

· 临床研究 ·

声门上喷射通气用于非插管静脉麻醉下宫腔镜手术的效果

梁汉生 李清月 李伟 冯艺

【摘要】 目的 观察声门上喷射通气用于非插管静脉麻醉下宫腔镜手术的安全性和有效性。方法 择期行非插管静脉麻醉下宫腔镜手术患者 120 例, 年龄 18~65 岁, ASA I 或 II 级, Mallampatti I 或 II 级, 随机分为喷射组和对照组, 每组 60 例。麻醉诱导后, 对照组面罩吸氧, 氧流量 6 L/min, FiO_2 45%; 喷射组经一侧鼻孔置入魏氏经鼻喷射导管进行声门上喷射给氧, 并在喷射通气前后行超声测量胃窦部横截面积 (CSA-GA)。观察并记录术中 $SpO_2 < 95\%$ 、托下颌、面罩加压给氧以及鼻出血、呛咳、无意识肢体运动的例数; 记录喷射通气前后的 CSA-GA。**结果** 喷射组 $SpO_2 < 95\%$ 的发生率明显低于对照组 ($P < 0.05$)。喷射组患者 CSA-GA 在喷射通气前后差异无统计学意义。喷射组托下颌、面罩加压给氧、呛咳、无意识肢体运动的例数明显少于对照组 ($P < 0.05$)。**结论** 声门上喷射通气有效地维持氧合, 不增加反流误吸风险, 提高了非插管静脉麻醉下宫腔镜手术的安全性。

【关键词】 喷射通气; 静脉麻醉; 超声; 胃窦; 宫腔镜检查

Effect of supraglottic jet ventilation for the patients under intravenous anesthesia without intubation during hysteroscopy LIANG Hansheng, LI Qingyue, LI Wei, FENG Yi. Department of Anesthesiology, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China

Corresponding author: FENG Yi, Email: yifeng65@sina.com

【Abstract】 Objective To observe the safety and efficacy of supraglottic jet ventilation (SJV) for the patients under intravenous anesthesia without intubation during hysteroscopy. **Methods** A total of 120 patients, aged 18 - 65 years, ASA physical status I or II, Mallampatti I or II, receiving hysteroscopy under intravenous anesthesia without intubation were randomly divided into two groups: the control group with mask oxygen-inspiration, oxygen flow 6 L/min, FiO_2 45%, and the jet group with oxygen-inspiration by SJV via WEI Nasal Jet tube (WNJ). In the jet group, the WNJ was placed through one of the patient's nostrils for SJV after anesthesia induction, and cross-sectional area of the gastric antrum (CSA-GA) was accomplished by ultrasound before and after SJV. Episodes of SpO_2 less than 95%, jaw-lift, pressured mask, nasal bleeding, cough, involuntary limbs swing and hip twist, the other adverse reactions during the operation, CSA-GA before and after SJV were recorded. **Results** The episodes of $SpO_2 < 95\%$ in the jet group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The difference of CSA-GA before and after jet ventilation was not statistically significant in the jet group. The cases of jaw-lift, pressured mask, cough, involuntary limbs swing and hip twist was significantly lower in the jet group than in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Supraglottic jet ventilation can effectively maintain oxygenation, without increasing the risk of reflux aspiration.

【Key words】 Jet ventilation; Intravenous anesthesia; Ultrasound; Gastric antrum; Hysteroscopy

宫腔镜检查是妇科最常见的检查和手术方式。手术过程中如果患者发生体动, 不但会增加手术操作难度, 而且有严重的潜在风险如子宫穿孔^[1]。因此, 宫腔镜检查需要有足够的麻醉深度和镇痛强度。椎管内麻醉能提供完善的镇痛和满意的患者配合, 但不利于患者术后康复。随着加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 理念的提出, 2015 年中国医师协会麻醉医师分会也出台了

《促进术后康复的麻醉管理专家共识》^[2], 专家共识指出优化麻醉管理能够促进患者康复。本研究旨在通过利用声门上喷射通气 (supraglottic jet ventilation, SJV) 来提高患者氧合, 改善常规非插管静脉全麻面罩吸氧期间容易发生的呛咳、无意识肢体运动、托下颌、面罩加压给氧等问题, 提高手术安全, 从而促进患者术后康复。

资料与方法

一般资料 本研究经北京大学人民医院伦理委员会批准 (2018PHB036-01)。选取 2018 年 3—

10 月本院妇科择期行宫腔镜手术患者, 年龄 18~65 岁, ASA I 或 II 级, Mallampatti I 或 II 级, 患者及其家属自愿签署受试知情同意书。排除标准: 鼻衄, 鼻腔狭窄, 长期服用抗凝药物, 鼻炎发作, 严重反流疾病, 严重呼吸道、心脑血管疾病史, 已明确为困难气道、不能配合。

分组与处理 采用随机数字表法将患者随机分为喷射组和对照组。术前禁食 8 h、禁饮 4 h。喷射组患者麻醉诱导后用石蜡油棉签通畅鼻腔, 选择对棉签无阻力、较通畅的一侧鼻孔, 患者对棉签无反应后置入尖端表面涂抹利多卡因软膏 2 ml 的魏氏经鼻喷射导管 (WNJ, 批号: 20170501)。置入深度为鼻翼到耳垂距离。可通过改变深度来改善通气效果, 每次不超过 1 cm。喷射通气机模式设定: 驱动压 0.1~0.3 MPa, 频率 15~20 次/分, I : E 1 : 1.5。所有患者使用同一品牌、型号喷射通气机 [江西南昌 TKR-400T 型电脑多功能高频呼吸机, 注册号: 国药管械(准)字 2003 第 3540093 号]。对照组去枕嗅物位, 面罩吸氧, 氧流量 6 L/min, FiO₂ 45%。

麻醉方法 患者入室后监测 BP、HR、ECG、SpO₂, 静注咪达唑仑 0.02 mg/kg、氟比洛芬酯 100 mg、舒芬太尼 0.1 μg/kg、丙泊酚 1.5 mg/kg 麻醉诱导。患者呼之不能睁眼、对答后两组采取相应操作。术中泵注丙泊酚 3~5 mg · kg⁻¹ · h⁻¹ 维持麻醉, BIS 控制在 45~60。患者如 SpO₂ < 95%, 调整 WNJ 或托下颌, 无缓解后面罩加压通气; 如仍未缓解, 按照困难气道指南流程, 直至苏醒或手术刀环甲膜切开; 如 SBP < 90 mmHg, 静脉给予麻黄碱 3~6 mg; 如 HR < 50 次/分, 静脉给予阿托品 0.25~0.5 mg。

观察指标 记录术中 SpO₂ < 95% 的例数; 记录托下颌、面罩加压给氧、使用口咽通气道的例数, 以及鼻腔出血、呛咳、无意识肢体运动、鼻咽部不适等的例数; 记录外科医师满意度, WNJ 置入深度, 其他不良反应发生情况。

喷射组在喷射通气前后行超声下测量胃窦部横截面积 (cross sectional area of gastric antrum, CSA-GA)。患者右侧卧位, 由同一麻醉科医师, 采用剑突

下, 突阵探头矢状面测量, 定位解剖标志为肝左叶、肠系膜上动脉和腹主动脉。双径法测量 CSA, $CSA = (AP \times CC \times \pi) / 4$, 其中 AP 为前后径, CC 为头尾径。根据公式: $ESV = 27.0 + 14.6 \times CSA - 1.28 \times \text{年龄}(\text{岁})$, 估算出胃容积 (estimated stomach volume, ESV)^[3]。

样本量估算 预试验发现, 用魏氏经鼻喷射导管喷射给氧较面罩吸氧至少减少 50% SpO₂ 下降的患者, 标准差为 0.8, 预计试验组: 对照组 = 1 : 1, 取双侧 $\alpha = 0.05$, $\beta = 0.2$, 考虑 20% 的脱落率, 各组样本量至少取 50 例, 本研究计划 60 例。

统计分析 采用 SPSS 17.0 统计学软件分析。正态分布计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用成组 *t* 检验。计数资料比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究初始纳入患者 122 例, 其中对照组 1 例患者因感冒暂停手术, 喷射组 1 例术中变换手术方式为腹腔镜手术, 最终 120 例患者数据记录完整有效, 进行数据结果统计分析, 每组 60 例。所有患者均无严重并发症及死亡, 均未产生医疗纠纷和医疗投诉事件。

两组患者年龄、身高、体重、BMI、ASA 分级、Mallampatti 分级以及手术时间、苏醒时间差异均无统计学意义 (表 1)。两组咪达唑仑、氟比洛芬酯、舒芬太尼、丙泊酚用量以及麻黄碱、阿托品用量差异均无统计学意义。喷射组 WNJ 置入深度为 (12.2 ± 2.0) cm。

两组患者术中 SpO₂ 均控制在 90% 以上, 但喷射组 SpO₂ < 95%、托下颌、面罩加压给氧的患者明显少于对照组 ($P < 0.05$), 两组使用口咽通气道差异无统计学意义 (表 2)。

喷射组 CSA-GA、ESV 在喷射通气前后差异均无统计学意义 (表 3)。两组均无一例反流误吸。

喷射组妇科医师满意度 (96.7%) 明显高于对照组 (85.0%) ($P < 0.05$)。喷射组有 3 例 (5%) 拔出通气道时发现管壁带血丝, 检查鼻腔未见活动性

表 1 两组患者一般情况及手术时间、苏醒时间的比较

组别	例数	年龄 (岁)	身高 (cm)	体重 (kg)	BMI (kg/m ²)	ASA I / II 级 (例)	Mallampatti I / II 级 (例)	手术时间 (min)	苏醒时间 (min)
喷射组	60	44.7 ± 12.9	161.6 ± 5.6	64.6 ± 13.1	24.2 ± 4.5	54/6	57/3	20.3 ± 10.2	16.2 ± 2.3
对照组	60	43.1 ± 15.2	162.9 ± 8.2	63.7 ± 16.2	23.0 ± 7.4	52/8	55/5	21.4 ± 12.3	15.2 ± 2.2

表 2 两组患者手术期间氧合及干预措施使用情况的比较[例(%)]

组别	例数	SpO ₂ < 95%	托下颌	面罩加压给氧	口咽通气道
喷射组	60	2(3) ^a	2(3) ^a	0(0) ^a	0(0)
对照组	60	17(28)	17(28)	11(18)	2(3)

注:与对照组比较,^aP<0.05

表 3 喷射组患者喷射通气前后 CSA-GA 和 ESV 的比较($\bar{x}\pm s, n=60$)

指标	CSA-GA(cm ²)	ESV(ml)
喷射通气前	3.3±0.6	18.8±6.7
喷射通气后	3.3±0.5	18.9±6.6

出血,无不舒适主诉。喷射组呛咳、无意识肢体运动明显少于对照组(P<0.05),两组鼻咽部不适差异无统计学意义(表 4)。

表 4 两组患者不良反应的比较[例(%)]

组别	例数	呛咳	无意识肢体运动	鼻咽部不适
喷射组	60	3(5) ^a	2(3) ^a	7(12)
对照组	60	9(15)	8(13)	4(7)

注:与对照组比较,^aP<0.05

讨 论

目前,宫腔镜手术的麻醉方式以静脉全麻多见^[4]。丹麦妇产科医师 Majholm 等^[5]认为非插管静脉全麻下虽与椎管内麻醉或插管全麻下的宫腔镜手术时间相似,但减少了出院的时间,患者的满意度也有所提高。非插管静脉全麻既要保证足够麻醉深度和镇痛强度来满足手术期间患者制动要求,同时又要在这样麻醉深度下维持患者通气氧合。加深麻醉能够防止患者体动,但容易发生呼吸抑制;减浅麻醉能改善呼吸,但容易发生术中呛咳、无意识肢体运动。本研究应用 SJV 增强非插管静脉全麻下宫腔镜手术患者的氧合,降低低氧合发生率,通过评价喷射通气前、后胃窦横截面积及估算胃容积来提示 SJV 不增加胃反流误吸风险,通过降低呛咳、无意识肢体运动、托下颌和面罩加压给氧的发生率来提高患者安全性和舒适度。

喷射通气是在 20 世纪 60 年代末发展起来的。

逐渐演变而来的经气管喷射通气(transtacheal jet ventilation, TTJV)是 ASA 指南推荐的紧急气道管理抢救方式之一^[6]。出于降低并发症考虑,逐渐出现了 SJV 方式。SJV 的特点是可作为紧急气道通气氧合、辅助通气氧合、通气系统更开放,并发症少、自主呼吸有无均可。WNJ 的优势为侧孔喷射通气,主孔溢气,降低气压伤;除观察胸廓起伏,还能监测 P_{ET}CO₂^[7]。

SJV 能减少近 30%患者在非插管静脉全麻中低氧合发生率,呛咳发生率由 15%降至 5%,体动发生率由 13.3%降至 3.3%,基本解决了妇科医师最大顾虑(术中患者呛咳、无意识肢体运动),提高了手术安全性,妇科医师满意度由 85%提升至 96.7%。减少约 25%托下颌、18%加压面罩吸氧的不必要的气道管理麻烦,减轻麻醉科医师工作负担。SJV 增强氧合作用途径可能有两种,一是置入的 WNJ 撑起后坠的舌根,开放了气道;二是 WNJ 喷射气流能通过不全梗阻的上气道。SJV 能降低术中呛咳、无意识肢体运动的可能原因还是比对照组麻醉深度更深,虽然两组丙泊酚用量无明显差异,但喷射组还是偏大,因为 SJV 对自主呼吸的有无不存在依赖,而对照组患者则必须要有自主呼吸。可见 SJV 较面罩吸氧的麻醉深度安全窗大。观察发现,凡是呛咳的病例均进行过托下颌操作,呛咳与托下颌可能存在相关性。托下颌刺激交感神经以及反复不正确手法托下颌(手指超过下颌骨内缘过多)刺激下颌下腺和舌下腺分泌唾液增多,过多分泌物对声门的刺激产生呛咳。

SJV 是否会增加胃内容物反流误吸风险?有研究认为^[8]麻醉科医师术中采用双横径法测量胃窦部横截面积,进而估算胃容积来预测反流误吸风险具有有效性和可行性。本研究未发现喷射通气前后胃窦横截面积和胃容积的改变,也无反流误吸。有研究结果显示,若胃窦横截面积大于 3.4 cm²,其发生误吸量 0.4 ml/kg 的敏感度为 78%、特异度为 74%,发生误吸量 0.8 ml/kg 的敏感度为 91%、特异度为 71%^[9]。

尽管有报导 SJV 可维持 1 h 氧合,但 SJV 不适合较长时间应用^[10]。如果存在喉痉挛或严重喉头水肿, SJV 效果会明显下降,甚至 P_{ET}CO₂不容易被监测到,时间长易导致高碳酸血症。

综上所述,声门上喷射通气有效维持氧合,不增加反流误吸风险。改善了非插管静脉麻醉面罩吸氧期间容易发生的呛咳、无意识肢体运动、托下

颌、面罩加压给氧等问题,提高手术安全性。通过魏氏经鼻喷射导管进行声门上喷射通气用于 20~30 min 的非插管静脉全麻下宫腔镜手术是安全有效的。

参 考 文 献

- [1] Sloth SB, Schroll JB, Settnes A, et al. Systematic review of the limited evidence for different surgical techniques at benign hysterectomy: A clinical guideline initiated by the Danish Health Authority. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2017, 216(2): 169-177.
- [2] 中国医师协会麻醉医师分会. 促进术后康复的麻醉管理专家共识. *中华麻醉学杂志*, 2015, 35(2): 141-143.
- [3] Van de Putte P, Vernieuwe L, Jerjir A. When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients. *Br J Anaesth*, 2017, 118(3): 363-371.
- [4] Centini G, Troia L. Modern operative hysteroscopy. *Minerva Ginecol*, 2016, 68(2): 126-132.
- [5] Majholm B, Bartholdy J, Clausen HV, et al. Comparison between local anaesthesia with remifentanyl and total intravenous anaesthesia for operative hysteroscopic procedures in day surgery. *Br J Anaesth*, 2012, 108(2): 245-253.
- [6] Qin Y, Li LZ, Su DS, et al. Supraglottic jet oxygenation and ventilation enhances oxygenation during upper gastrointestinal endoscopy in patients sedated with propofol: a randomized multi-centre clinical trial. *Br J Anaesth*, 2017, 119(1): 158-166.
- [7] Li QY, Xie P, Zha BJ, et al. Supraglottic jet oxygenation and ventilation saved a patient with 'cannot intubate and cannot ventilate' emergency difficult airway. *J Anesth*, 2017, 31(1): 144-147.
- [8] Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, et al. Intra-and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology*, 2014, 121(1): 46-51.
- [9] Bouvet L, Mazoit JX, Chassard D, et al. Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume. *Anesthesiology*, 2011, 114(5): 1086-1092.
- [10] Wu CN, Wei JQ, Ma WH, et al. Supraglottic jet oxygenation and ventilation-assisted fibre-optic bronchoscope intubation in patients with difficult airways. *Intern Emerg Med*, 2017, 12(5): 667-673.

(收稿日期:2018-11-29)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《临床麻醉学杂志》关于学术不端行为的声明

为维护学术期刊的严肃性和科学性,并向广大读者负责,本刊编辑部重申坚决反对抄袭、剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,并采取以下预防和惩处措施:(1)稿件刊出前所有作者须在校样首页亲笔签名,并加盖公章;稿件文责自负。(2)投稿后3个月内未收到稿件处理意见,稿件可能仍在审阅中;作者欲投他刊,请先与编辑部联系撤稿,切勿一稿两投。(3)来稿如有学术不端行为嫌疑时,编辑部在认真收集有关资料和仔细核对后将通知第一作者,作者须对此作出解释。(4)如稿件被证实系一稿两用,本刊将在杂志和网站上刊登撤销该文的声明,并向作者所在单位通报;2年内拒绝发表该作者的任何来稿。