[1]</sup>。肠道准备的方法较多, 国内医院采用的清洁肠道方法亦有不同。近几年来比较复方聚乙二醇(polyethylene glycol, PEG)与甘露醇、硫酸镁及磷酸钠等行肠道准备效果的报道较多<sup>[2-17]</sup>, 但硫酸镁味道苦涩, 临床使用中不良反应多见, 目前使用较少<sup>[11,17]</sup>。有研究<sup>[2]</sup>报道使用磷酸钠后肾功能损害发生率较高, 部分可导致肾功能衰竭, 且其作为肠道准备药物还可诱发高磷血症、低钙血症、低钾血症等电解质紊乱, 对于心、肾功能衰竭、大量腹水及电解质异常的患者有使用限制。本研究运用Meta分析方法对PEG和甘露醇两种药物行结肠镜检查前肠道准备的效果以及不良反应进行对比, 探讨二者在上述指标的差异, 为优化肠道准备药物的选择提供依据。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 以英文关键词“Polyethylene glycol”、“PEG”、“mannitol”、“Colonoscopy preparation”、“bowel preparation”等检索式在Medline、PubMed和EMBASE数据库中检索; 以“复方聚乙二醇”、“甘露醇”、“结肠镜”、“肠道准备”等检索式在中国生物医学文献数据库和中国期刊全文数据库中检索; 并手工检索相关会议文献及未公开发表的论文; 检索年限为1999-01/2014-11, 按确定的纳入、排除标准进行筛选。

### 1.2 方法

**1.2.1 纳入标准:** 研究类型: 随机对照试验, 发表文种及时间不限; 研究对象: 需要行全结肠镜检查或治疗的患者; 干预措施: PEG和甘露醇, 口服方式给药; 结局指标包含以下至少1条: (1)肠道清洁程度; (2)不良反应: 包括腹痛、腹胀; 恶心、呕吐; 饥饿、头晕、乏力。

**1.2.2 排除标准:** (1)研究类型、研究对象、干预措施不符合纳入标准; (2)文献数据资料不完

表 1 纳入研究的基本特征

纳入研究	样本量		男/女	中位年龄(岁)		主要结局指标	质量评级
	P	M		P	M		
沈奕等 <sup>[3]</sup> 2011	68	59	NA/NA	NA	NA	1、2、3	A
陈文英等 <sup>[4]</sup> 2006	48	47	62/33	51.00	52.00	1、3	C
王秀娟等 <sup>[5]</sup> 2011	405	382	428/355	42.70	43.20	1	C
陈武 <sup>[6]</sup> 2011	271	241	252/260	53.60	52.30	1、2、3	B
秦丽君等 <sup>[7]</sup> 2006	50	51	46/75	48.00	49.00	1、2、3、4、5	C
周丽雅等 <sup>[8]</sup> 2004	106	105	95/116	45.43	45.41	1、2、4、5、6	A
严华 <sup>[9]</sup> 2008	70	70	58/82	40.69	43.25	1、2、3、6	C
钱俊 <sup>[10]</sup> 2010	30	30	36/24	48.00	53.00	1、2、3、6	C
周颖等 <sup>[11]</sup> 2009	80	80	76/84	40.69	42.51	1、3	C
郭荣斌等 <sup>[12]</sup> 2007	21	22	22/21	43.70	44.20	1、2、3	B
傅才招等 <sup>[13]</sup> 2013	90	90	98/82	55.44	57.72	1、3	B
曹友红等 <sup>[14]</sup> 2010	120	120	NA/NA	NA	NA	1、3	C
张莉等 <sup>[15]</sup> 2010	124	119	NA/NA	NA	NA	1、2、3	C
张柏超 <sup>[16]</sup> 2006	80	80	94/72	56.30	55.60	1、3	C
储建坤等 <sup>[17]</sup> 2010	32	34	NA/NA	NA	NA	1、2、3	C

P: 聚乙二醇组; M: 甘露醇组; 1: 肠道清洁程度; 2: 排便情况; 3: 不良反应; 4: 口味评价; 5: 饮入液体总量; 6: 依从性. 各研究按Jadad量表进行评分和质量分级, A级: 评分≥3分; B级: 评分 = 2分; C级: 评分≤1分.

整、重复发表、非临床研究、无对照研究不符合纳入标准.

1.2.3 资料提取与质量评价: 提取数据包括:

(1)纳入文献的基本资料: 文献题名、作者姓名、发表日期、随机方法、盲法实施情况、失访与退出等; (2)研究对象的一般资料: 样本含量、年龄、性别、体质量、干预措施、四格表数据等; (3)结局指标: 全结肠清洁质量优良率: 全结肠清洁质量被评为优或良的人数占该组所有患者的百分率; 全结肠清洁质量优等率: 全结肠清洁质量被评为优的人数占该组所有患者的百分率; 不良反应: 包括腹痛、腹胀、恶心、呕吐、饥饿、头晕、乏力. 由2人根据纳入和排除标准独立评价初步筛选出的文献, 然后交叉核对. 对有争议的文献由第3人进行评价后通过讨论求得统一. 文献质量评价根据Jadad量表对纳入的研究质量进行评价. 评价内容包括随机分组序列产生方法、双盲法的采用、退出与失访的描述, 总分为5分. A级, 评分≥3分; B级, 评分 = 2分; C级, 评分≤1分.

**统计学处理** 使用Stata12软件对纳入研究进行统计学分析. 首先进行异质性检验, 如 $I^2 \geq 50\%$ , 则认为存在异质性, 采用随机效应模型计算; 反之, 采用固定效应模型. 本研究选用

相对危险度(relative risk, RR)和95%可信区间(95% confidence interval, 95%CI)为合并效应的分析统计量,  $P < 0.05$ 表示有统计学意义, 检验结果在森林图中列出. 绘制漏斗图, 用Begg秩相关法分析发表偏倚.

2 结果

2.1 检索结果 经计算机初步检索得到相关文献2364篇, 经过阅读摘要和全文, 并排除重复文献, 并根据纳入和排除标准, 最终纳入15个随机对照试验<sup>[3-17]</sup>, 全部为国内期刊文献, 未见有符合标准的外文文献. 共3131例患者, 纳入研究按Jadad量表进行评价, 其中质量评分A级文献2篇, B级文献3篇, C级文献10篇. 各纳入文献基本信息如表1.

2.2 疗效评价

2.2.1 肠道清洁效果指标: (1)有15个研究采用全结肠清洁质量优良率作为肠道清洁效果指标, 共3131例患者进入Meta分析(图1A). PEG组(1511/1595, 94.73%)与20%甘露醇组(1330/1536, 86.58%)比较, 异质性检验 $I^2 = 52.8\% > 50\%$ , 采用随机效应模型行Meta分析显示PEG组优于20%甘露醇组( $RR = 1.08$ , 95%CI: 1.05-1.12,  $P = 0.000$ ), 差异有统计学意义; (2)有12个研究采用全结肠清洁质量优等率作为肠道清洁效果

■ 相关报道

有研究综合了1985-2010年的104篇随机对照研究数据, 对复方聚乙二醇与其他清肠药物的多种清肠效果指标以及相关肠道准备影响因素进行了较全面的分析, 并进一步利用累积Meta分析对研究结果进行了动态评价. 然而, 该报道并未比较复方聚乙二醇与甘露醇之间的效应指标差异.



### ■ 创新盘点

本研究利用循证医学的方法, 综合分析了近十年内发表的15项随机对照研究数据。在增加样本量的基础上, 采用多种观察指标, 客观、系统地对两种国内常用清肠药物的安全性和有效性进行了全面的评价。

指标, 共1944例患者进入Meta分析(图1B)。PEG组(678/990, 68.4%)与20%甘露醇组(527/954, 55.2%)比较, 异质性检验,  $I^2 = 68.5\% > 50\%$ , 采用随机效应模型行Meta分析显示PEG组优于20%甘露醇组( $RR = 1.23$ , 95%CI: 1.09-1.39,  $P = 0.001$ ), 差异有统计学意义。

2.2.2 不良反应指标: (1)9个研究报告了腹痛、腹胀症状的发生率, 样本总数1712例(图1C)。PEG组(52/883, 5.89%)与20%甘露醇组(168/829, 20.3%)比较, 异质性检验 $I^2 = 45.3\% < 50\%$ , 采用固定效应模型行Meta分析显示PEG组的发生率低于20%甘露醇组( $RR = 0.29$ , 95%CI: 0.22-0.39,  $P = 0.000$ ), 差异有统计学意义; (2)10个研究报告了恶心、呕吐症状的发生率, 样本总数1756例(图1D)。PEG组(64/909, 7.04%)与20%甘露醇组(219/852, 25.7%)比较, 异质性检验 $I^2 = 58.0\% > 50\%$ , 采用随机效应模型行Meta分析显示PEG组的发生率低于20%甘露醇组( $RR = 0.32$ , 95%CI: 0.20-0.50,  $P = 0.000$ ), 差异有统计学意义; (3)9个研究报告了饥饿、头昏、乏力症状的发生率, 样本总数1731例(图1E)。异质性检验 $I^2 = 69.9\% > 50\%$ , 采用随机效应模型行Meta分析显示PEG组的发生率低于20%甘露醇组( $RR = 0.25$ , 95%CI: 0.12-0.50,  $P = 0.000$ ), 差异有统计学意义。

2.3 发表偏倚评估 本研究漏斗图大致对称, 利用Begg秩相关法分析,  $Pr > |z| = 0.067 > 0.05$ , 提示纳入文献无明显发表偏移(图2)。

## 3 讨论

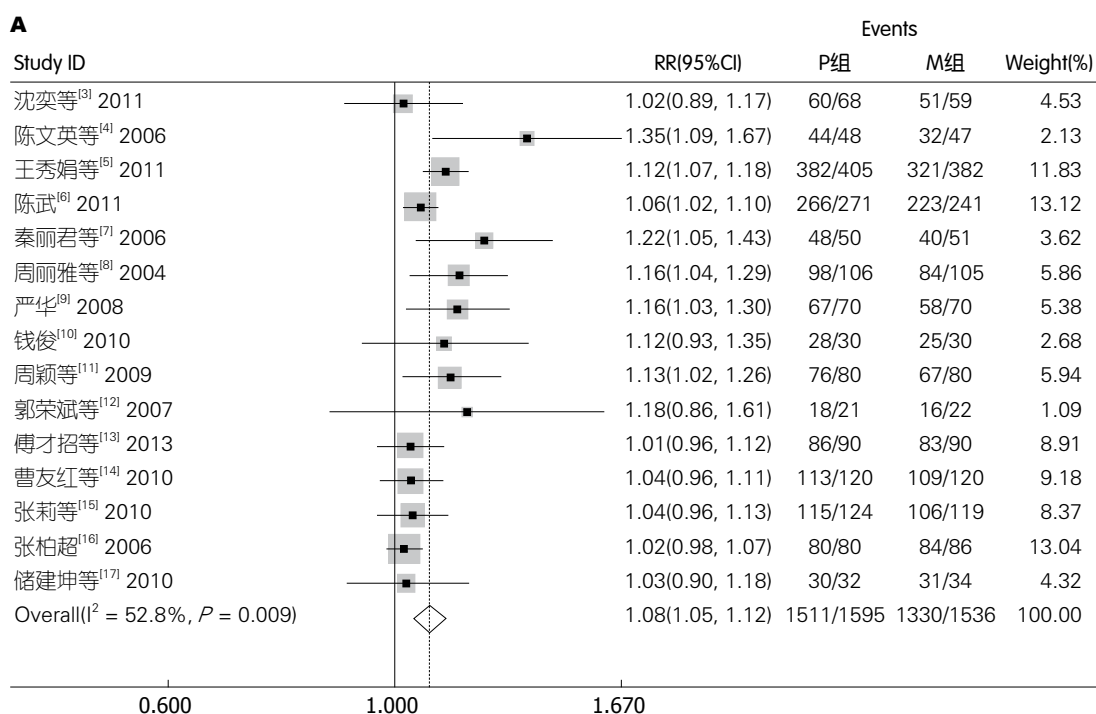
肠道准备质量直接影响着结肠镜检查的效果, 理想的肠道准备方法应具有准备时间短, 结肠清洁效果佳, 不良反应率低, 安全性好等特点<sup>[18]</sup>。20%甘露醇是高渗性液体, 口服后在肠腔内形成高渗环境, 使大量液体渗透入于肠腔而产生导泻作用<sup>[19]</sup>。PEG制剂的成分通常包括有PEG、硫酸钠、氯化钠、氯化钾、碳酸氢钠及蒸馏水。作为一种新型的清肠剂, 高分子量的聚乙二醇口服后在胃肠道中很少被吸收, 其通过自身氢键结合水分, 短时间内即可有效增加肠腔内的液体成分, 通过水的机械性运动达到清洁肠道效果<sup>[20]</sup>。Meta分析显示: 在全结肠清洁质量优良率及优等率方面, PEG均优于甘露醇溶液, 表明PEG在肠道清洁效

果方面优于甘露醇。

纳入的研究报道腹痛、腹胀, 恶心、呕吐以及饥饿、头晕、乏力是与肠道准备有关的主要不良反应。甘露醇具有强脱水作用, 易导致水和电解质丢失; 对肠黏膜刺激性较大, 部分患者服用后出现恶心呕吐、腹痛腹胀、头昏乏力等不良反应<sup>[21]</sup>。另外, 甘露醇在肠腔内被酵解可产生氢气, 引起肠腔积气, 且在行内镜下高频电切、电凝术时可发生爆炸<sup>[21]</sup>。PEG制剂口服后能迅速增加肠道局部渗透压而降低氯离子、钠离子、钙离子等的浓度, 维持肠壁内外的水电解质交换平衡, 不会引起水和电解质平衡的明显变化; 同时PEG制剂对肠黏膜刺激小, 长期应用不影响肠黏膜完整性, 在肠腔内不产生易燃性气体<sup>[22,23]</sup>。经Meta分析表明, PEG的多种不良反应发生率, 包括有腹痛、腹胀, 恶心、呕吐, 饥饿、头晕、乏力, 均显著低于甘露醇, 是一种更加安全的清肠药物。

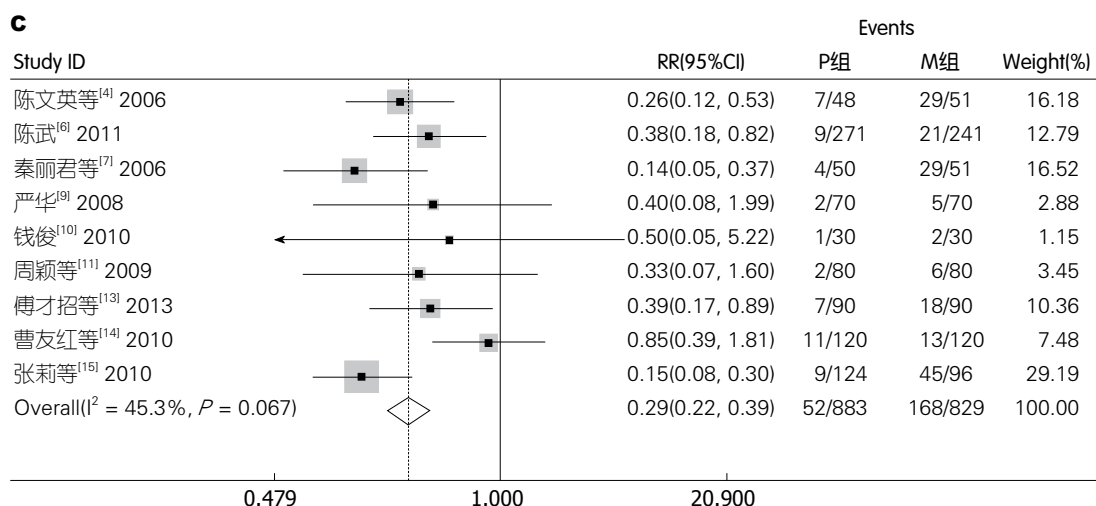
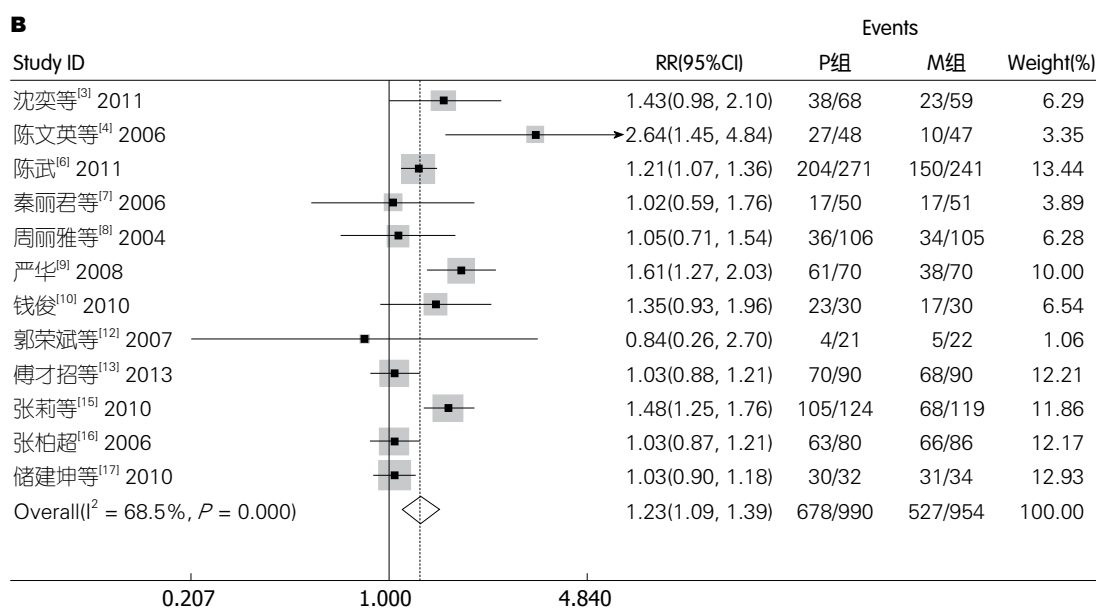
临床上有多种因素可影响肠道准备质量, 包括饮食准备、清肠药物的类型和浓度、饮水量、给药时间、患者的肠道基础情况、预约间隔时间等<sup>[24,25]</sup>。本研究中, 只分析了清肠药物的类型, 而没有对其他可以影响肠道准备质量的变量进行控制。所纳入的研究中对清肠前的饮食准备没有统一的标准, 饮水量及给药间隔亦存在不同, 患者体质量指数、预约间隔时间等也无法做到一致。这些因素都会对肠道准备质量产生影响, 导致各分组研究间出现较明显的统计学异质性。另外肠道准备质量的评价指标众多, 首要终点为肠道清洁度, 次要终点包括息肉检出率、患者再次进行肠道准备的意愿、回盲部插镜率、插镜和退镜时间等<sup>[26]</sup>。本研究分析的次要指标过少, 今后的研究应尽可能控制其他的影响因素, 且对肠道准备质量的评价指标也应更加全面地记录。

Meta分析被用于对同课题的诸多研究结果进行综合统计, 能解决各研究结果的不一致性, 从而对效应指标进行更准确、客观的评估。本研究纳入的15篇文献全部为中文文献, 质量高低不等, 有一定的局限性; 大部分研究的样本量 $< 250$ 例, 难以达到循证医学大样本的研究要求。因此, 本研究得出的结论需谨慎对待。



# 名词解释

肠道清洁度：一般指肠道内容物的清除程度，是评价肠道准备质量的重要指标。临床上，肠道清洁度的评价常依赖于内镜下肉眼观察肠腔内残留粪便与粪水的量及性状、内镜检查视野等。



同行评价

本文采用的方法合理, 资料较充实, 结论客观、可信, 对临床有指导作用。

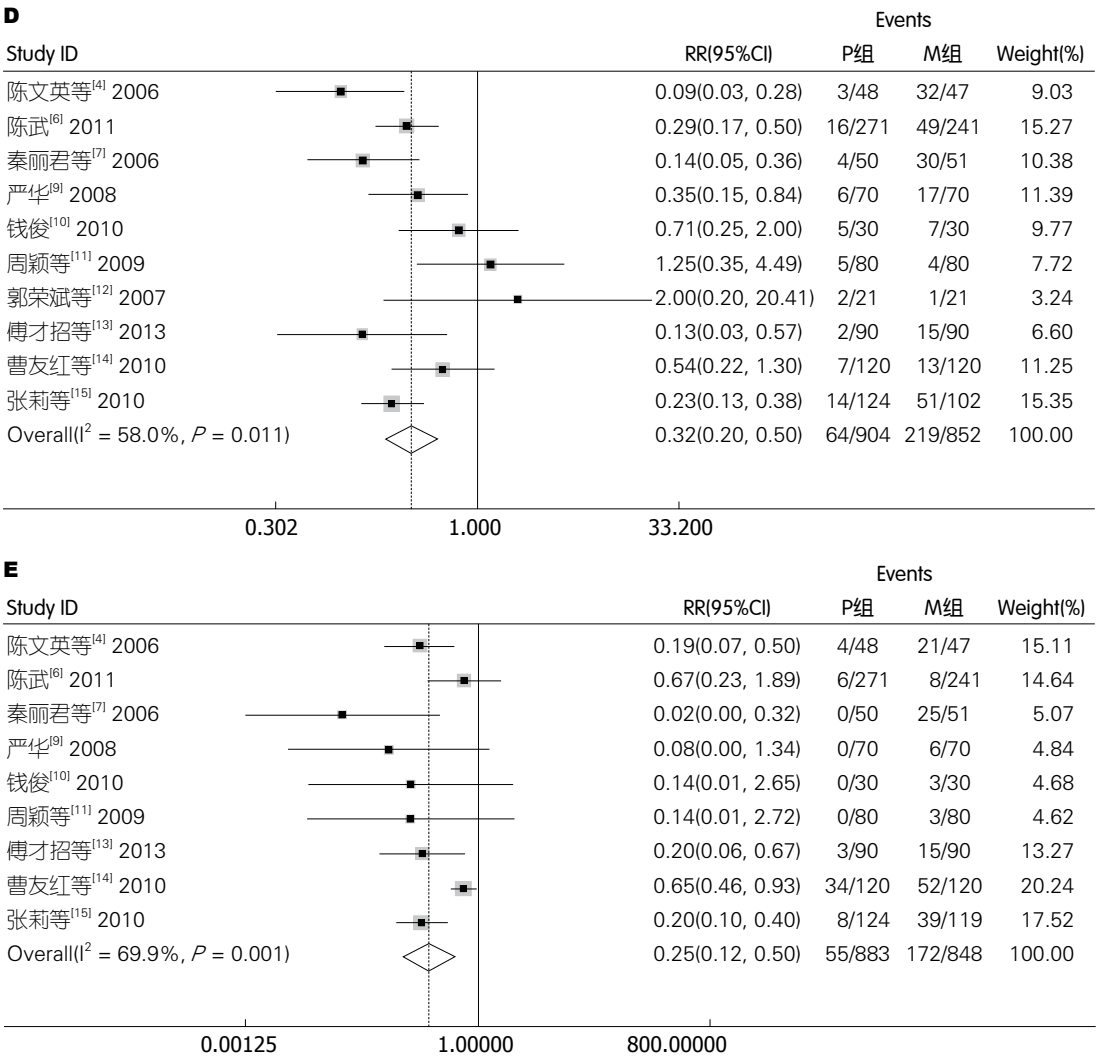


图 1 复方聚乙二醇组与甘露醇组行结肠镜检前肠道准备的疗效比较。A: 全结肠清洁质量优良率; B: 全结肠清洁质量优等率; C: 腹痛腹胀发生率; D: 恶心呕吐发生率; E: 饥饿头晕乏力发生率。P: 复方聚乙二醇; M: 甘露醇。

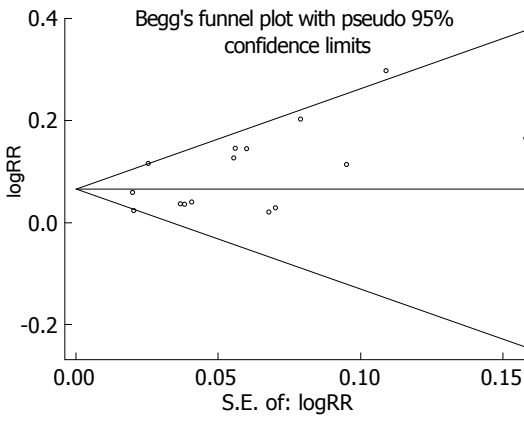


图 2 发表偏倚评估漏斗图。

总之, 与甘露醇相比, PEG对肠道的清洁效果更好, 不良反应的出现概率更低, 是目前结肠镜检前肠道准备的较理想方法。希望以后有更多的大样本、严格的随机对照试验来丰

富Meta分析的证据, 获得更有科学价值的系统评价结果。

4 参考文献

- 1 Lichtenstein G. Bowel preparations for colonoscopy: a review. *Am J Health Syst Pharm* 2009; 66: 27-37 [PMID: 19106342 DOI: 10.2146/ajhp080084]
- 2 李耀东, 王一平, 潘涛, 田玲. 磷酸钠法与聚乙二醇电解质液法在结肠镜检前肠道准备中应用效果的系统评价. *中国循证医学杂志* 2005; 5: 555-561
- 3 沈奕, 李兴华, 钟捷, 范嵘. 3种不同肠道准备方法清洁结肠效果的比较. *中国临床医学* 2011; 18: 193-195
- 4 陈文英, 邵乐文. PEG-ELS用于结肠镜检查前肠道准备的效果评价. *护理研究* 2006; 20: 1937-1938
- 5 王秀娟, 刘敏. 电子结肠镜检查前肠道准备三种药物效果比较. *中国医药科学* 2011; 01: 65
- 6 陈武. 复方聚乙二醇电解质散剂与甘露醇在结肠镜检查前肠道准备的对比研究. *浙江医学教育* 2011; 10: 56-58
- 7 秦丽君, 张新军, 丁勇. 复方聚乙二醇电解质散在结肠镜检查前肠道准备中的应用. *现代实用医学* 2006; 18: 635-636

- 8 周丽雅, 杨云生, 袁耀宗, 李兆申, 胡品津, 林三仁. 复方聚乙二醇用于内镜检查前结肠准备的多中心随机对照临床研究. *中华消化内镜杂志* 2004; 21: 324-327
- 9 严华, 和爽与甘露醇用于肠道清洁的疗效比较. *西南军医* 2008; 10: 36-37
- 10 钱俊, 恒康正清和甘露醇口服用于肠道清洁的疗效比较. *临床合理用药杂志* 2010; 3: 19-20
- 11 周颖, 周忠杰, 赵佳宏. 恒康正清在结肠镜检查前肠道准备中的应用. *中国药师* 2009; 12: 946-947
- 12 郭荣斌, 杨云生, 赵卡冰, 黄启阳, 王志强, 李闻, 王巍峰. 聚乙二醇电解质散用于结肠镜检查前肠道准备的临床观察. *中国药物应用与监测* 2007; 4: 32-34
- 13 傅才招, 陈玉华, 林樱, 马善美. 两种清肠剂用于结肠镜检查前肠道准备的疗效观察. *内蒙古中医药* 2013; 32: 84-85
- 14 曹友红, 孔文涛, 汪明云. 临床不同肠道清洁方法的效果比较分析. *中国美容医学* 2010; 19: 105
- 15 张莉, 王常青. 三种不同方法在电子肠镜检查前肠道准备的效果观察. *齐鲁护理杂志* 2010; 16: 123-124
- 16 张柏超. 和爽在结肠镜检查前肠道准备中的临床观察. *中国医师进修杂志* 2006; 29: 60-61
- 17 储建坤, 范红云, 王竞, 段志英, 朱秀芳, 李超, 牛巍巍, 霍晓辉, 马金城. 聚乙二醇、甘露醇、硫酸镁在结肠镜肠道准备应用中对水电解质影响的比较. *河北医药* 2010; 32: 1225-1226
- 18 Brown AR, DiPalma JA. Bowel preparation for gastrointestinal procedures. *Curr Gastroenterol Rep* 2004; 6: 395-401 [PMID: 15341716]
- 19 徐富星. 内镜诊治消化道息肉的进展. *中华消化内镜杂志* 1999; 16: 133
- 20 蒋建霞, 李学良, 倪金良, 朱宏, 凌亭生. 复方聚乙二醇电解质散在结肠镜检查前肠道准备中的应用. *中华临床医师杂志(电子版)* 2007; 1: 284-287
- 21 Ristvedt SL, McFarland EG, Weinstock LB, Thyssen EP. Patient preferences for CT colonography, conventional colonoscopy, and bowel preparation. *Am J Gastroenterol* 2003; 98: 578-585 [PMID: 12650790]
- 22 Sharma VK, Schaberg JW, Chockalingam SK, Vasudeva R, Howden CW. The effect of stimulant laxatives and polyethylene glycol-electrolyte lavage solution for colonoscopy preparation on serum electrolytes and hemodynamics. *J Clin Gastroenterol* 2001; 32: 238-239 [PMID: 11246353]
- 23 Nyberg C, Hendel J, Nielsen OH. The safety of osmotically acting cathartics in colonic cleansing. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2010; 7: 557-564 [PMID: 20736921 DOI: 10.1038/nrgastro.2010.136]
- 24 蔡文智, 智发朝, 李凤伶, 陈秀云, 姜泊. 肠镜检查肠道准备无效率的影响因素. *世界华人消化杂志* 2005; 13: 1785-1787
- 25 Pontone S, Angelini R, Standoli M, Patrizi G, Culasso F, Pontone P, Redler A. Low-volume plus ascorbic acid vs high-volume plus simethicone bowel preparation before colonoscopy. *World J Gastroenterol* 2011; 17: 4689-4695 [PMID: 22180711 DOI: 10.3748/wjg.v17.i42.4689]
- 26 Pullens HJ, Siersema PD. Quality indicators for colonoscopy: Current insights and caveats. *World J Gastrointest Endosc* 2014; 6: 571-583 [PMID: 25512766 DOI: 10.4253/wjge.v6.i12.571]

编辑: 郭鹏 电编: 都珍珍

