

· 论著 ·

笑气清醒镇静镇痛结肠镜检查舒适度的影响因素分析

黄必钦 岳辉 李立夫 徐胜浩 邓三花 彭芊芊 刘素英 王仁生

【摘要】 目的 评价笑气清醒镇静镇痛结肠镜检查的舒适度,并探讨影响舒适度的因素。**方法** 2016年10月至2017年7月,154例行结肠镜检查患者纳入研究,采用MGCS分级标准评价患者的舒适度,运用单因素分析及二分类多因素logistic回归分析方法分析舒适度的影响因素,并建立函数预测模型。**结果** 154例均顺利完成结肠镜检查,患者达到笑气化状态的平均时间为195.15 s,其中舒适(MGCS分级1~3级)者115例(74.7%),不舒适(MGCS分级4~5级)者39例(25.3%)。二分类logistics回归分析结果显示,年龄 ≥ 60 岁($P=0.000$, $OR=1.074$, 95% $CI: 1.036 \sim 1.114$)、检查前焦虑($P=0.018$, $OR=3.338$, 95% $CI: 1.227 \sim 9.079$)是影响笑气清醒镇静镇痛结肠镜检查舒适度的独立危险因素。以年龄(X_1)、检查前焦虑(X_2)为自变量建立的函数预测模型为 $P=e^Y/(1+e^Y)$, $Y=-3.812+0.071X_1+1.205X_2$ (无焦虑赋值1,有焦虑赋值2),所得受试者工作特征曲线下面积为0.746(95% $CI: 0.661 \sim 0.830$),模型判断的有效性为中等,当约登指数最大时($P=0.838$),判断准确性最高,敏感度为50.4%,特异度为89.7%。**结论** 结肠镜检查采用笑气清醒镇静镇痛能有效改善患者的舒适度,对于高龄(≥ 60 岁)以及检查前焦虑的患者,临床上可以根据实际情况选择性使用。

【关键词】 结肠镜检查; 笑气; 舒适度; 清醒镇静镇痛

Risk factors affecting patient comfort in nitrous oxide inhalation-induced conscious sedation status during colonoscopy Huang Biqin, Yue Hui, Li Lifu, Xu Shenghao, Deng Sanhua, Peng Qianqian, Liu Suying, Wang Rensheng. Department of Gastroenterology, the Third Affiliated Hospital of Southern Medical University, Guangzhou 510630, China

Corresponding author: Yue Hui, Email: yh12070430@vip.sina.com

【Abstract】 Objective To evaluate the effects of nitrous oxide inhalation on conscious sedation of patients during colonoscopy and analyze its risk factors. **Methods** From October 2016 to July 2017, a total of 154 patients undergoing colonoscopy were included in the study. The comfort level was rated using Modified Gloucester Comfort Scale (MGCS). Factors affecting comfort level were analyzed by univariate analysis and multivariate Logistic regression, and then a comfort stratification predicting model was created. **Results** All 154 patients finished colonoscopy. The mean time of ideal anesthesia state was 195.15 s. Among the 154 cases, 115 (74.7%) were identified as comfort (grade of MGCS from 1 to 3) and 39 (25.3%) were rated as discomfort (grade of MGCS from 4 to 5). Multivariate regression indicated that age ≥ 60 years ($P=0.000$, $OR=1.074$, 95% $CI: 1.036 \sim 1.114$) and mild anxiety ($P=0.018$, $OR=3.338$, 95% $CI: 1.227 \sim 9.079$) were associated with comfort level during colonoscopy. The established model with the age (X_1) and mild anxiety (X_2) was $P=e^Y/(1+e^Y)$, $Y=-3.812+0.071X_1+1.205X_2$ (no anxiety was assigned 1, mild anxiety was assigned 2), and the area under the receiver operating characteristics curve was 0.746 (95% $CI: 0.661 \sim 0.830$), which showed moderate predictive power of the final model. The model reached the highest predictive accuracy when the Yoden Index was 0.838 with sensitivity of 50.4% and specificity of 89.7% for predicting comfort level of patients in conscious sedation status induced by nitrous oxide inhalation during colonoscopy. **Conclusion** Nitrous oxide can ease pain during colonoscopy,

DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2018.06.010

作者单位:510630 广州,南方医科大学第三附属医院消化内科

通信作者:岳辉,Email:yh12070430@vip.sina.com

especially for patients over 60 years old and with anxiety. We can use it as an option according to actual circumstance in practice.

【Key words】 Colonoscopy screening; Nitrous oxide; Comfort level; Conscious sedation and ease pain

目前结肠镜检查越来越普及,而人们对于结肠镜检查舒适度的要求也在不断提高。普通结肠镜检查,患者全程保持清醒状态,本身存在对于结肠镜检查的焦虑、恐惧等负面情绪,加之进镜过程中对肠道的拉扯产生的胀痛感,这些因素都使患者无法很好配合医生,从而降低了患者行结肠镜检查的舒适度。静脉无痛麻醉结肠镜检查虽解决了上述因素,但麻醉药注射时带来的疼痛^[1],需要配备专业的麻醉师,且存在镇静相关不良事件^[2-3],以及静脉麻醉费用相对常规结肠镜检查更加高昂等因素却限制了静脉麻醉结肠镜检查的推广。为此,寻找一种更为舒适、安全、费用相对低廉的镇静镇痛方法越来越受到重视。一氧化二氮(笑气)是一种无色,有微甜味的气体,吸入后很快入血进入血脑屏障,通过调节和控制伤害性感觉的信号处理和传递及改变离子通道的通透性而产生镇痛和抗焦虑的作用^[4]。之前的一些研究表明笑气用于胃肠镜检查是安全有效的^[5-7],然而对于影响笑气清醒镇静镇痛技术用于肠镜检查的舒适度的相关因素,什么样的人适合于肠镜检查前给予笑气,国内外尚无大量专门的研究。本研究旨在分析笑气清醒镇静镇痛状态下,结肠镜检查过程中影响患者舒适度的相关因素,建立相关模型,提高笑气清醒镇静镇痛技术在结肠镜检查方面的应用。

对象与方法

一、研究对象

选择 2016 年 10 月至 2017 年 7 月在我院消化内镜中心行结肠镜检查患者作为研究对象。纳入标准:(1)美国麻醉医师学会(ASA)评分 I ~ II 级;(2)年龄 18 ~ 85 岁;(3)自愿接受笑气清醒镇静镇痛下结肠镜检查;(4)有能力签署结肠镜检查知情同意书,能理解并自主回答调查问卷中相关内容。排除标准:(1)严重的肠腔狭窄或梗阻;(2)月经期、妊娠期或泌乳期妇女;(3)严重的心肺功能不全;(4)严重的高血压[收缩压 > 180 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa),舒张压 > 100 mmHg];(5)消化道大出血致生命体征不稳定者;(6)存在已知或可能的肠

穿孔、中毒性巨结肠;(7)精神疾病,无能力签署知情同意书,不能理解并自主回答调查问卷中相关内容者。

二、研究方法

1.主要设备:深圳安保公司 AII 5000C 型低浓度笑氧混合气体吸入镇静镇痛设备,笑气浓度调节范围为 0 ~ 70%,氧气浓度调节范围 30% ~ 100%。内镜主机为 Pentax EPKI。肠镜为 Pentax EC-3890fi。监护仪是迈瑞 PM-7000。

2.检查前准备:术前 1 d 以流质饮食为主,结肠镜检查当天凌晨 4 ~ 5 时,嘱患者将一袋(137.15 g)复方聚乙二醇电解质散溶于 2 000 mL 温开水中服用,2 h 内服完,患者排出清水样便视为肠道准备完成。检查前告知患者笑气吸入至达到笑气化状态的大致过程,嘱患者在吸入笑气后出现手脚发麻、轻度头晕、有睡意、身体漂浮感或醉酒感等症状时上举右手示意医生,后不再上调笑气浓度,以此时固定浓度吸入。

3.内镜检查:检查时,嘱患者左侧卧位,戴好口垫,面罩紧贴患者口鼻。先予面罩吸氧 1 min,以适应面罩呼吸,后给予笑氧混合气体。笑气浓度从 30% 开始,每分钟上调 5% ~ 10%,嘱患者深呼吸,直到患者右手上举示意内镜医师,停止上调笑气浓度,以此时的固定浓度吸入,最后控制吸入笑气体积百分比浓度在 35% ~ 60% (笑气最高浓度小于 70%),维持 2 ~ 3 min,待患者达到笑气化状态(安静、放松、有睡意、轻度头晕、手脚麻木、手掌心微出汗、双眼睑闭合、能听从口头指令)^[8]后开始检查。达盲后停止笑气吸入。所有结肠镜检查由 2 名有经验的医师(肠镜操作例数 > 1 000 例/年)完成。检查中监测患者的心率、血氧,每隔 5 分钟监测 1 次血压。检查过程中有 1 名护士记录患者改良格洛斯特舒适度量表(modified gloucester comfort scale, MGCS)分级^[9-10]。

4.资料收集:性别、年龄、体重指数(BMI)水平、过度饮酒史、普通肠镜检查史(未使用任何镇静镇痛药物)、便秘史、腹泻史、检查前腹痛主诉、腹盆腔手术史、检查前焦虑及填写的焦虑自评量表等。舒

适度和 MGCS 分级, MGCS 共分 5 级: 1 级, 无不适; 2 级, 极轻微不适; 3 级, 轻度不适; 4 级, 中度不适; 5 级, 重度不适。其中 1~3 级为舒适, 4~5 级为不舒适。

三、统计学分析

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件进行分析。计量资料 2 组间比较采用两独立样本 t 检验。计数资料组间比较采用卡方检验。单因素分析中有统计学意义的指标纳入二分类多因素 logistic 回归分析, 得出预判方程并描绘 ROC 曲线图, 得出正确率最高的判别概率。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。最终产生的预测模型用 Hosmer and Lemeshow Test 检验拟合度。

结 果

一、总体结果

最终有 154 例患者纳入本次研究, 均顺利完成检查。患者达到笑气化状态的平均时间为 195.15 s。结束后有 14 例患者诉轻微头晕、四肢乏力, 均于休息后缓解; 2 例患者诉恶心、腹胀明显, 如厕排气排便后缓解。MGCS 分级, 1~5 级分别为 16、80、19、35、4 例, 其中舒适 (1~3 级) 者 115 例 (74.7%), 不舒适者 39 例 (25.3%)。

二、以舒适度作为评价指标的统计学结果

1. 单因素分析: 与不舒适组比较, 舒适组年龄偏大 ($P = 0.001$), 检查前焦虑情况普遍 ($P = 0.012$), 详见表 1。

2. 多因素分析: 将单因素分析中有统计学意义的年龄、检查前焦虑两个因素纳入二分类 logistics 回归分析模型 (后退法, Wald 检验), 结果显示年龄 ≥ 60 岁 ($P = 0.000$, $OR = 1.074$, $95\% CI: 1.036 \sim 1.114$) 和检查前焦虑 ($P = 0.018$, $OR = 3.338$, $95\% CI: 1.227 \sim 9.079$) 均为影响笑气清醒镇静镇痛结肠镜检查舒适度的独立危险因素。

3. 笑气清醒镇静镇痛结肠镜检查过程中表现舒适的概率预测模型函数: 以年龄 (X_1)、检查前焦虑 (X_2) 为自变量, 建立笑气清醒镇静镇痛下肠镜检查过程中表现舒适的概率预测模型函数: $P = e^Y / (1 + e^Y)$ 。根据回归分析的特点, 判别函数系数等于回归系数, 故 $Y = -3.812 + 0.071X_1 + 1.205X_2$, 检查前无焦虑赋值 1, 有焦虑赋值 2。以不同的临界概率值作为判别界值, 将模型判别分类情况与实际舒适度分组进行比较, 计算敏感度和特异度, 以敏感度为

表 1 笑气清醒镇静镇痛结肠镜检查舒适度的单因素分析结果

因素	舒适组 (n = 117)	不舒适组 (n = 37)	t/χ^2 值	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	43.64 $\pm$ 14.01	33.13 $\pm$ 9.36	-5.29	0.001
年龄段 (例)			17.962	0.001
青年 (18~44 岁)	56	32		
中年 (45~59 岁)	42	5		
老年 (≥ 60 岁)	19	0		
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	22.65 $\pm$ 3.16	21.96 $\pm$ 2.30	-1.265	0.208
性别 (例)			0.325	0.568
男	73	25		
女	44	12		
过度饮酒史 (例)			0.102	0.75
无	107	35		
有	8	4		
普通肠镜检查史 (例)			0.001	0.973
无	101	35		
至少一次	14	4		
便秘史 (例)			2.189	0.139
无	110	34		
有	5	5		
腹泻史 (例)			0.027	0.87
无	93	32		
有	22	7		
检查前腹痛主诉 (例)			2.801	0.094
无	62	27		
有	53	12		
腹腔镜手术史 (例)			0.03	0.864
无	99	34		
有	16	5		
检查前焦虑 (例)			6.323	0.012
无	13	11		
有	102	28		
焦虑状态 (例)			0.856	0.292
无	105	38		
有	10	1		

注: 过度饮酒定义为 1 次饮酒量大于 5 个标准杯, 每周饮酒次数超过 5 次

纵坐标, 1-特异度作为横坐标, 绘制 ROC 曲线 (图 1), 曲线下面积为 0.746 ($95\% CI: 0.661 \sim 0.830$), 此模型判断的有效性为中等。当约登指数最大时 (即 $P = 0.838$ 时), 判断准确性最高, 此时敏感度为 50.4%, 特异度为 89.7%, Hosmer and Lemeshow Test 检验的 P 值为 0.616, 提示模型拟合度好。

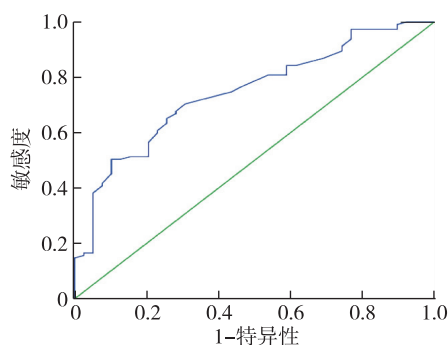


图1 舒适度概率预测模型 ROC 曲线

讨 论

普通肠镜检查时的不适感及对于肠镜检查的恐惧往往是患者拒绝行肠镜检查的主要原因^[11-12]。临床上针对上述问题亦提出了相关的解决方案,包括改用儿童肠镜或给予适当镇静镇痛剂等,笑气即为其中一种。本研究结合以往研究资料及临床经验,将年龄、性别、BMI、过度饮酒史、普通肠镜检查史、便秘史、腹泻史、腹盆腔手术史、检查前腹痛主诉、检查前焦虑、焦虑状态等 11 个因素纳入研究,分析在笑气清醒镇静镇痛状态下,影响患者舒适度的因素,以更好地判断对于存在疼痛危险因素的患者,在行结肠镜检查前是否可予笑气吸入或改用其他镇静镇痛方式。

本研究发现,笑气清醒镇静镇痛技术更适用于存在紧张、焦虑的患者。患者在行肠镜检查前,难免会有紧张、不安、焦躁等负面情绪,这些负面情绪一方面会引起或加重肠道的痉挛,另一方面又降低了患者行肠镜检查的配合度,这些都使得患者行肠镜检查的舒适度降低。而笑气通过调控伤害性感觉的信号处理和传递以及改变离子通道的通透性,产生镇痛和抗焦虑的作用,减少了患者的不良情绪,增加了患者肠镜检查时的配合度。本研究中,检查前焦虑患者平均用时 193.18 s 即可进入笑气化状态,表现为安静、放松、有睡意、轻度头晕、手脚麻木、手掌心微出汗、双眼睑闭合、能听从口头指令。提示笑气对于改善患者焦虑、紧张情绪有一定帮助,检查前适当给予笑气吸入能降低患者紧张、焦虑情绪,从而更好地完成肠镜检查。

另外,年龄因素亦是影响笑气清醒镇静镇痛结肠镜检查舒适度的相关因素。相关文献及指南指出年龄大于 50 岁时应常规行结肠镜筛查^[13-14],对

于该年龄群的患者,如何保证顺利完成检查的基础上给患者舒适的体验亦是当前肠镜医师需要解决的问题。Helmea 等^[15]的研究指出,老年人的实验疼痛阈值相对年轻人更高,这使得老年人相对年轻人对疼痛的耐受更高。在此基础上给予一定量的笑气吸入,可很好地提高患者肠镜检查的舒适度。在本研究中,舒适组患者的平均年龄为(43.64 ± 14.01)岁,明显高于不舒适组的(33.13 ± 9.36)岁,差异有统计学意义。进一步对年龄进行分段,我们发现老年人群(≥60 岁)相对青年(18~44 岁)及中年人群(45~59 岁)对于笑气更为敏感,其舒适比例最高,差异具有统计学意义。可见对于高龄(≥60 岁)患者,给予一定量的笑气吸入,有助于提高患者行结肠镜检查的舒适度。

为了更好地预测笑气清醒镇静镇痛技术对于改善患者结肠镜检查舒适度的影响,以便在结肠镜检查前明确是否需要使用笑气(高敏感度)或改用丙泊酚等静脉麻醉方式(高特异度),我们引入了函数预测模型。由 ROC 曲线下面积(0.746)可知判断的有效性为中等,提示尚存在一些指标未被纳入,如患者肠道准备情况、插镜时间、是否存在憩室病等。因本研究旨在肠镜检查开始前明确患者是否需要给予笑气吸入,而上述指标均需要在肠镜检查过程中或结束后获得,因此未纳入。当约登指数最大时($P = 0.838$),判断准确性最高,敏感度为 50.4%,特异度为 89.7%。在临床上可根据患者人群的不同考虑其实际应用价值,如临床上针对中老年患者和(或)存在静脉麻醉高风险的患者,为减少静脉麻醉药品的使用以降低其并发症风险及减少检查费用,可将判别值调至敏感度较高的位置,如临界值 $P = 0.654$ 时,其敏感度提高至 80.9%。若针对年轻患者,无静脉麻醉相关风险,为更好改善此类人群的舒适度,可考虑使用丙泊酚等静脉麻醉药物,此时可将判别值调至特异度较高的位置,如临界值 $P = 0.869$ 时,其特异度可提高至 92.3%。

综上,笑气清醒镇静镇痛能提高结肠镜检查患者的舒适度,尤其对于检查前焦虑、高龄(≥60 岁)患者,临床上可以根据实际情况选择性使用。

参 考 文 献

- [1] Kim E, Kim CH, Kim HK, et al. Effect of nitrous oxide inhalation on pain after propofol and rocuronium injection [J]. J Anesth, 2013, 27 (6): 868-873. DOI: 10.1007/s00540-013-

- 1655-z.
- [2] Kilgert B, Rybizki L, Grottke M, et al. Prospective long-term assessment of sedation-related adverse events and patient satisfaction for upper endoscopy and colonoscopy[J]. *Digestion*, 2014, 90(1):42-48. DOI: 10.1159/000363567.
- [3] Ljubicić N, Supanc V, Roić G, et al. Efficacy and safety of propofol sedation during urgent upper gastrointestinal endoscopy--a prospective study[J]. *Coll Antropol*, 2003, 27(1):189-195.
- [4] Emmanouil DE, Quock RM. Advances in understanding the actions of nitrous oxide[J]. *Anesth Prog*, 2007, 54(1):9-18. DOI: 10.2344/0003-3006(2007)54[9:AIUTAO]2.0.CO;2.
- [5] Notini-Gudmarsson AK, Dolk A, Jakobsson J, et al. Nitrous oxide: a valuable alternative for pain relief and sedation during routine colonoscopy[J]. *Endoscopy*, 1996, 28(3):283-287. DOI: 10.1055/s-2007-1005454.
- [6] Saunders BP, Fukumoto M, Halligan S, et al. Patient-administered nitrous oxide/oxygen inhalation provides effective sedation and analgesia for colonoscopy[J]. *Gastrointest Endosc*, 1994, 40(4):418-421.
- [7] Robertson AR, Kennedy NA, Robertson JA, et al. Colonoscopy quality with Entonox[®] vs intravenous conscious sedation: 18608 colonoscopy retrospective study[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2017, 9(9):471-479. DOI: 10.4253/wjge.v9.i9.471.
- [8] 徐胜浩, 岳辉, 李清峰, 等. 笑气清醒镇静镇痛与丙泊酚静脉麻醉用于胃镜检查的临床价值比较研究[J]. *中华消化内镜杂志*, 2014, 31(11):645-649. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-5232.2014.11.008.
- [9] Ball AJ, Rees CJ, Corfe BM, et al. Sedation practice and comfort during colonoscopy: lessons learnt from a national screening programme[J]. *Eur J Gastroenterol Hepatol*, 2015, 27(6):741-746. DOI: 10.1097/MEG.0000000000000360.
- [10] Maslekar S, Balaji P, Gardiner A, et al. Randomized controlled trial of patient-controlled sedation for colonoscopy: Entonox vs modified patient-maintained target-controlled propofol [J]. *Colorectal Dis*, 2011, 13(1):48-57. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2009.01988.x.
- [11] Brahmania M, Park J, Svarta S, et al. Incomplete colonoscopy: maximizing completion rates of gastroenterologists [J]. *Can J Gastroenterol*, 2012, 26(9):589-592.
- [12] Ghevariya V, Duddempudi S, Ghevariya N, et al. Barriers to screening colonoscopy in an urban population: a study to help focus further efforts to attain full compliance[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2013, 28(11):1497-1503. DOI: 10.1007/s00384-013-1708-7.
- [13] Sung JJ, Ng SC, Chan FK, et al. An updated Asia Pacific Consensus Recommendations on colorectal cancer screening[J]. *Gut*, 2015, 64(1):121-132. DOI: 10.1136/gutjnl-2013-306503.
- [14] Sano Y, Byeon JS, Li XB, et al. Colorectal cancer screening of the general population in East Asia[J]. *Dig Endosc*, 2016, 28(3):243-249. DOI: 10.1111/den.12579.
- [15] Helme RD, Meliala A, Gibson SJ. Methodologic factors which contribute to variations in experimental pain threshold reported for older people[J]. *Neurosci Lett*, 2004, 361(1-3):144-146. DOI: 10.1016/j.neulet.2003.12.014.

(收稿日期:2017-11-14)

(本文编辑:顾文景)