

DOI: 10.12235/E20230542

文章编号: 1007-1989 (2024) 08-0001-11

论著

水交换进镜方式对结肠镜检查质量影响的Meta分析*

韦冰妮¹, 陈栩槿¹, 许冰心¹, 周梁云², 杨成², 占强¹

[南京医科大学无锡附属医院(南京医科大学无锡医学中心) 1.消化内科;
2.消化内镜中心, 江苏 无锡 214023]

摘要: 目的 比较水交换与常规注气进镜方式对结肠镜检查质量的影响。**方法** 计算机检索PubMed、Web of Science、the Cochrane Library、中国生物医学文献数据库、中国知网和万方数据, 搜集关于水交换与单纯注气的常规进镜方式对结肠镜检查质量影响的研究, 检索时限为建库至2022年10月8日。由2名研究员独立完成对文献的筛选、数据提取和质量评价。采用RevMan 5.4.1软件对纳入文献进行Meta分析。**结果** 共纳入23项研究, 10 654例患者, Meta分析结果显示, 水交换虽延长了进镜时间 ($MD = 1.81$, $95\%CI: 1.28 \sim 2.35$, $P = 0.000$), 但其腺瘤检出率 (ADR) ($OR = 1.40$, $95\%CI: 1.26 \sim 1.55$, $P = 0.000$)、盲肠插管率 ($OR = 1.62$, $95\%CI: 1.24 \sim 2.10$, $P = 0.000$)和肠道准备质量评分 ($MD = 0.61$, $95\%CI: 0.42 \sim 0.79$, $P = 0.000$) 高于常规进镜方式, 疼痛评分 ($MD = -1.07$, $95\%CI: -1.39 \sim -0.76$, $P = 0.000$)、腹部按压 ($OR = 0.42$, $95\%CI: 0.29 \sim 0.60$, $P = 0.000$)和体位变化 ($OR = 0.59$, $95\%CI: 0.42 \sim 0.82$, $P = 0.002$) 低于常规进镜方式, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。**结论** 水交换进镜方式虽延长了进镜时间, 但提高了ADR、盲肠插管率和肠道准备质量评分, 减轻了疼痛, 降低了腹部按压和体位改变的概率, 其是进行高质量结肠镜检查的较佳选择。

关键词: 水交换结肠镜; 结肠镜检查质量; 进镜方式; Meta分析

中图分类号: R574

Meta-analysis of the effect of water exchange on quality of colonoscopy*

Wei Bingni¹, Chen Xujin¹, Xu Bingxin¹, Zhou Liangyun², Yang Cheng², Zhan Qiang¹

[1. Department of Gastroenterology; 2. Digestive Endoscopy Center, Wuxi People's Hospital of Nanjing Medical University (Wuxi Medical Center of Nanjing Medical University),
Wuxi, Jiangsu 214023, China]

Abstract: Objective To evaluate the effect of water exchange method versus conventional methods including air insufflation and carbon dioxide insufflation method for the quality of colonoscopy. **Methods** We searched related randomized controlled trials published up to October 2022 from PubMed, Web of Science, the Cochrane Library, SinoMed databases, CNKI, Wanfang data. Two reviewers independently searched the literatures based on standards to extract the data and evaluate the quality. Meta-analysis was conducted by RevMan 5.4.1. **Results** 23 studies involving 10 654 patients were included. Although cecal intubation time was prolonged in water

收稿日期: 2023-11-12

* 基金项目: 无锡市卫健委中青年拔尖人才资助计划 (No: BJ2020011); 南京医科大学无锡医学中心专病队列项目 (No: WMCC202314)

[通信作者] 占强, E-mail: ryzhanqiang@163.com

[作者简介] 韦冰妮、陈栩槿、许冰心, 南京医科大学无锡附属医院消化内科研究生在读

exchange ($MD = 1.81, 95\%CI: 1.28 \sim 2.35, P = 0.000$), but water exchange had higher adenoma detection rate (ADR) ($OR = 1.40, 95\%CI: 1.26 \sim 1.55, P = 0.000$), cecal intubation rate ($OR = 1.62, 95\%CI: 1.24 \sim 2.10, P = 0.000$) and scores of bowel preparation quality ($MD = 0.61, 95\%CI: 0.42 \sim 0.79, P = 0.000$) compared with conventional colonoscopy. In addition, WE had significantly lower pain scores ($MD = -1.07, 95\%CI: -1.39 \sim -0.76, P = 0.000$), number of abdominal compression ($OR = 0.42, 95\%CI: 0.29 \sim 0.60, P = 0.000$) and number of position change ($OR = 0.59, 95\%CI: 0.42 \sim 0.82, P = 0.002$) than conventional colonoscopy. **Conclusion** Although water exchange colonoscopy prolongs cecal intubation time, but it can significantly increase ADR, cecal intubation rate and scores of bowel preparation quality. Beyond that, water exchange reduces patient pain, the proportion of abdominal compression and position change. Water exchange is a better choice for high-quality colonoscopy.

Keywords: water exchange colonoscopy; quality of colonoscopy; cecal intubation method; Meta-analysis

结直肠癌是全球致死第二、发病第三的恶性肿瘤，近年来，其发病率不断上升，并呈年轻化趋势发展^[1-2]，降低结直肠癌的发病率和死亡率，刻不容缓。结肠镜检查作为早期防治结直肠癌的核心环节，在筛查、诊疗和监测结直肠癌中，具有无可替代的重要地位。有研究^[3]表明，结肠镜筛查可降低67%的结直肠癌死亡风险，而延迟诊断性结肠镜检查，或过晚进行结肠镜随访，都将使结直肠癌的发生率升高^[4-5]。尽管结肠镜是预防结直肠癌的最优手段，但有关数据^[6]指出，结肠镜检查的腺瘤漏诊率高达26%，结肠镜检查质量有待加强，特别是提高腺瘤检出率（adenoma detection rate, ADR），至关重要。灵活应用内镜技术，可提高ADR，但由于腺瘤的观察主要是在退镜阶段完成的，人们往往将关注点集中在退镜与ADR的关系上，以至于忽略了进镜阶段，如：进镜方式和进镜时间。进镜和退镜全程均用气体扩张肠道，包括：注空气和注二氧化碳。在大多数研究^[7-10]报道中，水交换方式以连续注入和抽吸水为特征，将其用于进镜阶段，可提高ADR。因水交换进镜方式的特点，其对于进镜时间的影响备受讨论，但大量随机对照试验^[11-17]显示的结果存在不一致性，且缺少从多个指标整体探讨和分析水交换对结肠镜检查质量影响的研究。为此，本研究将检索各大数据库，以注气结肠镜作为对照组，进镜时间和ADR作为主要结局指标，并结合盲肠插管率、肠道准备质量、疼痛评分和腹部按压多个结局指标，系统分析水交换结肠镜对结肠镜检查质量的影响。现报道如下：

1 资料和方法

1.1 研究注册

本研究已在国际前瞻性系统评价注册数据库

(PROSPERO)中注册，注册号：CD42022327954。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 1) 研究类型为随机对照试验 (randomized controlled trial, RCT); 2) 研究对象为结肠镜检查患者，种族、性别和年龄不限; 3) 研究内容为比较水交换与注气方式 (包括：注空气和二氧化碳) 的研究; 4) 观察指标包括进镜时间; 5) 评估工具：腹痛评分选用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) (0分 = 无痛, 1或2分 = 轻度疼痛, 10分 = 无法忍受疼痛), 肠道准备质量采用波士顿肠道准备量表 (Boston bowel preparation scale, BBPS) 评价; 6) 语种为中文或英文。

1.2.2 排除标准 1) 干预措施中有附加组件 (如：透明帽和彩色内镜等); 2) 专注教学的文献; 3) 综述、病例报告和评论等文献; 4) 重复、数据不完整或质量评价低的文献。

1.3 检索策略

计算机检索PubMed、the Cochrane Library、Web of Science、中国生物医学文献数据库、中国知网 (China national knowledge infrastructure, CNKI) 和万方数据 (Wanfang data), 搜索时限为建库至2022年10月8日。选取主题词结合自由词的方式检索, 中文检索词包括：水交换、肠镜、内镜和内镜等; 英文检索词包括：water exchange、colonoscopy、colonoscope 和 endoscopy 等。

1.4 文献筛选和资料提取

由2名研究者独立完成检索、筛选和提取数据等步骤并交叉核对，如有分歧，则由第3位研究者判定。提取文献内容包括：1) 纳入研究的基本信息，包括：第一作者、出版年份和国家等; 2) 研究类型和质量评价的关键要素; 3) 研究对象的平均年龄和

性别等基本情况;4) 干预措施、样本量和结局指标等;5) 评估工具。

1.5 纳入研究的质量评价

纳入的研究使用Cochrane手册的RCT偏倚风险工具进行质量评价,评价内容包括:随机方法、分配隐藏、盲法、测量偏倚、结果数据完整性、选择性报告和其他偏倚。由2位研究者独立进行,意见不统一时,则由第3位研究者判定。

1.6 结局指标

1.6.1 主要结局指标 包括:进镜时间和ADR等。

1.6.2 次要结局指标 包括:盲肠插管率、肠道准备质量、VAS、腹部按压和体位变换等。

1.7 统计学方法

采用RevMan 5.4.1软件,对纳入研究数据进行Meta分析。连续性变量的结局指标用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用均数差(mean difference, MD)和95%置信区间(confidence interval, CI)作为效应值;计数资料用例(%)表示,比值比(odd ratio, OR)和95%CI作为效应值, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。使用 χ^2 检验评估各研究的异质性($P < 0.1$),异质性大小由 I^2 决定,当 $I^2 \leq 50\%$,选用固定效应模型分析, $I^2 > 50\%$ 选用随机效应模型分析。

2 结果

2.1 文献检索和纳入结果

初检共获770篇文献,排除重复文献并阅读标题、摘要和全文,筛除不合格文献后,最终纳入23篇文献^[7-29]。其中,6篇为中文文献,17篇为英文文献。文献筛选流程见图1。

2.2 纳入文献的特征

纳入文献23篇,共10654名患者。其中,20篇^[7-8, 10-21, 24-29]为水交换与注空气对比,3篇^[9, 22-23]为水交换与注二氧化碳比较。纳入文献的基本特征见表1。

2.3 文献质量评价

所有纳入研究均为RCT,2篇^[12, 28]未具体说明随机分组方法,为风险不确定,4篇^[8, 10-11, 19]按随机数表法分组,其余均按电脑生成的随机序列分组。12篇^[7, 10, 13-14, 17, 21-26, 28]选用不透明信封的分配隐藏方案,其余研究未提及分配隐藏方案,为风险不确定。由于内镜医师必须看显示屏来观察肠道和进行操

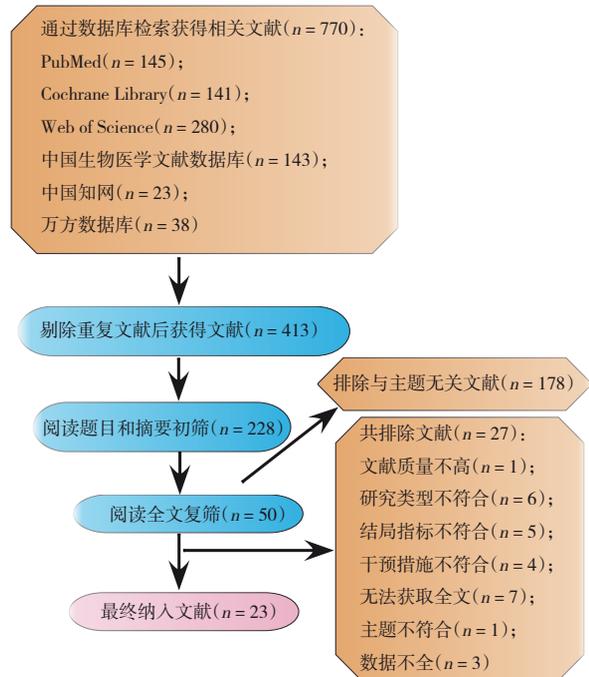


图1 文献筛选流程图

Fig.1 Flow chart of literature screening

作,无法对内镜医师施盲,但绝大部分研究都对受试者施盲,还有部分研究未说明盲法,评定风险不确定,盲法不合格者,则为高风险。所有研究结局指标报告完整,未发现选择性报告,为低风险。由于所纳入研究均为RCT,选择和失访偏倚被最小化,失访的水交换组和对照组之间,没有造成明显不平衡,结果未受到明显影响。偏倚风险评估结果见图2。

2.4 Meta分析结果

2.4.1 进镜时间 将23篇文献^[7-29]的进镜时间结果合并,各研究有异质性($I^2 = 97\%$, $P = 0.000$),选用随机效应模型进行Meta分析,结果显示:水交换的进镜时间长于常规进镜方式,差异有统计学意义($MD = 1.81$, $95\%CI: 1.28 \sim 2.35$, $P = 0.000$)。亚组分析结果显示:水交换对比注空气和注二氧化碳的进镜时间,分别为 $MD = 1.62$, $95\%CI: 1.05 \sim 2.18$, $P = 0.000$; $MD = 3.43$, $95\%CI: 0.05 \sim 6.80$, $P = 0.050$,表明:对照组注气种类措施不是异质性来源。见图3。

2.4.2 ADR 13篇文献^[7-8, 10, 13-15, 18-24]评估了ADR,各研究间无异质性($I^2 = 0\%$, $P = 0.680$),选用固定效应模型进行Meta分析,结果显示:水交换的ADR高于常规进镜方式($OR = 1.40$, $95\%CI: 1.26 \sim 1.55$, $P = 0.000$),差异有统计学意义。见图4。

表 1 纳入文献的基本特征
Table 1 Basic characteristics of the included literature

第一作者	发表年份	国家	患者数/例		性别(男/女)/例		年龄/岁		进镜方式	
			实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组	实验组	对照组
贾慧 ^[7]	2019年	中国	1 653	1 650	830/823	855/795	50.3±13.7	50.3±13.9	水交换	注空气
肖子理 ^[8]	2019年	中国	100	100	55/45	57/43	74.8±6.5	74.2±6.6	水交换	注空气
CADONI ^[9]	2017年	意大利	79	81	48/31	50/31	58.0±13.6	58.0±13.7	水交换	注二氧化碳
HSIEH ^[10]	2017年	中国	217	217	121/96	105/112	55.7±10.6	54.8±10.5	水交换	注空气
曹冬冬 ^[11]	2016年	中国	500	500	261/239	256/244	43.2±6.4	42.6±7.2	水交换	注空气
陈小林 ^[12]	2016年	中国	150	150	87/63	79/71	46.0±12.0	46.0±13.0	水交换	注空气
AZEVEDO ^[13]	2018年	葡萄牙	70	71	41/29	40/31	61.6±13.4	63.5±13.3	水交换	注空气
LEUNG ^[14]	2013年	美国	50	50	50/0	47/3	61.0±7.0	60.0±6.7	水交换	注空气
CADONI ^[15]	2014年	意大利	338	334	201/137	204/130	58.0±12.4	60.0±12.3	水交换	注空气
LUO ^[16]	2013年	中国	55	55	16/39	18/37	55.8±11.0	56.6±12.0	水交换	注空气
FALT ^[17]	2015年	捷克	46	46	26/20	23/23	36.0±13.0	40.2±14.6	水交换	注空气
郭玉杰 ^[18]	2016年	中国	144	165	84/60	95/70	50.0±14.4	51.0±14.4	水交换	注空气
冷芳 ^[19]	2021年	中国	139	137	80/59	74/63	56.2±14.2	55.6±12.9	水交换	注空气
ARAI ^[20]	2016年	日本	206	197	125/81	122/75	65.6±12.0	63.1±12.6	水交换	注空气
CADONI ^[21]	2017年	意大利	408	408	224/184	225/183	61.4±6.2	60.9±6.2	水交换	注空气
CHENG ^[22]	2021年	中国	131	131	61/70	67/64	56.7±8.8	57.3±8.3	水交换	注二氧化碳
GARBORG ^[23]	2015年	挪威	234	239	120/114	121/118	60.0±4.5	61.0±3.7	水交换	注二氧化碳
HSIEH ^[24]	2020年	中国	75	75	42/33	39/36	55.4±10.5	58.2±10.3	水交换	注空气
LEUNG ^[25]	2019年	美国	161	159	138/23	145/14	60.5±6.5	60.8±6.5	水交换	注空气
REN ^[26]	2021年	中国	225	225	151/74	162/63	54.8±10.1	55.8±10.9	水交换	注空气
CADONI ^[27]	2015年	意大利	186	193	110/76	112/81	59.0±11.3	59.0±11.3	水交换	注空气
WANG ^[28]	2022年	中国	52	52	27/25	30/22	52.5±18.2	58.5±19.6	水交换	注空气
WANG ^[29]	2015年	中国	100	100	52/48	48/52	46.4±11.8	48.6±13.2	水交换	注空气

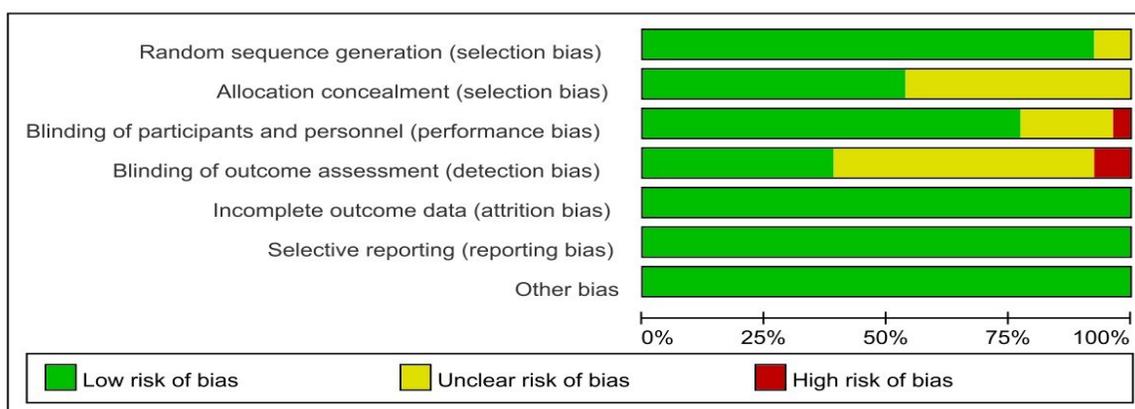


图 2 纳入研究偏倚风险分析结果
Fig.2 Summary of the risk of bias assessment

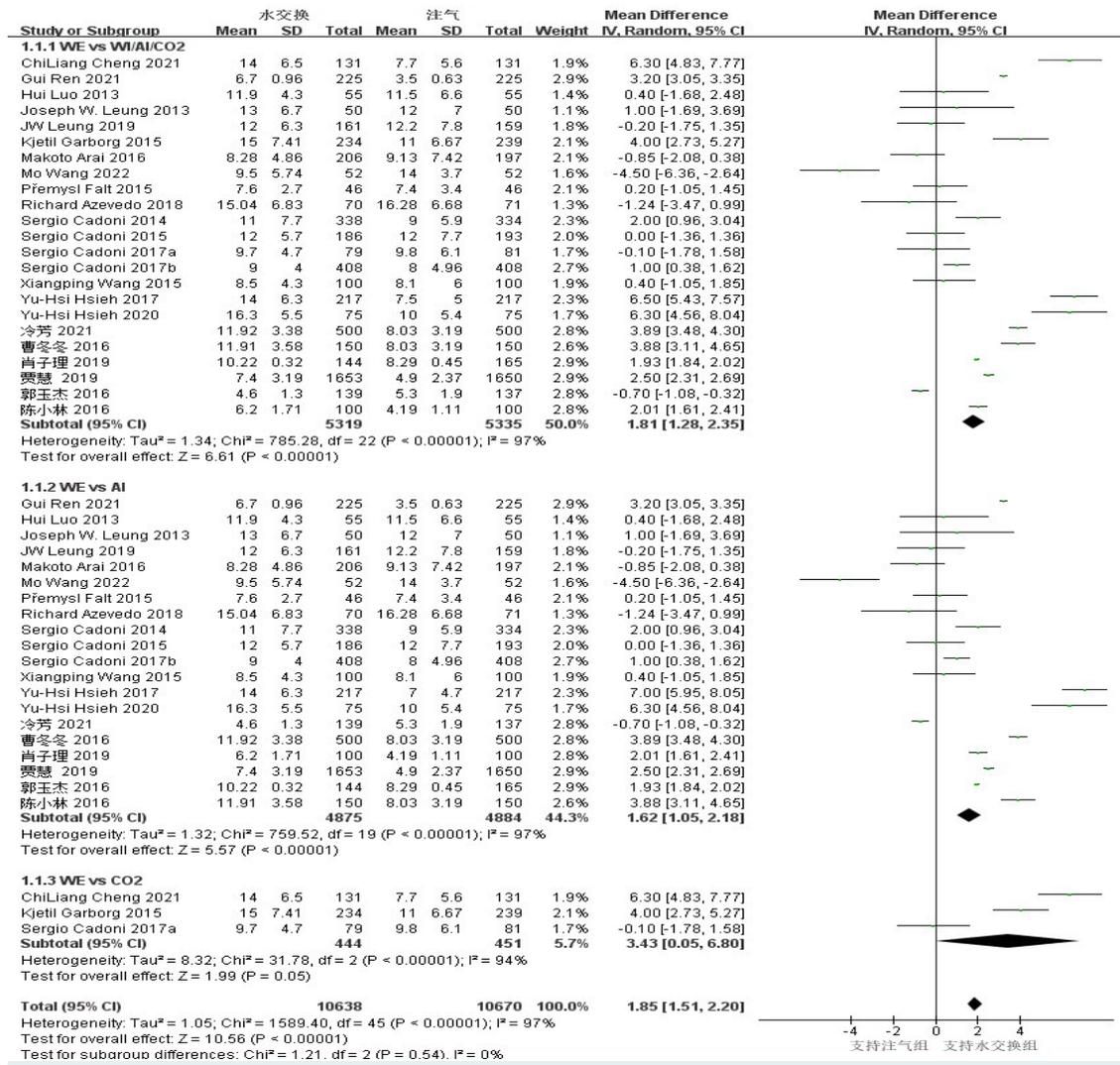


图 3 两组患者进镜时间比较的森林图

Fig.3 Forest plot of comparison of cecal intubation time between the two groups

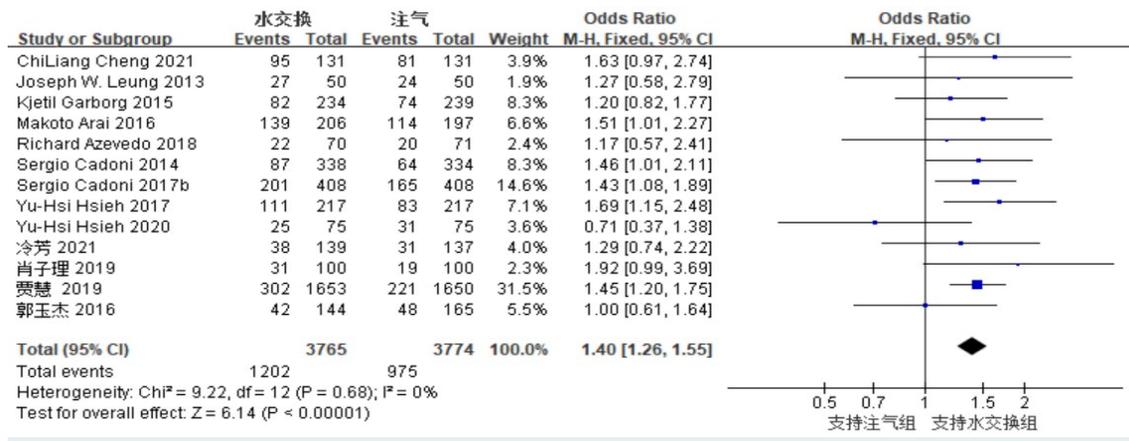


图 4 两组患者 ADR 比较的森林图

Fig.4 Forest plot of comparison of adenoma detection rate between the two groups

2.4.3 盲肠插管率 21 篇文献^[7-19, 21, 23-29]纳入盲肠插管率, 研究间异质性中等 ($I^2 = 46\%$, $P = 0.020$), 选用固定效应模型进行 Meta 分析, 结果显示: 水交换的盲肠插管率高于常规进镜方式, 差异有统计学意义 ($\hat{OR} = 1.62$, $95\%CI: 1.24 \sim 2.10$, $P = 0.000$)。见图 5。

2.4.4 肠道准备质量 16 篇文献^[7-10, 12-13, 16, 18-19, 21, 23-24, 26-29]评估了 BBPS, 研究间有异质性 ($I^2 = 86\%$, $P = 0.000$), 选用随机效应模

型进行 Meta 分析, 结果显示: 水交换的 BBPS 高于常规进镜方式, 差异有统计学意义 ($MD = 0.61$, $95\%CI: 0.42 \sim 0.79$, $P = 0.000$)。见图 6。

2.4.5 疼痛评分 17 篇文献^[7-8, 10-14, 16-20, 23-24, 26, 28-29]评估了 VAS, 研究间有异质性 ($I^2 = 95\%$, $P = 0.000$), 选用随机效应模型进行 Meta 分析, 结果显示: 与常规进镜方式相比, 水交换的 VAS 低, 差异有统计学意义 ($MD = -1.07$, $95\%CI: -1.39 \sim -0.76$, $P = 0.000$)。见图 7。

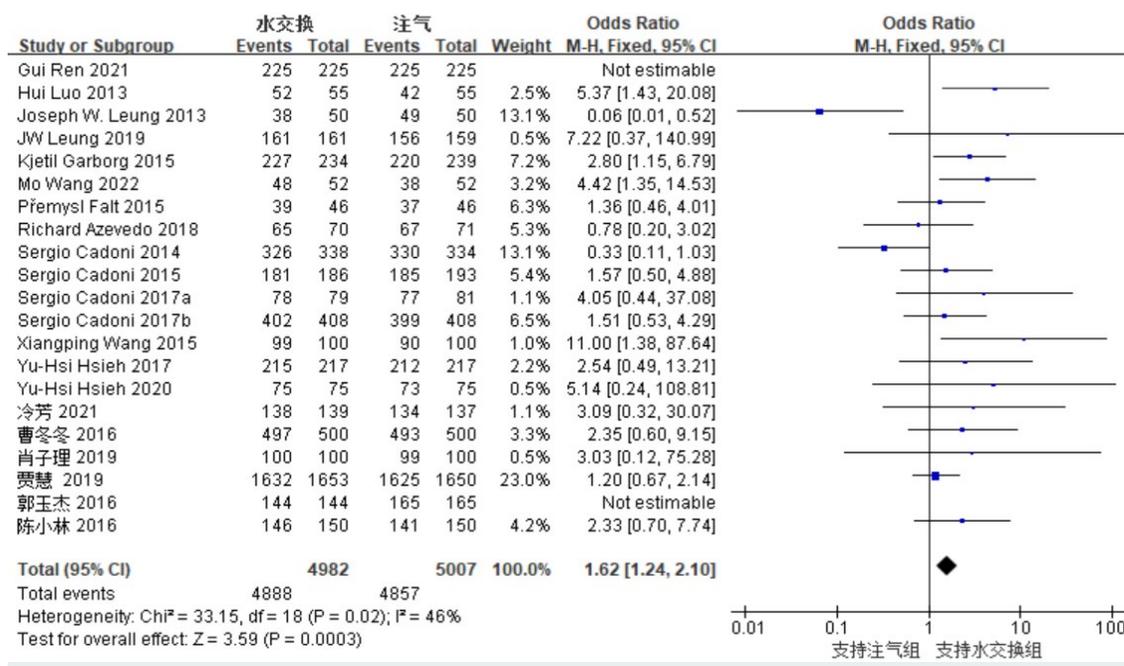


图 5 两组患者盲肠插管率比较的森林图

Fig.5 Forest plot of comparison of cecal intubation rate between the two groups

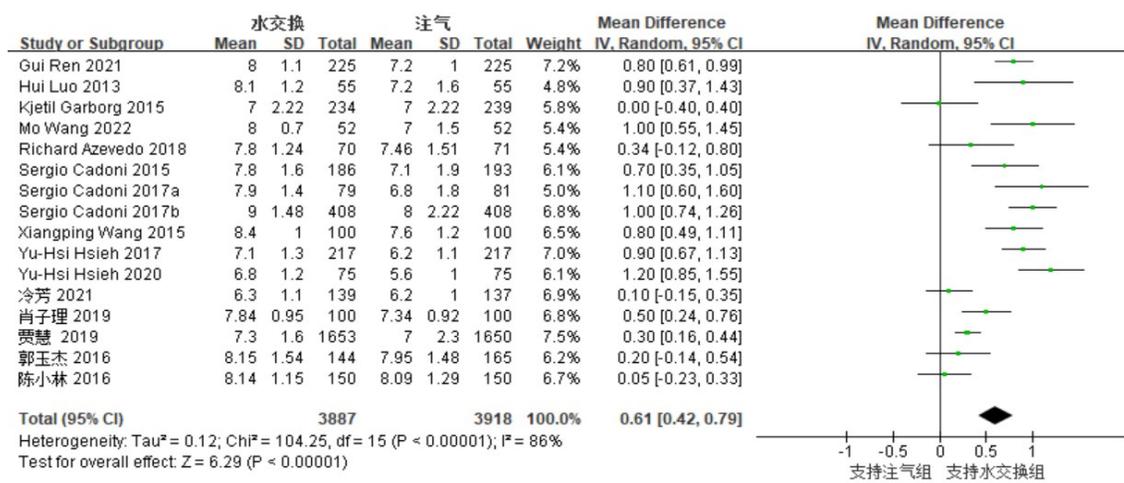


图 6 两组患者肠道准备质量比较的森林图

Fig.6 Forest plot of comparison of bowel preparation quality between the two groups

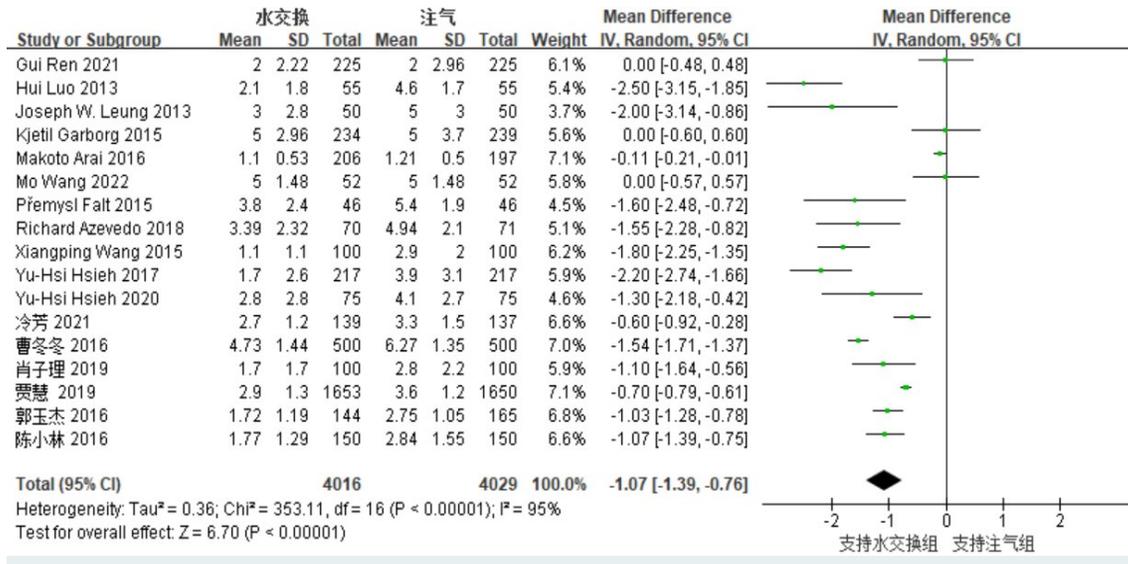


图 7 两组患者 VAS 比较的森林图

Fig.7 Forest plot of comparison of VAS between the two groups

2.4.6 腹部按压 11 篇文献^[7, 9, 12, 14, 16-18, 22, 24-25, 27]统计了需要进行腹部按压的患者, 研究间有异质性 ($I^2 = 78\%$, $P = 0.000$), 选用随机效应模型进行 Meta 分析, 结果显示: 水交换的腹部按压患者少于常规进镜方式, 差异有统计学意义 ($OR = 0.42$, $95\% CI: 0.29 \sim 0.60$, $P = 0.000$)。见图 8。

2.4.7 体位改变 12 篇文献^[7, 9, 12, 14, 16-18, 20, 22, 24-25, 27]统计了发生体位改变的患者, 研究间有异质性 ($I^2 = 80\%$, $P = 0.000$), 选用随机效应模型进行 Meta 分析, 结果显示: 水交换发生体位改变的患者少于常规进镜方式, 差异有统计学意义 ($OR = 0.59$,

$95\% CI: 0.42 \sim 0.82$, $P = 0.002$)。见图 9。

2.5 发表偏倚和敏感性分析

绘制漏斗图对结局指标进行发表偏倚检验, 结果显示: ADR 的漏斗图基本对称 (图 10), 提示: 纳入的文献存在发表偏倚的可能性较低。除 ADR 和盲肠插管率外, 进镜时间、BBPS、VAS、腹部按压和体位变换均存在较高的异质性, 对这些指标进行敏感性分析, 先后使用固定效应模型和随机效应模型进行评价, 发现: 各指标结果无根本性的改变, 逐一剔除文献后, 对剩余文献进行合并, 各指标结果也均未发生明显改变。

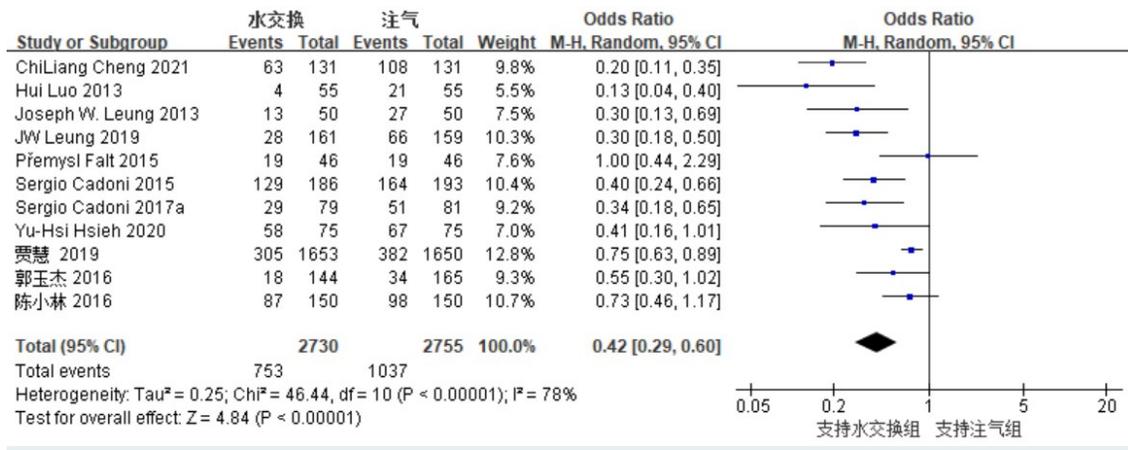


图 8 两组患者腹部按压比较的森林图

Fig.8 Forest plot of comparison of abdominal compression between the two groups

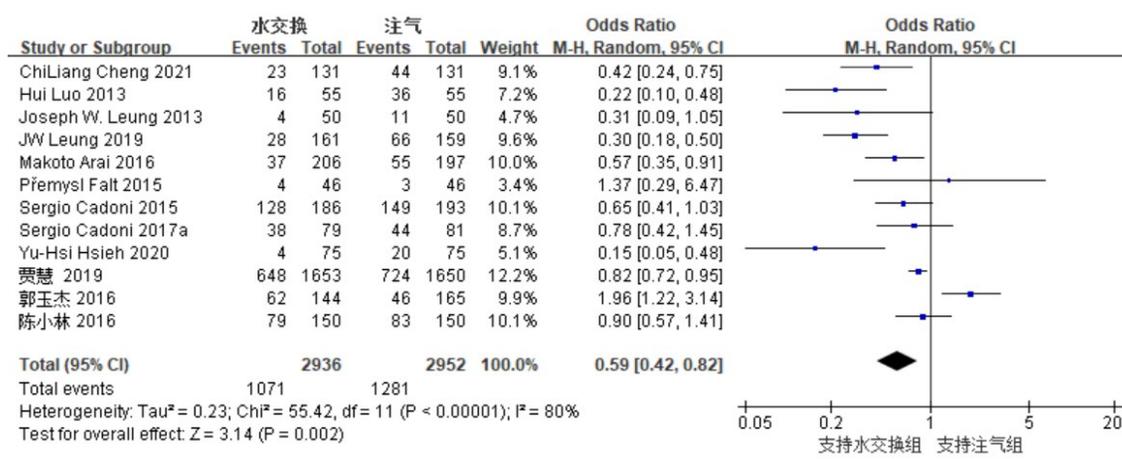


图9 两组患者体位改变比较的森林图

Fig.9 Forest plot of comparison of position change between the two groups

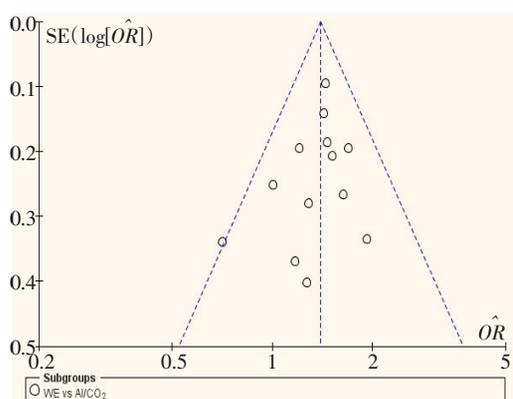


图10 ADR漏斗图

Fig.10 Funnel plot of ADR

3 讨论

3.1 水交换结肠镜提高ADR的原因

结肠镜是筛查、诊断和监测结直肠癌的重要手段，结肠镜的发展一直备受关注，提高结肠镜检查的准确率和治疗的有效率，是临床关注的重点。水交换结肠镜技术的出现为此带来了希望。本研究结果显示，相对于常规注气进镜方式，水交换提高了ADR，与FUCCIO等^[30]研究结果一致，且该研究^[30]进一步表明，水交换可提高镜下易漏诊的近端或右侧结肠的ADR，亦有助于提高进展期腺瘤和无蒂锯齿状病变的检出^[31-33]，说明：水交换进镜方式在检出各种腺瘤病变中的优势较大。水交换进镜方式增加了ADR的原因尚未完全明确，笔者分析原因可能为：水交换进镜阶段会反复注水和抽吸注入的水，肠腔残留的粪便被冲洗，浑浊液体被交换为清亮水，肠道获得二次清

洁，因而水交换的肠道准备质量相对较高，视野更加清晰，肠道病变则更易见，从而提高了ADR^[30]。有文献^[34]表明，多种干扰因素的减少和内镜医师专注力的提高，带来的影响同样不可忽视。水交换进镜时，要反复注入水并抽吸浑浊的水，使得肠道清洁度提高，在增加肠腔可视化的基础上，减少了退镜阶段需抽吸残余粪便及水的操作，以及减少了处理管腔塌陷和壁收缩等工作量，内镜医师可以更加集中注意力观察病变，提高了ADR。也有学者^[35]认为，水交换结肠镜ADR高，得益于水对内镜的光学放大效应。当然，最终可能是上述众多因素共同叠加的作用。水交换结肠镜在借助其特有的进镜方式，提高ADR的同时，相较于注气结肠镜，也额外需要进行注水，以及清除注入的水、残余空气和粪便等工作，这就解释了为何水交换的进镜时间相对较长的原因。

3.2 水交换结肠镜检查的优势

目前，患者多倾向于选择无痛肠镜，部分患者抵触结肠镜检查，主要原因在于：害怕疼痛，认为结肠镜检查是一个痛苦难忍的过程^[36]。水交换结肠镜的一大优势在于：进镜时的注气泵是完全关闭的，靠注水替代注气方式扩张肠腔，同时还会抽除肠腔中的气体及注入的水，不仅不会造成过度的管腔扩张，而且在温水的冲洗和充盈下，还会解决肠痉挛和肠袢形成等问题，使患者腹胀等不适感得以缓解，疼痛减轻，让进镜更容易，从而减少了因腹部按压或体位改变带来的麻烦。此外，镇静与否和镇静深度与ADR的关系尚未完全明确^[37-38]。镇静增加风险和成本，在提高结肠镜检查质量并不明显的情况下，选择无痛肠镜或更

深度的镇静,临床仍有争议。而水交换可以减少镇静和镇痛已被证实^[39]。因此,对于行普通肠镜或按需镇静的患者来说,水交换无疑是一个提高安全性和减轻疼痛的好方法,既可减少疼痛刺激引发的风险,还能实现镇静较小化,减少镇静的潜在风险。有Meta分析^[40]指出,水交换结肠镜检查虽增加了手术总时间,却明显提高了结肠镜检查质量,与本研究结论一致。而且,既往水交换结肠镜延长时间的结论,多建立在单次结肠镜检查研究背景下,探讨的结局指标是当下的,分析效益也多为短期的,未整体探讨水交换结肠镜患者的一生结肠镜手术时间总和。水交换结肠镜提供高质量结肠镜检查的同时,提高了ADR,延长了随访问隔,相比于传统结肠镜检查,行水交换结肠镜的患者,累计的检查总时间也可能减少。此外,水交换结肠镜过程中,注水有助于肠道清洁,减少了患者因肠道准备不足而需行重复结肠镜检查的风险^[41]。而低质量的结肠镜检查,不仅会增加检查频率,延长手术总时间,还易漏诊,增加了结直肠癌的发生风险^[6]。况且,检查时间并非既定不变,进镜时间可以通过提高肠道准备质量、更换经验丰富的内镜医师和注入量少的水等多种因素来缩短的^[42]。因而,权衡利弊,水交换方式虽延长了进镜时间,但提高了结肠镜检查质量,临床是可以接受的,水交换可能是最大限度提高ADR的方式^[31-32]。

3.3 本研究的局限性

纳入研究的质量优劣不等,部分研究未明确随机方法、分配隐藏和盲法的实施等;不同研究,纳入的样本数量存在差异,且多为单中心研究,可能对研究结果产生影响;筛选后纳入注二氧化碳的对照组研究偏少。仍需下一步行多中心、大样本和高质量的研究予以佐证。

综上所述,水交换进镜方式是高质量结肠镜检查的保证,且安全性和有效性高。期待未来在提高ADR、盲肠插管率和肠道准备质量,以及减轻疼痛的基础上,进一步缩短进镜时间。

参 考 文 献 :

[1] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global cancer statistics 2020: globocan estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209-249.

[2] SIEGEL R L, TORRE L A, SOERJOMATARAM I, et al. Global

patterns and trends in colorectal cancer incidence in young adults[J]. Gut, 2019, 68(12): 2179-2185.

[3] DOUBENI C A, CORLEY D A, QUINN V P, et al. Effectiveness of screening colonoscopy in reducing the risk of death from right and left colon cancer: a large community-based study[J]. Gut, 2018, 67(2): 291-298.

[4] MUTNEJA H R, BHURWAL A, ARORA S, et al. A delay in colonoscopy after positive fecal tests leads to higher incidence of colorectal cancer: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Gastroenterol Hepatol, 2021, 36(6): 1479-1486.

[5] 禹蓉,董卫国,田山,等.不同病理类型结直肠息肉癌变的临床研究进展[J].中国全科医学,2023,26(14):1790-1793.

[5] YU R, DONG W G, TIAN S, et al. Clinical research progress on carcinogenesis of different pathological types of colorectal polyps[J]. Chinese General Practice, 2023, 26(14): 1790-1793. Chinese

[6] ZHAO S B, WANG S L, PAN P, et al. Magnitude, risk factors, and factors associated with adenoma miss rate of tandem colonoscopy: a systematic review and Meta-analysis[J]. Gastroenterology, 2019, 156(6): 1661-1674.

[7] 贾慧.水交换法结肠镜对腺瘤检出率的影响及影响非麻醉结肠镜患者疼痛的相关因素[D].西安:空军军医大学,2019.

[7] JIA H. Effect of water exchange colonoscopy on adenoma detection rate and factors to predict pain during unsedated colonoscopy[D]. Xi'an: Air Force Medical University, 2019. Chinese

[8] 肖子理,季大年,项平.水交换法在老年患者结肠镜检查中的应用研究[J].老年医学与保健,2019,25(3):327-329.

[8] XIAO Z L, JI D N, XIANG P. Application of water exchange method for colonoscopy in the elderly[J]. Geriatrics & Health Care, 2019, 25(3): 327-329. Chinese

[9] CADONI S, FALT P, GALLITTU P, et al. Impact of carbon dioxide insufflation and water exchange on postcolonoscopy outcomes in patients receiving on-demand sedation: a randomized controlled trial[J]. Gastrointest Endosc, 2017, 85(1): 210-218.

[10] HSIEH Y H, TSENG C W, HU C T, et al. Prospective multicenter randomized controlled trial comparing adenoma detection rate in colonoscopy using water exchange, water immersion, and air insufflation[J]. Gastrointest Endosc, 2017, 86(1): 192-201.

[11] 曹冬冬,程亚平,王二传,等.水交换肠镜检查安全性及舒适性探讨[J].护理学杂志,2016,31(15):30-31.

[11] CAO D D, CHENG Y P, WANG E C, et al. Safety and comfort of water exchange colonoscopy[J]. Journal of Nursing Science, 2016, 31(15): 30-31. Chinese

[12] 陈小林.水交换结肠镜和注空气结肠镜检查的对比研究[D].武汉:华中科技大学,2016.

[12] CHEN X L. A contrastive study of water exchange and air immersion colonoscopy[D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2016. Chinese

[13] AZEVEDO R, LEITÃO C, PINTO J, et al. Can water exchange

- improve patient tolerance in unsedated colonoscopy a prospective comparative study[J]. *GE Port J Gastroenterol*, 2018, 25(4): 166-174.
- [14] LEUNG J, MANN S, SIAO-SALERA R, et al. Water exchange method in scheduled unsedated colonoscopy significantly enhanced patient-centered outcomes without prolonging procedural times - a RCT[J]. *American Journal of Gastroenterology*, 2013, 107: 790-791.
- [15] CADONI S, GALLITTU P, SANNA S, et al. A two-center randomized controlled trial of water-aided colonoscopy versus air insufflation colonoscopy[J]. *Endoscopy*, 2014, 46(3): 212-218.
- [16] LUO H, ZHANG L H, LIU X D, et al. Water exchange enhanced cecal intubation in potentially difficult colonoscopy. Unsedated patients with prior abdominal or pelvic surgery: a prospective, randomized, controlled trial[J]. *Gastrointest Endosc*, 2013, 77(5): 767-773.
- [17] FALT P, ŠMAJSTRLA V, FOJTÍK P, et al. Water-aided colonoscopy in inflammatory bowel disease patients-a randomised, single-centre trial[J]. *J Crohns Colitis*, 2015, 9(9): 720-724.
- [18] 郭玉杰, 吴开春, 潘阳林, 等. 结肠镜注水法与注气法随机对照309例研究[J]. *中华消化内镜杂志*, 2016, 33(12): 878-880.
- [18] GUO Y J, WU K C, PANG Y L, et al. A randomized controlled trial study for 309 patients in water method vs air method colonoscopy[J]. *Chinese Journal of Digestive Endoscopy*, 2016, 33(12): 878-880. Chinese
- [19] 冷芳, 叶长根, 戴华梅, 等. 左半结肠水交换结肠镜检查比较常规注气结肠镜检查的临床效果分析[J]. *世界华人消化杂志*, 2021, 29(16): 972-976.
- [19] LENG F, YE C G, DAI H M, et al. Clinical effects of left-colon water exchange colonoscopy vs conventional air-insufflation colonoscopy[J]. *World Chinese Journal of Digestology*, 2021, 29(16): 972-976. Chinese
- [20] ARAI M, OKIMOTO K, ISHIGAMI H, et al. A randomized controlled trial comparing water exchange and air insufflation during colonoscopy without sedation[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2016, 31(6): 1217-1223.
- [21] CADONI S, FALT P, RONDONOTTI E, et al. Water exchange for screening colonoscopy increases adenoma detection rate: a multicenter, double-blinded, randomized controlled trial[J]. *Endoscopy*, 2017, 49(5): 456-467.
- [22] CHENG C L, KUO Y L, HSIEH Y H, et al. Comparison of right colon adenoma miss rates between water exchange and carbon dioxide insufflation: a prospective randomized controlled trial[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2021, 55(10): 869-875.
- [23] GARBORG K, KAMINSKI M F, LINDENBURGER W, et al. Water exchange versus carbon dioxide insufflation in unsedated colonoscopy: a multicenter randomized controlled trial[J]. *Endoscopy*, 2015, 47(3): 192-199.
- [24] HSIEH Y H, TSENG C W, KOO M, et al. Feasibility of sedation on demand in Taiwan using water exchange and air insufflation: a randomized controlled trial[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2020, 35(2): 256-262.
- [25] LEUNG J W, YEN A W, JIA H, et al. A prospective RCT comparing combined chromoendoscopy with water exchange (CWE) vs water exchange (WE) vs air insufflation (AI) in adenoma detection in screening colonoscopy[J]. *United European Gastroenterol J*, 2019, 7(4): 477-487.
- [26] REN G, WANG X P, LUO H, et al. Effect of water exchange method on adenoma miss rate of patients undergoing selective polypectomy: a randomized controlled trial[J]. *Dig Liver Dis*, 2021, 53(5): 625-630.
- [27] CADONI S, SANNA S, GALLITTU P, et al. A randomized, controlled trial comparing real-time insertion pain during colonoscopy confirmed water exchange to be superior to water immersion in enhancing patient comfort[J]. *Gastrointest Endosc*, 2015, 81(3): 557-566.
- [28] WANG M, SHI H T, TANTAI X X, et al. Feasibility of salvage colonoscopy by water exchange for failed air-insufflated patients: a prospective, randomized, controlled trial[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2022, 57(4): 507-512.
- [29] WANG X P, LUO H, XIANG Y, et al. Left-colon water exchange preserves the benefits of whole colon water exchange at reduced cecal intubation time conferring significant advantage in diagnostic colonoscopy - a prospective, randomized controlled trial[J]. *Scand J Gastroenterol*, 2015, 50(7): 916-923.
- [30] FUCCIO L, FRAZZONI L, HASSAN C, et al. Water exchange colonoscopy increases adenoma detection rate: a systematic review with network Meta-analysis of randomized controlled studies[J]. *Gastrointest Endosc*, 2018, 88(4): 589-597.
- [31] SHAO P P, BUI A, ROMERO T, et al. Adenoma and advanced adenoma detection rates of water exchange, Endocuff, and cap colonoscopy: a network Meta-analysis with pooled data of randomized controlled trials[J]. *Dig Dis Sci*, 2021, 66(4): 1175-1188.
- [32] SHAO P P, SHAO C R, ROMERO T, et al. Sessile serrated adenoma/polyp detection rate of water exchange, Endocuff, and cap colonoscopy: a network Meta-analysis[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2021, 36(12): 3268-3277.
- [33] AZIZ M, SHARMA S, FATIMA R, et al. How to increase proximal adenoma detection rate: a Meta-analysis comparing water exchange, water immersion and air/CO₂ insufflation methods for colonoscopy[J]. *Ann Gastroenterol*, 2020, 33(2): 178-186.
- [34] HSIEH Y H, KOO M, TSENG C W, et al. Reduction of multitasking distractions underlies the higher adenoma detection rate of water exchange compared to air insufflation - blinded analysis of withdrawal phase videos[J]. *United European Gastroenterol J*, 2019, 7(2): 230-238.

- [35] HSIEH Y H, KOO M, LEUNG F W. A patient-blinded randomized, controlled trial comparing air insufflation, water immersion, and water exchange during minimally sedated colonoscopy[J]. *Am J Gastroenterol*, 2014, 109(9): 1390-1400.
- [36] KERRISON R S, SHEIK-MOHAMUD D, MCBRIDE E, et al. Patient barriers and facilitators of colonoscopy use: a rapid systematic review and thematic synthesis of the qualitative literature[J]. *Prev Med*, 2021, 145: 106413
- [37] ZHAO S, DENG X L, WANG L, et al. The impact of sedation on quality metrics of colonoscopy: a single-center experience of 48,838 procedures[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2020, 35(6): 1155-1161.
- [38] AZIZ M, WEISSMAN S, FATIMA R, et al. Impact of propofol sedation versus opioid/benzodiazepine sedation on colonoscopy outcomes: a systematic review with Meta-analysis[J]. *Endosc Int Open*, 2020, 8(6): e701-e707.
- [39] HAFNER S, ZOLK K, RADAELLI F, et al. Water infusion versus air insufflation for colonoscopy[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, 5: cd009863.
- [40] CADONI S, HASSAN C, FRAZZONI L, et al. Impact of water exchange colonoscopy on endoscopy room efficiency: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Gastrointest Endosc*, 2019, 89(1): 159-167.
- [41] CADONI S, FALT P, SANNA S, et al. Impact of colonoscopy insertion techniques on adenoma detection[J]. *Dig Dis Sci*, 2016, 61(7): 2068-2075.
- [42] HSIEH Y H, KOO M, TSENG C W. Factors associated with prolonged cecal insertion time in patients undergoing water exchange colonoscopy[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2022, 37(7): 1326-1332.

(曾文军 编辑)

本文引用格式:

韦冰妮, 陈栩槿, 许冰心, 等. 水交换进镜方式对结肠镜检查质量影响的 Meta 分析[J]. *中国内镜杂志*, 2024, 30(8): 1-11.

WEI B N, CHEN X J, XU B X, et al. Meta-analysis of the effect of water exchange on quality of colonoscopy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2024, 30(8): 1-11. Chinese