

应用二氧化碳进行结肠镜检查的安全性与有效性评价

刘雄祥, 刘德良, 李杰, 欧大联, 周芝元

(中南大学湘雅二医院消化内科, 长沙 410011)

[摘要] 目的:评价应用二氧化碳(CO₂)进行结肠镜检查的安全性与有效性。方法:将349例患者随机分成CO₂组($n=174$)和空气组($n=175$),分别注入CO₂或空气进行结肠镜检查。在结肠镜检查前、检查中及检查后测量患者呼气末二氧化碳分压[$p(\text{ET CO}_2)$],以了解体内CO₂滞留情况。采用视觉模拟评分量表(VAS)对结肠镜检查结束时及检查后1,3,6和24 h腹痛严重程度进行评分。结肠镜检查前、检查中不常规应用镇静剂与镇痛剂。结果:CO₂组与空气组在平均年龄、性别构成、结肠镜检查操作时间及到达回盲部百分率等方面的差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。两组间结肠镜检查中及结束后各时间点的 $p(\text{ET CO}_2)$ 值均无统计学差异(均 $P>0.05$),但CO₂组在结肠镜检查结束后各个时点的平均VAS分值较空气组均明显降低(均 $P<0.05$)。CO₂组检查后1,3,6和24 h腹痛VAS分值为0者的百分率明显高于空气组(均 $P<0.01$)。结论:注入CO₂进行结肠镜检查既不会引起患者CO₂滞留,又能明显减轻腹痛。因此它是一种安全有效的检查方法。

[关键词] 结肠镜; 二氧化碳; 临床随机对照试验; 腹痛

[中图分类号] R574.62 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-7347(2009)08-0825-05

Safety and efficacy of carbon dioxide insufflation during colonoscopy

LIU Xiongxiang, LIU Deliang, LI Jie, OU Dalian, ZHOU Zhiyuan

(Department of Gastroenterology, Second Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410011, China)

Abstract: **Objective** To assess the safety and efficacy of carbon dioxide (CO₂) in colonoscopy examination. **Methods** We randomized 349 patients to undergo colonoscopy with insufflation of air ($n=175$) or CO₂ ($n=174$). At colonoscopy, $p(\text{ET CO}_2)$ was observed at 4 time points: before the exam, arrived caecum, back rectum, and after the exam. Patient's experience of pain in the end and after the examination at 1, 3, 6, and 24 h was registered using a visual analog scale (VAS). Sedation was not used routinely. **Results** The groups were similar in age, sex, inspection time, and caecal intubation rate (all $P>0.05$). There were no significant differences in $p(\text{ET CO}_2)$ values between the 2 groups before and after the procedure (all $P>0.05$). VAS scores in the CO₂ group at various time points after the examination were significantly lower than those in the air group (all $P<0.05$). The percent of VAS scores of 0 in the CO₂ group after 1, 3, 6, and 24 h was significantly higher than that in the air group (all $P<0.01$). **Conclusion** Injection of CO₂ for colonoscopy will not cause CO₂ retention, and it may significantly reduce the pain, which is safe and effective.

收稿日期 (Date of reception) 2009-03-03

作者简介 (Biography) 刘雄祥, 硕士, 医师, 主要从事消化内镜诊疗方面的研究, 现工作于湘潭中心医院。

通讯作者 (Corresponding author) 刘德良, E-mail: liudeliang@medmail.com.cn

Key words: colonoscopy; carbon dioxide; randomized controlled clinical trial; abdominal pain

[*J Cent South Univ (Med Sci)*, 2009,34(8):0825-05]

结肠镜在大肠疾病的诊治中起着越来越重要的作用。应用空气进行结肠镜检查已成为全世界绝大多数地方的标准方法。然而,在结肠镜检查中注入肠腔的空气是导致患者术中、术后出现腹痛及腹部不适的主要原因。近年来有文献报道认为,应用二氧化碳(CO₂)进行结肠镜检查能够减轻结肠镜检查中及检查后的腹痛及腹部不适^[1-8]。但在腹腔镜手术中注入CO₂常会引起动脉血二氧化碳分压 $[p(\text{CO}_2)]$ 升高^[9-10]。因此,有必要了解在结肠镜检查中注入CO₂是否会导致机体CO₂的潴留。本研究以空气为对照,对在结肠镜检查中注入CO₂是否能减轻患者腹痛及引起机体CO₂潴留进行评价。

1 材料与方法

1.1 研究对象

将2007年9月2日至2007年11月10日期间在中南大学湘雅二医院消化内镜室接受结肠镜检查的患者列为研究对象。其中下列患者被排除在本次研究之外:年龄在14岁以下;不能完成与本研究相关的调查表;有严重的慢性阻塞性肺病、心脏病或已知有CO₂潴留者。349位患者依结肠镜检查顺序,按事先编制好的随机数字表分成CO₂组($n=174$)与空气组($n=175$),分别使用CO₂及空气进行结肠镜检查。

1.2 结肠镜检查

所有试验均获中南大学湘雅二医院伦理委员会批准实施。试验前就有关本试验的基本情况向患者进行说明,并签署试验知情同意书。结肠镜检查采用Olympus电子结肠镜(日本)及自制的CO₂注气设备。检查前患者常规口服蓖麻油清洁肠道,选定2名经验丰富的内镜医师进行结肠镜检查,并力求插镜至回盲部。患者术前术中不常规应用镇静剂。本研究组前期动物实验研究显示,应用自制的CO₂注气设备注入CO₂进行结肠镜检查是安全有效的。为了保证试验双盲,结肠镜主机及CO₂注气设备的阀门均用黑布遮盖,由专人负责控制CO₂阀门和主机气泵开关,结肠镜操作者与受检查患者均不知所使用气体的类型。

1.3 呼气末二氧化碳分压检测

研究显示,正常成人呼气末二氧化碳分压 $p(\text{ET CO}_2)$ 与动脉血二氧化碳分压 $p(\text{CO}_2)$ 非常相近,因此 $p(\text{ET CO}_2)$ 常被用于替代动脉血 $p(\text{CO}_2)$ 检测,是一种理想的无创检查方法^[11]。本试验使用手提式CO₂分析仪(ULT-I, Datex-Ohmeda,芬兰)检测 $p(\text{ET CO}_2)$ 。由护士测量随机选择部分患者在以下4个时间点的 $p(\text{ET CO}_2)$:结肠镜检查开始时、到达回盲部或其最邻近处、返回到直肠及检查结束后10 min。

1.4 腹痛评分

采用100 mm视觉模拟评分量表(visual analog scale, VAS)对疼痛严重程度进行评分^[1],VAS量表的分值为0~100,最左边分值是0,代表无痛苦,最右边分值是100 mm,代表有无法忍受的痛苦。患者在内镜检查结束时及检查后1,3,6和24 h对疼痛严重程度进行评估,并填写量表,调查表完成后邮寄至中南大学湘雅二医院消化内镜室。

1.5 统计学处理

采用SPSS13.0统计软件包进行统计学分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。各时段平均VAS评分值比较采用非参数两样本秩和检验,对组间各时点VAS分值为0的百分率应用卡方检验。 $p(\text{ET CO}_2)$ 值各时点采用重复测量方差分析进行比较。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 CO₂组与空气组基线特征的比较

共计有358例门诊及住院患者按随机分组原则进入本次研究,其中9例因内镜检查中使用镇静剂被排除,其余349例均按要求寄回了调查表。349例中使用CO₂作为注气媒介者174例,使用空气者175例。两组在平均年龄、性别构成、体型(体质量指数)、内镜检查操作时间、到达回盲部百分率等方面的差异均无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

表1 两组患者结肠镜检查一般情况比较($\bar{x} \pm s$)Tab. 1 Comparison of colonoscopy examination characteristic between the 2 groups($\bar{x} \pm s$)

组别	n	性别(男/女)	年龄(岁)	体质量指数(kg/m ²)	操作时间(min)	到达回盲部(%)
CO ₂ 组	174	100/74	48.5 ± 16.8	22.4 ± 4.2	14.3 ± 9.6	157(90%)
空气组	175	101/74	48.1 ± 13.2	22.6 ± 3.8	14.6 ± 7.0	159(91%)

2.2 $p(\text{ET CO}_2)$ 值

在试验中随机选取205例患者进行了ET CO₂监测,以了解内镜检查前后动脉血 $p(\text{CO}_2)$ 的变化情况,其中CO₂组102例,空气组103例。2组检查中和检查后的 $p(\text{ET CO}_2)$ 值均较各自检查前下降,尤以空气组下降明显,但差异无统计学意义(均 $P > 0.05$,图1)。两组间各时间点平均的 $p(\text{ET CO}_2)$ 值比较亦无统计学差异(均 $P > 0.05$,图1)。

2.3 腹痛

尽管两组在检查结束时有不同程度的疼痛不适,但VAS分值无统计学差异($P > 0.05$)。CO₂组在检查后1,3和6 h腹痛平均VAS分值均显著低于空气组(均 $P < 0.01$,图2),检查后24 h两组间比较仍然存在统计学差异($P < 0.05$,图2)。CO₂组内检查后疼痛缓解更快,检查后1 h与检查结束时比较VAS评分差异有统计学意义($P < 0.01$,图2)。对各时间点VAS分值为0的百分率采用卡方检验,结果表明CO₂组检查后1,

3,6和24 h腹痛VAS分值为0(无疼痛)者的百分率均显著高于空气组(均 $P < 0.01$,图3)。

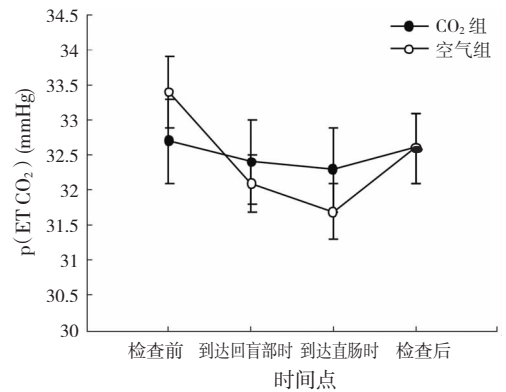


图1 CO₂组($n = 102$)与空气组($n = 103$)各时间点 $p(\text{ET CO}_2)$ 值比较。

Fig. 1 Comparison of $p(\text{ET CO}_2)$ values at the various observation points between the CO₂ ($n = 102$) and the air ($n = 103$) groups.

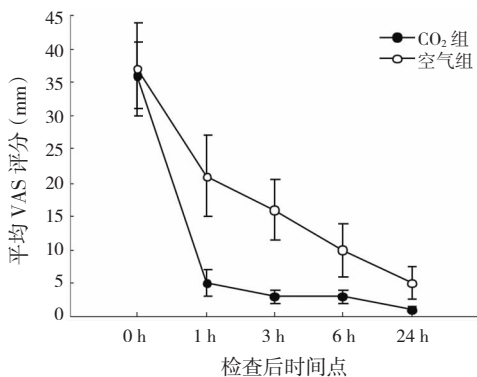


图2 CO₂组($n = 174$)与空气组($n = 175$)各时间点腹痛VAS分值的比较。与相同时间点空气组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$;与同组检查结束时(0 h)比较,## $P < 0.01$ 。

Fig. 2 Comparison of VAS scores at the various observation points during and after examination in the CO₂ ($n = 174$) and the air ($n = 175$) groups. Compared with the air group,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$; Compared with the 0 h CO₂ group,## $P < 0.01$.

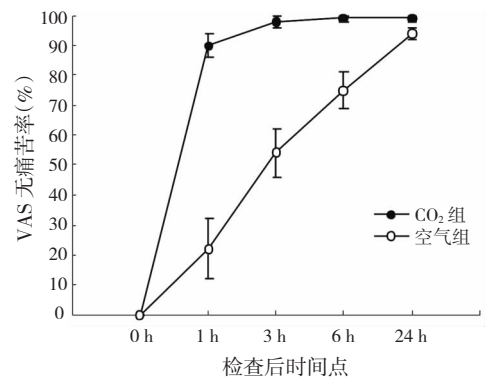


图3 CO₂组($n = 174$)与空气组($n = 175$)各时间点VAS分值为0(无疼痛)者的百分率比较。与空气组比较,** $P < 0.01$ 。

Fig. 3 Comparison of percentage of patients in the CO₂ ($n = 174$) and air ($n = 175$) groups who scored 0 (no pain) on the VAS at the observation points during and after examination. Compared with the air group,** $P < 0.01$.

3 讨 论

目前在结肠镜检查中注入空气已成为全世界绝大多数地方的标准方法。因为空气易于获得成本低,操作简便,同时又能充分显露肠壁,达到观察所需的亮度,有效地观察肠壁黏膜。然而,其最大的不足在于持续的肠管扩张会导致腹痛、腹胀不适,这也是患者恐惧结肠镜检查的主要原因,阻碍了结肠镜检查的推广应用;其次,情况严重者可引起或诱发肠壁穿孔;此外,当空气进入血液时有发生栓塞的风险。近几年来,已有少量的应用 CO₂ 作为注气媒介进行结肠镜检查的文献报道,但其安全性与有效性尚有待进一步的评价。

本研究结果显示,CO₂ 组与空气组平均结肠镜检查时间及到达回盲部百分率均相似;两组间结肠镜检查中及结束后各时间点的 $p(\text{ET CO}_2)$ 值无统计学差异,但 CO₂ 组在结肠镜检查结束后各个时间点(1,3,6 和 24 h)的平均 VAS 分值较空气组均明显降低,这与文献报道基本一致^[1-8],提示应用 CO₂ 进行结肠镜检查既不会引起患者 CO₂ 潴留,又能明显减轻腹痛。

应用 CO₂ 替代空气进行结肠镜检查能减轻患者的腹痛,这主要是由于 CO₂ 具有不同于空气的理化特性所致。CO₂ 无色、无味、不可燃、极易溶于血液及其他体液,既可快速从肠腔吸收,同时又易于通过肺呼吸排出体外。Stevenson 等^[2]在随机对照试验中发现应用 CO₂ 进行结肠镜检查的患者,检查结束 6 和 24 h 后腹痛较空气组明显减轻;检查结束后 1 h 腹部 X 线照片显示,空气组有持续明显的肠管扩张,而 CO₂ 组肠腔内气体残留极少,肠管直径较空气组显著减小。这提示 CO₂ 在肠腔内具有可快速吸收的特性,从而可减轻结肠镜检查后肠管扩张所致的腹痛、腹胀。为进一步探讨 CO₂ 可快速吸收这一特点,以及其对肠壁血流的影响,Yasumasa 等^[12]给大鼠模型上分别注入 CO₂ 或空气进入肠腔进行对比研究,发现 CO₂ 具有可快速吸收的特性,同时对肠壁血流干扰极小,小剂量时还有促进血流增加的作用,这进一步表明应用 CO₂ 进行结肠镜检查时发生潜在并发症的机会更少,引起肠壁缺血的可能性更小,临床上出现相应的腹痛腹胀等不适症状的可能性更小。

用于结肠镜检查的理想气体应该是一种惰性物质,但目前尚未找到。虽然 CO₂ 是机体正常的代谢产物,但 CO₂ 吸收后会影响机体正常的生理代谢,因此它并非是结肠镜检查的理想气体。研究显示在腹腔镜手术中注入 CO₂ 后会导致动脉血 $p(\text{CO}_2)$ 升高^[9-10],因此评价 CO₂ 在结肠镜检查的安全性十分必要。研究表明,正常成人 $p(\text{ET CO}_2)$ 与动脉血 $p(\text{CO}_2)$ 非常相近,因此 $p(\text{ET CO}_2)$ 能替代动脉血 $p(\text{CO}_2)$ 的检测,被认为是一种理想的无创检查方法^[11]。本研究亦选用 $p(\text{ET CO}_2)$ 作为判断机体有无 CO₂ 潴留的指标,结果发现在结肠镜检查中注入 CO₂ 不会引起患者检查中及检查后的 $p(\text{ET CO}_2)$ 水平上升,相反,较检查前均有一定的下降,尤其在空气组更为明显,但均没有统计学差异。CO₂ 组与空气组间各时点的平均 $p(\text{ET CO}_2)$ 值比较无统计学差异($P>0.05$)。与 Bretthauer 等^[1]的报道一致。 $p(\text{ET CO}_2)$ 水平下降可能与患者精神紧张、检查时疼痛引起的过度通气相关,而注入的 CO₂ 在某种程度上不足以补偿过度通气所致的 $p(\text{ET CO}_2)$ 下降。

综上所述,注入 CO₂ 进行结肠镜检查既不会引起患者 CO₂ 潴留,又能明显减轻腹痛。因此它是一种安全有效的检查方法。

参考文献:

- [1] Bretthauer M, Thiis-Evensen E, Huppertz-Hauss G, et al. NORCCAP (Norwegian Colorectal Cancer Prevention): a randomised trial to assess the safety and efficacy of carbon dioxide versus air insufflation in colonoscopy [J]. Gut, 2002, 50(5): 604-607.
- [2] Stevenson G W, Wilson J A, Wilkinson J, et al. Pain following colonoscopy: elimination with carbon dioxide [J]. Gastrointest Endosc, 1992, 38(5): 564-567.
- [3] Sumanac K, Zealley I, Fox B M, et al. Minimizing post-colonoscopy abdominal pain by using CO₂ insufflation: a prospective, randomized, double blind, controlled trial evaluating a new commercially available CO₂ delivery system [J]. Gastrointest Endosc, 2002, 56(2): 190-194.
- [4] Bretthauer M, Lynge A B, Thiis-Evensen E, et al. Carbon dioxide insufflation in colonoscopy: safe and effective in sedated patients [J]. Endoscopy, 2005, 37(8): 706-709.
- [5] Bretthauer M, Seip B, Aasen S, et al. Carbon dioxide insufflation for more comfortable endoscopic retrograde cholangiopancreatography: a randomized, controlled, double-blind tri-

al [J]. Endoscopy , 2007 , 39 (1) : 58 - 64 .

[6] Church J , Delaney C . Randomized , controlled trial of carbon dioxide insufflation during colonoscopy [J]. Dis Colon Rectum , 2003 , 46 (3) : 322 - 326 .

[7] Saito Y , Uraoka T , Matsuda T , et al . A pilot study to assess the safety and efficacy of carbon dioxide insufflation during colorectal endoscopic submucosal dissection with the patient under conscious sedation [J]. Gastrointest Endosc , 2007 , 65 (3) : 537 - 542 .

[8] Nakajima K , Lee S W , Sonoda T , et al . Intraoperative carbon dioxide colonoscopy : a safe insufflation alternative for locating colonic lesions during laparoscopic surgery [J]. Surg Endosc , 2005 , 19 (3) : 321 - 325 .

[9] Magno R , Medegard A , Bengtsson R , et al . Acid base balance during laparoscopy : The effect of intraperitoneal insufflation of carbon dioxide and nitrous oxide on acid-base balance during controlled ventilation [J]. Acta Obstet Gynecol Scand , 1979 , 58 (1) : 81 - 85 .

[10] Nesek - Adam V , Mrsi i c V , Smiljani c A , et al . Pathophysiologic effects of CO₂ pneumoperitoneum in laparoscopic surgery [J]. Acta Med Croatica , 2007 , 61 (2) : 165 - 170 .

[11] Goldman J M . A simple , easy , and inexpensive method for monitoring ETCO₂ through nasal canulae [J]. Anesthesiology , 1987 , 67 (4) : 606 .

[12] Yasumasa K , Nakajima K , Endo S , et al . Carbon dioxide insufflation attenuates parietal blood flow obstruction in distended colon [J]. Surg Endosc , 2006 , 20 (4) : 587 - 594 .

(本文编辑 郭征)

征 稿 启 事

《中南大学学报(医学版)》原名《湖南医科大学学报》,创刊于1958年,为教育部主管、中南大学主办的高级医药卫生类综合性学术期刊。该刊已被美国医学文献分析和联机检索系统(MEDLINE)及其《医学索引》(IM),荷兰《医学文摘》(EM),美国《化学文摘》(CA),俄罗斯《文摘杂志》(AJ, VINITI),中国科学引文数据库(核心库)(CSCD)等国内外多家重要数据库和权威文摘期刊收录;是中文核心期刊、中国科技论文统计源期刊及中国期刊方阵“双效”期刊;多次被国家和省部级新闻和出版部门评为优秀科技期刊,2008年被评为“第2届中国高校精品科技期刊”、“中国精品科技期刊”和湖南省“十佳科技期刊”。目前已成功实现与PubMed的全文链接。

本刊辟有述评、论著、综述、病例报告、科研快报等栏目。现面向全国高等医药院校、医药卫生系统和海外相关研究机构的作者征集优秀的中、英文稿件,尤其欢迎国家攻关项目、重点科研项目及重大基金资助课题的有关研究论文,本刊已设置相关研究报道专栏,并为优质稿件开设“绿色通道”。本刊稿约见本刊网站:
Http://xbyx.xysm.net。

地址:湖南省长沙市湘雅路110号湘雅医学院75号信箱

邮编:410078

电话:0731-84805495; 0731-84805496

传真:0731-84804351

E-mail: xyxb2005@vip.163.com; xyxb2005@126.com

投稿网址:Http://xbyx.xysm.net

《中南大学学报(医学版)》编辑部

2009年8月