

## 注水法与注气法在老年患者结肠镜检查中的比较

王文静, 高建新, 钱晶瑶, 齐艳荣, 孙明昊, 韩海英, 刘文天

王文静, 天津医科大学 天津市 300070

王文静, 高建新, 钱晶瑶, 齐艳荣, 天津市大港油田总医院消化内科 天津市 300280

孙明昊, 天津市大港油田总医院神经内科 天津市 300280

韩海英, 天津市大港油田总医院内镜室 天津市 300280

刘文天, 天津医科大学总医院消化科 天津市 300052

王文静, 医师, 主要从事消化内科和消化内镜的研究。

作者贡献分布: 此课题由刘文天与王文静设计; 研究过程由王文静、高建新及钱晶瑶完成; 数据处理由齐艳荣、孙明昊及韩海英完成; 论文写作由王文静完成。

通讯作者: 刘文天, 教授, 300052, 天津市和平区鞍山道154号, 天津医科大学总医院消化科。wentianliu160@gmail.com

电话: 022-25966484

收稿日期: 2013-11-17 修回日期: 2013-12-07

接受日期: 2013-12-12 在线出版日期: 2014-02-08

### Water injection versus air insufflation for colonoscopy in elderly patients

Wen-Jing Wang, Jian-Xin Gao, Jing-Yao Qian, Yan-Rong Qi, Ming-Hao Sun, Hai-Ying Han, Wen-Tian Liu

Wen-Jing Wang, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China

Wen-Jing Wang, Jian-Xin Gao, Jing-Yao Qian, Yan-Rong Qi, Department of Gastroenterology, Dagang Oil Field General Hospital, Tianjin 300280, China

Ming-Hao Sun, Department of Neurology, Tianjin Dagang Oil Field General Hospital, Tianjin 300280, China  
Hai-Ying Han, Department of Neurology, Dagang Oil Field General Hospital, Tianjin 300280, China

Wen-Tian Liu, Department of Gastroenterology, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China

Correspondence to: Wen-Tian Liu, Professor, Department of Gastroenterology, Tianjin Medical University General Hospital, 154 Anshan Road, Heping District, Tianjin 300052, China. wentianliu160@gmail.com

Received: 2013-11-17 Revised: 2013-12-07

Accepted: 2013-12-12 Published online: 2014-02-08

### Abstract

**AIM:** To compare the impact of water injection versus air insufflation for colonoscopy on cecal intubation rate, cecal intubation time and pain degree in elderly patients.

**METHODS:** Two hundred elderly patients (aged 65-82 years) who underwent non-narcotic colonoscopy were randomly divided into two groups: water injection and air insufflation. The cecal intubation rate, cecal intubation time and pain degree were compared between the two groups.

**RESULTS:** There were no significant differences in cecal intubation rate (98% vs 94%,  $P > 0.05$ ) or cecal intubation time ( $7.83 \text{ min} \pm 1.58 \text{ min}$  vs  $8.01 \text{ min} \pm 1.26 \text{ min}$ ,  $P > 0.05$ ) between the water injection and air insufflation groups. Abdominal pain score was significantly lower in the water injection than in the air insufflation group ( $3.23 \pm 1.71$  vs  $4.87 \pm 1.94$ ,  $P < 0.05$ ).

**CONCLUSION:** Compared with air insufflation colonoscopy, water injection colonoscopy has similar cecal intubation rate and cecal intubation time, but is associated with significantly lower pain in elderly patients.

© 2014 Baishideng Publishing Group Co., Limited. All rights reserved.

**Key Words:** The elderly; Injection colonoscopy; Cecal intubation rate; Cecal intubation time; Abdominal pain

Wang WJ, Gao JX, Qian JY, Qi YR, Sun MH, Han HY, Liu WT. Water injection versus air insufflation for colonoscopy in elderly patients. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi* 2014; 22(4): 601-605 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/601.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i4.601>

### 摘要

**目的:** 明确注水法结肠镜与注气法结肠镜比较在老年患者结肠镜检查中达盲率、达盲时间及疼痛程度方面的影响。

**方法:** 门诊非麻醉结肠镜检查的老年患者(年龄65-82岁)200例, 随机分为结肠注水法组(A组)和传统注气法组(B组), 比较两组患者达盲率、达盲时间及疼痛程度等方面的差异。

**结果:** 注水组最终达盲率为98%, 注气组的达盲率为94%, 注水组与注气组达盲时间分别为 $7.83 \text{ min} \pm 1.58 \text{ min}$ 、 $8.01 \text{ min} \pm 1.26 \text{ min}$ , 达盲率及达盲时间方面差异均没有显著性( $P > 0.05$ )。注水组腹痛评分( $3.23 \text{ 分} \pm 1.71 \text{ 分}$ )明显低于注气组腹痛评分( $4.87 \text{ 分} \pm 1.94 \text{ 分}$ )( $P < 0.05$ )。

### ■背景资料

近年来, 消化系统肿瘤的发生在全球范围呈上升趋势。我国大肠癌发病率上升趋势亦十分明显。目前使用结肠镜是发现并治疗结肠疾病较理想方法, 但进行结肠镜检查时的不适感使多数患者存在顾虑。本文就结肠镜检查中注水法与注气法的优劣进行比较与分析, 以发现更好的操作方法, 提高患者舒适度。

### ■同行评议者

董蕾, 主任, 教授, 博士生导师, 西安交通大学第二附属医院消化内科

## ■研发前沿

本文重点研究注水法结肠镜与注气法结肠镜相比在老年患者结肠镜检查中的应用价值: 针对老年人肠道特点, 注水法是否可以提高老年患者结肠镜操作过程中的舒适度。

**结论:** 注水法结肠镜虽然对于老年患者在达盲率及达盲时间上没有显著影响, 但是可以有效减轻老年患者检查中的腹痛程度。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

**关键词:** 老年人; 注水结肠镜; 达盲率; 达盲时间; 腹痛程度

**核心提示:** 本研究发现注水法与注气法结肠镜在达盲率、达盲时间方面没有显著性差异, 但是注水法结肠镜可有效减轻患者检查过程中腹痛程度, 提高患者舒适度。

王文静, 高建新, 钱晶瑶, 齐艳荣, 孙明昊, 韩海英, 刘文天. 注水法与注气法在老年患者结肠镜检查中的比较. 世界华人消化杂志 2014; 22(4): 601-605 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/601.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i4.601>

## 0 引言

结肠恶性肿瘤是我国常见消化系恶性肿瘤之一, 随着我国逐步步入老龄化社会, 结肠癌对老年人的健康和生活质量均已构成严重的危害. 近年来, 结肠镜筛查不仅增加了肠息肉的检出率, 同时对于结肠癌的早期发现及诊治起到了重要作用<sup>[1-3]</sup>. 但是由于老年人横结肠冗长、腹部肌肉相对松弛、肠道活动度相对较大, 常常给结肠镜的插入带来困难<sup>[4,5]</sup>. 国外有关报道指出, 结肠镜插入的成功率及插镜时间与患者的年龄、性别、腹部或盆腔手术史及肠道憩室病有关<sup>[6-8]</sup>, 老年女性、有腹部或盆腔手术史的患者, 结肠镜检查的插镜时间较长. 结肠镜检查是诊断结肠疾病最可靠的方式之一. 结肠镜检查可常规应用注气法, 就是检查的整个过程中注入空气. 也有的结肠镜检查中应用注水法, 就是在结肠镜操作过程中除常规注入空气外, 间断注入温水. 常规注气法结肠镜检查往往会造成不同程度的腹痛、腹胀等不适, 导致一些患者不愿接受检查, 甚至有可能因惧怕检查而延误严重肠道疾病的最佳诊治时机. 因此探求更好的结肠镜检查方式具有重要临床意义. 下面我们探讨在老年患者当中, 结肠镜注水法与注气法的优劣.

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 选取2012-06/2012-12于我院门诊就诊或住院、准备行结肠镜检查的老年患者. 排除标准: 年龄<65岁或年龄>82岁; 肠道准备差; 近

期急性肠道出血; 伴严重慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)、严重心脏病以及结肠镜检查禁忌证; 非疼痛原因不能配合的患者. 结果共纳入200例老年患者, 其中A: 注水组100例, 男性61例, 女性39例, 中位年龄73.4岁±4.67岁. B: 注气组100例, 男58例, 女42例, 中位年龄72.8岁±5.58岁. 以相应方式行结肠镜检查. 所有入组患者均需要签署知情同意书. 两组患者在性别、年龄、肠道准备、体质质量指数、是否便秘以及是否曾有腹部手术史等方面无显著性差异( $P>0.05$ ). 肠镜为奥林巴斯CF-H260型结肠镜.

**1.2 方法** 全部患者均经过肠道准备, 清肠药物为聚乙二醇电解质散, 检查前禁食8-12 h, 检查清晨分别于4:00、6:00各口服1000 mL清肠药物, 20-30 min内服用完毕, 肠道清洁好后接受肠镜检查. 患者常规采取左侧卧位的姿势, 操作前需要在患者肛门处和镜身前部涂抹复方丁卡因胶浆, 可以局部麻醉并且减少摩擦利于进镜. 由1名有经验肠镜医师利用单盲法进行检查. A组(注水组)应用Olympus OFP内镜送水泵, 将消毒过的水泵至于36℃的恒温控制的温盐水中, 可调节水的流量的注水端插入活检孔道, 左手操作部控制注气按钮, 结肠镜进入直肠后, 可直接注气穿过直肠, 向右旋转进镜便可进入乙状结肠. 脚部控制注水量, 提供视野, 轻调角度向上并左旋镜身便可进入Rs部位; 于此处继续左旋内镜并且通过低压注水保持镜头清晰以便观察狭窄腔隙的走形, 并循腔推进内镜, 然后右旋镜身进镜便可越过另一皱褶进入乙状结肠. 解剖学上, 乙状结肠处于多种多样的弯曲松弛状态, SD移行部急峻弯曲, 是一个注气结肠镜不容易通过也容易结攀并且患者容易出现腹痛之处, 边注水打开肠腔, 进镜方向根据肠黏膜面上光的明暗、反射的不同、皱褶的走行等因素, 在瞬间确定下一步插入的方向, 并迅速将内镜的前端对准预定走行方向, 并且因为操作中水的重力作用, 乙状结肠处较为急峻的弯曲处变钝, 使得通过时痛苦程度减轻. 通过乙状结肠后进入降结肠可直接注气通过, 直至横结肠下垂角. 因为很多老年患者横结肠冗长下垂, 形成一个锐角, 用同样的注水方法通过此处. 如果检查过程中残留粪便的污水影响了视野, 可以随时将污水吸出, 注入干净的温水使视野清晰利于进镜并且观察阑尾开口. 整个操作过程中, 间断应用注水法打开肠腔, 其他容易通过之处仍然注气完

## ■相关报道

注水法与注气法的对比在国外多有报道, LEUNG等的一项研究表明, 对于有经验内镜医师, 注气结肠镜到达回盲部的平均时间长达37 min, 注水结肠镜长为34 min, 也就是说两者在达盲时间方面没有显著性差异.

表 1 接受结肠镜检查的老年患者总体情况 ( $n = 100$ )

分组	性别 (男/女)	年龄 (岁)	体质量指数 (kg/m <sup>2</sup> )	腹部手术史 (n)	便秘 (n)	肠道准备(n)			
						理想	尚可	稍差	很差
A组	61/39	73.4 ± 4.67	25.87 ± 5.50	12	16	55	34	8	3
B组	58/42	72.8 ± 5.58	25.85 ± 4.96	10	14	50	41	7	2
P值	0.773	0.428	0.974	0.974	0.822	0.763			

A组: 注水组; B组: 注气组。

表 2 两种检查方法达盲率及达盲时间的比较

分组	达盲率(%)	达盲时间(min)	平均腹痛VAS评分(分)
A组	98	7.65(7.83 ± 1.58)	4.05(3.23 ± 1.71)
B组	94	8.11(8.01 ± 1.26)	5.68(4.87 ± 1.94)
P值	0.279	0.207	0.000

A组: 注水组; B组: 注气组。

表 3 操作失败病例原因比较( $n = 100, n$ )

分组	未达盲总数	因腹痛放弃或改为麻醉	肠道清洁差	横结肠冗长
A组	2	0	0	2(均到达横结肠)
B组	6	3(到达降乙交界处)	2(到达乙状结肠)	1(到达横结肠)

A组: 注水组; B组: 注气组。

成。B组(注气组)采用传统的单人结肠镜操作法, 全程注气完成, 边进镜边充气打开肠腔, 边观察, 如发现问题可及时处理。两组均使用奥林巴斯 CF-H260型结肠镜。检查中, 如果因为腹痛难忍等原因, 患者要求可以改为麻醉无痛结肠镜。如果需要留取病理及小息肉切除等方面操作, 均于退镜时完成。患者的腹痛评分由护士负责, 按照可视疼痛评分(visual analog scale, VAS)疼痛评分标准, 分为0-10分, 0分: 无痛; 3分以下: 有轻微的疼痛, 能忍受; 4-6分: 患者疼痛并影响睡眠, 尚能忍受; 7-10分: 患者有渐强烈的疼痛, 疼痛难忍, 影响食欲, 影响睡眠。比较两组患者在达盲率、达盲时间、腹痛程度等方面的差异。

**统计学处理** 所有数据采用SPSS17.0软件进行分析。计数资料两组间比较采用 $\chi^2$ 检验。计量资料以mean ± SD表示, 两组间数据比较依据资料的性质, 采用t检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 病例组成** 注气组100例和注水100例, 在结肠镜检查中, 注气组6例, 注水组2例, 未能到达回

盲部, 或者临时要求改为麻醉结肠镜才到达回盲部。两组在性别、年龄、体质量指数、肠道准备、是否便秘以及是否曾有腹部手术史等方面无显著性差异( $P > 0.05$ , 表1)。

**2.2 一般结果** A组(注水组)和B组(注气组)结肠镜检查达盲率分别为98%和94%。平均达盲时间分别为7.65 min(7.83 min ± 1.58 min) vs 8.11 min(8.01 min ± 1.26 min)。平均腹痛VAS评分分数分别为4.05分(3.23分 ± 1.71分)和5.68分(4.87分 ± 1.94分)(表2)。由表2可以看出, 两种检查方法在腹痛程度上存在显著性差异( $P < 0.05$ ), 注水组明显较注气组腹痛VAS评分要低, 但是达盲率及达盲时间方面没有显著性差异( $P > 0.05$ )。

**2.3 操作失败病例原因比较** 注水组2例失败均因为横结肠冗长, 到达横结肠下垂角处无法继续操作。注气组6例失败, 其中3例因为腹痛不能忍受要求停止或改为麻醉结肠镜, 均到达降乙交界处。2例因为肠道清洁差导致失败, 到达乙状结肠无法继续。1例因为横结肠冗长到达横结肠下垂角无法再继续操作(表3)。

## ■创新盘点

以往类似文章、报道也多对比研究了注水法与注气法结肠镜在舒适度、达盲率、达盲时间等方面的影响, 本文的创新之处在于, 分析和对比了失败案例的失败原因, 同时详细介绍了注水法的操作细节, 值得参考。

## ■应用要点

将来可以将注水法应用于结肠镜操作过程中, 全程注气为主, 间断注水减轻操作中腹痛程度。同时可以应用二氧化碳气体的注入, 减轻患者肠镜操作后的腹胀及腹痛程度。将几种方法相结合应用, 提高患者肠镜操作中及操作后的舒适度。



### ■名词解释

Olympus OFP内镜送水泵: OFP内镜送水泵是专为奥林巴斯电子内镜设计的周边产品, 是一款高效的蠕动式冲洗泵, 注入水后, 可直接对黏膜表面进行冲洗, 从而取得良好的观察、诊断、治疗效果。

### 3 讨论

近些年来, 许多学者都在努力研究怎样才能有效减轻结肠镜检查时的痛苦。同时对于老年人来讲, 因为老年人横结肠冗长、腹部肌肉相对松弛、肠道活动度相对较大, 结肠镜检查更是困难。年龄>80岁的女性患者、长期便秘的老年患者、有腹部或盆腔手术史的老年患者在行结肠镜检查时都容易出现插镜困难的情况。这是因为老年女性肠道活动度较大、腹部肌肉松弛, 所以插镜时镜身就很容易结袢。并且老年女性对于疼痛的忍受性较差, 包括腹部或盆腔手术后特别容易造成肠管之间黏连等。所以对老年患者, 尤其是老年女性患者行结肠镜检查会相对比较困难, 有过腹部及盆腔手术史的人会更加困难。随着麻醉技术的不断发展, 近些年来“无痛内镜”在临床得到广泛的应用。在麻醉状态下, 患者行结肠镜检查时的舒适度会明显提高, 但是跟普通肠镜相比较, 除了需要耗费更多的人力及物力成本以外, 麻醉下结肠镜又增加了麻醉的风险, 尤其对心肺功能不好的老年患者危险性就会更是会大大增加。同时麻醉下结肠镜检查难以观察患者的表情变化, 无法准确掌握患者的耐受力并及时预防并发症发生<sup>[9]</sup>, 部分患者会在检查过程中出现不同程度心率减慢、血压下降和呼吸暂停<sup>[10]</sup>。所以影响了麻醉结肠镜在临床中对于老年患者的应用。同时有学者在不断研究应用二氧化碳作为肠镜检查时的注入气体, 但是其实这种方法本身只能使检查完成后肠道内气体快速吸收, 减轻检查以后的腹胀感, 并不能减轻结肠镜操作过程中的腹痛程度<sup>[11,12]</sup>。也有一些学者试图应用背景音乐的方法减轻患者肠镜检查过程中的腹痛, 但效果不佳。

结肠镜检查过程中失败并且造成患者痛苦的最常见原因就是乙状结肠成角或存在结肠冗长症<sup>[13]</sup>。最近研究<sup>[14-16]</sup>表明, 注水法结肠镜可减少患者检查过程中腹痛程度。在本研究中, 我们对比了传统的注气法结肠镜及注水法结肠镜在达盲率、达盲时间及患者疼痛程度方面的差异。虽然注气法结肠镜在检查的过程中一直在边吸气边退镜再进镜, 但肠腔内必然会有大量气体残留。乙状结肠气体上升至患者右侧结肠, 会使乙状结肠更加扭曲, 角度更加锐利, 使通过痛苦程度增加, 因此结肠镜无碍通过乙状结肠是结肠镜检查成功的关键。而注水法可良好的避免肠道痉挛或者延长, 减少成角的发生。患者

躺在检查床上, 采取左侧卧位, 由于重力的作用, 水向低位降结肠流去, 拉直乙状结肠部位的弯曲, 打开肠腔, 乙状结肠的肠系膜牵拉减少, 使患者的不适感明显降低。本研究结果表明, 注水组的患者腹痛的评分(3.23分±1.71分), 明显低于注气组的(4.87分±1.94分)。这说明, 注水法结肠镜检查确实能够有效减轻患者的腹痛程度。注水组结肠镜检查达盲率达98%, 注气组为94%, 按照常理推断, 注水法使通过乙状结肠时角度变钝, 疼痛程度减轻, 应该最终注水组达盲率明显高于注气组, 但是研究结果计算出 $P>0.05$ , 差异没有统计学意义, 也可能与我们的例数不多有关。

在本次研究当中, 注水组结肠镜操作过程中2例患者未能到达回盲部, 均因为横结肠冗长最终镜身长度不够导致无法到达回盲部, 且该两位患者均有便秘和结肠黑变病病史。而注气组有6例未能达盲, 只有1例由于横结肠冗长导致操作不能继续进行, 其余3例是因为操作过程中的腹痛难以忍受最终导致要求终止操作或者改为麻醉结肠镜, 另外2例则是因为肠道清洁差, 视野不清楚无法继续进镜导致操作终止。从失败的案例可以看出, 注水组患者更少的因为腹痛或者肠道清洁差操作失败, 因为注水可以减轻腹痛程度, 并且如果注水组患者肠道清洁差, 我们可以间断注入清水、吸出粪水直至肠道被冲刷干净, 看清肠腔继续进镜, 而注气组却无法做到这一点。再比较未达盲患者操作停止时镜子前端所到达的位置, 注水组两个失败患者均到达横结肠, 而注气组只有1例因为横结肠冗长的患者到达横结肠, 其余5例患者均在乙状结肠或者降乙交界处操作无法再继续。总之注水法结肠镜确实有其优势所在, 减轻患者腹痛程度, 并且即使在失败的患者当中, 注水法也可以尽可能观察更多的肠腔。

目前结肠镜检查时应用注水法时注入水的最适宜温度与最佳注水量尚存在一定的争议。目前应用最为广泛的水温就是36℃, 因为这个温度相对来说最接近人体的温度, 患者应用起来舒适度较好, 不会出现黏膜烫伤、腹痛或者直肠刺激症状<sup>[17]</sup>。本例研究注水量为约为200-1500 mL左右。

应用影像学方面的检查来检查肠道疾患, 存在不能更直观的观察病灶、容易遗漏较小病变、或不能留取病理确定疾病性质等等的弊端, 所以内镜检查有很多其他非侵入性检查不可替

代的价值. 因此寻找更舒适的结肠镜检查方法变得更加重要. 本研究表明, 注水法结肠镜检查是一种可以明显减轻老年患者肠镜检查操作过程中腹痛的方法. 它操作并不复杂、同时节省了麻醉药物的费用, 并且降低了老年患者的麻醉方面的风险, 临床上值得进一步推广实施. 展望未来, 也许有一天, 我们的老年患者在行结肠镜检查时可以有背景音乐帮助他们舒缓紧张的情绪, 可以应用间断注水法, 同时间断注入二氧化碳气体<sup>[18]</sup>, 这样既减轻了操作过程中的痛苦, 又减轻了操作完成后的腹胀程度, 同时应用透明帽<sup>[19]</sup>的检查方法提高各种肠道疾病的检出率. 那将是很理想的事情, 希望通过我们的研究逐步变为现实, 让更多的患者从中受益.

#### 4 参考文献

- 1 Lieberman DA, Weiss DG, Bond JH, Ahnen DJ, Garewal H, Chejfec G. Use of colonoscopy to screen asymptomatic adults for colorectal cancer. Veterans Affairs Cooperative Study Group 380. *N Engl J Med* 2000; 343: 162-168 [PMID: 10900274 DOI: 10.1056/NEJM200007203430301]
- 2 Imperiale TF, Wagner DR, Lin CY, Larkin GN, Rogge JD, Ransohoff DF. Risk of advanced proximal neoplasms in asymptomatic adults according to the distal colorectal findings. *N Engl J Med* 2000; 343: 169-174 [PMID: 10900275 DOI: 10.1056/NEJM200007203430302]
- 3 Rex DK, Johnson DA, Lieberman DA, Burt RW, Sonnenberg A. Colorectal cancer prevention 2000: screening recommendations of the American College of Gastroenterology. *Am J Gastroenterol* 2000; 95: 868-877 [PMID: 10763931 DOI: 10.1016/S0002-9270(00)00851-0]
- 4 Bowles CJ, Leicester R, Romaya C, Swarbrick E, Williams CB, Epstein O. A prospective study of colonoscopy practice in the UK today: are we adequately prepared for national colorectal cancer screening tomorrow? *Gut* 2004; 53: 277-283 [PMID: 14724164 DOI: 10.1136/gut.2003.016436]
- 5 Ransohoff DF. Colon cancer screening in 2005: status and challenges. *Gastroenterology* 2005; 128: 1685-1695 [PMID: 15887159 DOI: 10.1053/j.gastro.2005.04.005]
- 6 Dafnis G, Granath F, Pahlman L, Ekblom A, Blomqvist P. Patient factors influencing the completion rate in colonoscopy. *Dig Liver Dis* 2005; 37: 113-118 [PMID: 15733524 DOI: 10.1016/j.dld.2004.09.015]
- 7 Church JM. Complete colonoscopy: how often? And if not, why not? *Am J Gastroenterol* 1994; 89: 556-560 [PMID: 8147359]
- 8 Cirocco WC, Rusin LC. Factors that predict incomplete colonoscopy. *Dis Colon Rectum* 1995; 38: 964-968 [PMID: 7656745 DOI: 10.1007/BF02049733]
- 9 夏莉. 结肠镜检查的护理体会. *临床和实验医学杂志* 2008; 7: 193-194
- 10 周骥, 付雄, 周正华. 无痛肠镜单人操作132例临床分析. *中国社区医师* 2008; 32: 337-342
- 11 Shi WB, Wang ZH, Qu CY, Zhang Y, Jiang H, Zhou M, Chen Y, Xu LM. Comparison between air and carbon dioxide insufflation in the endoscopic submucosal excavation of gastrointestinal stromal tumors. *World J Gastroenterol* 2012; 18: 7296-7301 [PMID: 23326136 DOI: 10.3748/wjg.v18.i48.7296]
- 12 Wu J, Hu B. The role of carbon dioxide insufflation in colonoscopy: a systematic review and meta-analysis. *Endoscopy* 2012; 44: 128-136 [PMID: 22271023 DOI: 10.1055/s-0031-1291487]
- 13 Gay G, Delvaux M. Double-balloon colonoscopy after failed conventional colonoscopy: a pilot series with a new instrument. *Endoscopy* 2007; 39: 788-792 [PMID: 17703387]
- 14 Leung J, Mann S, Siao-Salera R, Ransibrahmanakul K, Lim B, Canete W, Samson L, Gutierrez R, Leung FW. A randomized, controlled trial to confirm the beneficial effects of the water method on U.S. veterans undergoing colonoscopy with the option of on-demand sedation. *Gastrointest Endosc* 2011; 73: 103-110 [PMID: 21184876 DOI: 10.1016/j.gie.2010.09.020]
- 15 Leung FW, Leung JW, Mann SK, Friedland S, Ramirez FC, Olafsson S. DDW 2011 cutting edge colonoscopy techniques - state of the art lecture master class - warm water infusion/CO(2) insufflation for colonoscopy. *J Interv Gastroenterol* 2011; 1: 78-82 [PMID: 21776430]
- 16 Radaelli F, Paggi S, Amato A, Terruzzi V. Warm water infusion versus air insufflation for unsedated colonoscopy: a randomized, controlled trial. *Gastrointest Endosc* 2010; 72: 701-709 [PMID: 20883846 DOI: 10.1016/j.gie.2010.06.025]
- 17 Rabenstein T, Radaelli F, Zolk O. Warm water infusion colonoscopy: a review and meta-analysis. *Endoscopy* 2012; 44: 940-951 [PMID: 22987214 DOI: 10.1055/s-0032-1310157]
- 18 陈英, 杜斌, 杨春敏, 范勤, 韩全利, 李静, 贾敏, 于妍. 二氧化碳灌注提高老年患者结肠镜检查舒适度的随机对照研究. *胃肠病学* 2012; 17: 288-292
- 19 李明阳, 王志强, 张子其, 陈孝, 刘婧, 付永和. 透明帽辅助结肠镜单人操作在老年患者检查中的临床应用. *现代生物医学进展* 2010; 10: 4504-4506

#### ■同行评价

注气和注水两种方法临床上均有应用, 注气法应用更为普遍, 而日本医生喜欢注水. 两者临床效果差别不大, 但注水法较为麻烦, 中国医生大多不用. 本文在两种方法上做了对比, 对临床有一定的指导作用.

编辑 郭鹏 电编 闫晋利

