

# 改良喉罩全麻在 Chartis 系统定位漏气支气管及自体血封堵治疗难治性气胸术中的应用

李国庆<sup>1</sup>, 黄勇<sup>1</sup>, 许晴琴<sup>2</sup>, 涂静<sup>1</sup>

1. 重庆市人民医院呼吸内科, 重庆 400013; 2. 重庆市人民医院麻醉科, 重庆 400013

**摘要:** **目的** 探讨改良喉罩全麻在 Chartis 系统定位漏气支气管及自体血封堵治疗难治性气胸术中的应用价值。**方法** 选取 2013 年 2 月至 2016 年 10 月就诊的难治性气胸均已行胸腔闭式引流术、拟采用手术方式为经支气管镜 Chartis 系统定位漏气支气管及自体血封堵术的患者 21 例, 手术采用改良喉罩静吸复合全麻方式, 记录麻醉诱导前 ( $T_1$ ), 喉罩置入后支气管镜进入前 ( $T_2$ ), 支气管镜进入气道后 5 min ( $T_3$ ), Chartis 系统及选择性支气管封堵术 (SBO) 操作结束后 1 min ( $T_4$ ), 喉罩拔出清醒后 5 min ( $T_5$ ) 等 5 个时点患者的平均动脉压 (MAP)、心率 (HR), 于  $T_1$ 、 $T_3$ 、 $T_5$  时点分别监测脉氧饱和度 ( $SpO_2$ )、呼气末二氧化碳分压 ( $P_{ET}CO_2$ )、气道峰压 (Ppeak), 动脉血气分析检测 pH、 $PCO_2$ 、 $PO_2$ 。记录术中发生呛咳、体动等不良事件, 以及有无术中知晓及对麻醉满意程度。**结果** 所有患者顺利完成手术,  $T_5$  时点的 MAP、HR、 $SpO_2$ 、 $P_{ET}CO_2$ 、Ppeak、pH、 $PCO_2$ 、 $PO_2$  与  $T_1$  比较差异均无统计学意义 ( $P$  均  $> 0.05$ )。术中患者呼吸通畅, 无缺氧及二氧化碳蓄积; 术后无痛苦回忆, 对麻醉满意度达 100%。**结论** 改良喉罩全麻用于 Chartis 系统定位漏气支气管及自体血封堵治疗难治性气胸术, 是一种安全、舒适的麻醉方案。

**关键词:** 改良喉罩; 麻醉; 支气管镜; Chartis 系统; 气胸, 难治性; 定位; 封堵术

**中图分类号:** R 614.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2017)10-1328-04

## Application of modified laryngeal mask airway anesthesia in operation of refractory pneumothorax of localizing leaky bronchus with Chartis system and autologous blood endobronchial occlusion

LI Guo-qing\*, HUANG Yong, XU Qing-qin, TU Jing

\* Department of Respiratory Medicine, Chongqing General Hospital, Chongqing 400013, China

Corresponding author: HUANG Yong, E-mail: yonhuang@163.com

**Abstract: Objective** To investigate the application value of modified laryngeal mask airway anesthesia in operation of refractory pneumothorax of localizing leaky bronchus with Chartis system and autologous blood endobronchial occlusion. **Methods** Twenty-one refractory pneumothorax patients who already received thoracic closed drainage from February 2013 to October 2016 were selected. The operation method was localizing leak bronchus by Chartis system and endobronchial occlusion using autologous blood through bronchoscopy, and modified laryngeal mask anesthesia was used in the operation. The mean arterial pressure (MAP) and heart rate (HR) were recorded at the time point of before anesthesia induction ( $T_1$ ), after inserting laryngeal mask and before inserting bronchoscope ( $T_2$ ), 5 min after inserting bronchoscope ( $T_3$ ), 1 min after selective bronchial occlusion (SBO) operation with Chartis system ( $T_4$ ), 5 min after pulling out laryngeal mask and waking ( $T_5$ ). The oxygen saturation ( $SpO_2$ ), end-tidal carbon dioxide partial pressure ( $P_{ET}CO_2$ ), peak airway pressure (Ppeak) and blood gas analysis results (to detect pH,  $PCO_2$ ,  $PO_2$ ) were recorded at the time point of  $T_1$ ,  $T_3$  and  $T_5$ . The adverse events (such as bucking, body movement and so on), awareness and satisfaction to anesthesia were recorded during operation. **Results** All the operations were successful. The MAP, HR,  $SpO_2$ ,  $P_{ET}CO_2$ , Ppeak, pH,  $PCO_2$  and  $PO_2$  were no significant difference between  $T_1$  and  $T_5$  (all  $P > 0.05$ ). All the patients were able to breathe freely without hypoxia and carbon dioxide accumulation. No patients complained painful memories during operation, and the satisfaction of anesthesia was 100%. **Conclusions** Modified laryngeal mask anesthesia is a safe and comfortable method in operation of refractory pneumothorax of localizing leaky bronchus with Chartis system and autologous blood

endobronchial occlusion.

**Key words:** Modified laryngeal mask; Anesthesia; Bronchoscopy; Chartis system; Pneumothorax, refractory; Localization; Occlusion

Chartis 系统,即旁路通气评估系统,是一套确定肺叶间是否存在旁路通气的新方法<sup>[1]</sup>,相关文献报道可将其用于定位难治性气胸漏气支气管<sup>[2-3]</sup>。选择性支气管封堵术(select bronchial occlusion, SBO)是一种有效的支气管镜介入技术<sup>[4]</sup>,它采用恰当的封堵剂或封堵器封堵漏气支气管,使多数难治性气胸患者免于接受电视辅助胸腔镜手术(video-assisted thoracic surgery, VATS)或其他外科手术,医疗费用减少、住院时间缩短<sup>[5]</sup>。Chartis 系统定位漏气支气管及 SBO 手术时间较一般支气管镜诊疗手术时间长,其过程需保持充分的镇静,避免呛咳、体动等带来的操作失误,同时因气胸患者肺功能低下,需保证术中麻醉的绝对安全性。目前国内外针对该类手术的麻醉方案及通气管管理的文献报道较少。本研究拟通过改良喉罩通气管管理下实施静吸复合全身麻醉方式,观察其效果及不良反应。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 筛选 2013 年 2 月至 2016 年 10 月我院就诊的难治性气胸患者 21 例,男性 19 例,女性 2 例;年龄 51~79(59.52±8.72)岁,体重 43~68(58±10)kg;其中 18 例患者基础疾病为慢性阻塞性肺疾病(COPD),3 例患者为支气管扩张;右侧气胸 12 例,左侧气胸 9 例,均已行胸腔闭式引流术。拟采用手术方式为经支气管镜 Chartis 系统定位漏气支气管及自体血封堵术。美国麻醉医师协会(ASA)分级:Ⅱ级 6 例,Ⅲ级 15 例;无张口困难、咽喉及颈部异常情况,手术时间为 1.5~2.5 h,排除术前心血管药物及镇静药物使用者。研究经本院医学伦理委员会通过,所有患者及家属均于检查前签署麻醉知情同意书及手术同意书。

**1.2 麻醉及手术过程** 术前禁食 12 h,禁饮 4 h,患者入室后平卧位,局麻下左桡动脉穿刺监测有创血压收缩压(SBP)、平均动脉压(MAP)和舒张压(DBP),PHILIP 多功能监测仪连续监测心电图、心率(HR)、脉搏血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)和呼气末二氧化碳分压(P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>)。面罩纯氧 5 L/min 通气 3 min,依序分别缓慢静脉注射咪达唑仑 0.04 mg/kg、依托咪酯 0.1~0.2 mg/kg、芬太尼 1~2 μg/kg,选用改良型 4 号喉罩以盲探法置入。改良喉罩选用食管引流型喉罩(广州耀远实业有限公司),采用相关文献报道的方法进

行改良<sup>[6]</sup>,将喉罩自带的三通接头一端连接罩体,一端接麻醉机,另一端则作为支气管镜进出通道,同时将通气管剪短约 2 cm,剪掉通气罩中间的小袢。喉罩位置正确与否的判断:储气囊手控通气且胸廓起伏良好,无异常气流声从口内发出,听诊双肺呼吸音正常,使用支气管镜插入喉罩见通气孔对准声门,出现呼气末二氧化碳波形。维持过程为吸入 1%~2%七氟烷,同时泵入丙泊酚 6 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>,根据情况调整七氟烷的浓度。首次进镜时,于声门隆突处经支气管镜操作孔注入 2%利多卡因 2 ml 后出镜,1 min 后再进镜开始操作,手术方案为经支气管镜 Chartis 系统定位漏气支气管及自体血封堵。操作完成后,停用麻醉药。待患者睁眼、自主呼吸恢复良好、呼唤示意反应正常后拔除喉罩,观察 0.5 h,待符合离室标准后送返病房续观,术后当天和 24 h 内专人随访。

**1.3 监测指标** 记录气管镜是否能够一次顺利进入声门,分别于麻醉诱导前(T<sub>1</sub>)、喉罩置入后支气管镜进入前(T<sub>2</sub>)、支气管镜进入气道后 5 min(T<sub>3</sub>)、Chartis 系统及 SBO 操作结束后 1 min(T<sub>4</sub>)、喉罩拔出清醒后 5 min(T<sub>5</sub>)等 5 个时点记录患者的 MAP、HR,于 T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>5</sub> 时点分别监测 SpO<sub>2</sub>、P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>、气道峰压(Ppeak),动脉血气分析检测 pH、二氧化碳分压(PCO<sub>2</sub>)、氧分压(PO<sub>2</sub>)。观察术中呛咳、体动、返流和误吸等不良事件情况。记录术中发生低氧事件(SpO<sub>2</sub>≤90%,持续时间≥5 min;若出现 SpO<sub>2</sub>≤80%则暂停操作)的情况,以及退出气管镜例数。术后第 1 天询问有无拔出喉罩后咽喉痛、声嘶等不良情况,有无术中知晓及对麻醉满意程度。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 18.0 版软件进行统计学分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,数据比较采用重复测量资料的方差分析及两两比较的 Dunnett-*t* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 改良后喉罩置入情况** 改良后喉罩一次性置入成功者 20 例,余 1 例经支气管镜下调整后成功置入,喉罩置入成功标准见前述。术中喉罩封闭良好,未出现明显移位漏气等情况。

**2.2 MAP 的变化** 喉罩置入后 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时点 MAP 水平较麻醉前(T<sub>1</sub>)下降,差异有统计学意义(*P*均<0.05);但 T<sub>5</sub> 较 T<sub>4</sub> 回升(*P*<0.05),恢复至与 T<sub>1</sub> 相当

表 1 各时间点 MAP、HR 值比较 ( $n = 21, \bar{x} \pm s$ )

指标	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>
MAP(mm Hg)	99.0 ± 7.1	79.0 ± 8.4 <sup>①</sup>	86.0 ± 8.5 <sup>①</sup>	90.0 ± 9.2 <sup>①</sup>	97.0 ± 8.1
HR(次/min)	92.0 ± 10.3	82.0 ± 13.5 <sup>①</sup>	85.0 ± 12.8 <sup>①</sup>	88.0 ± 11.0 <sup>①</sup>	90.0 ± 8.8

注:与 T<sub>1</sub> 比较,<sup>①</sup> $P < 0.05$ 。

表 2 术前、术中、术后呼吸功能及血气分析结果 ( $n = 21, \bar{x} \pm s$ )

指标	T <sub>1</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>5</sub>
SpO <sub>2</sub> (%)	96.6 ± 2.5 <sup>①</sup>	99.2 ± 0.5	98.0 ± 2.1
P <sub>ET</sub> CO <sub>2</sub> (mm Hg)	45.2 ± 0.6	44.6 ± 0.5	43.6 ± 0.8
Ppeak(mm Hg)	18.2 ± 0.4	20.2 ± 0.2	19.5 ± 0.5
PCO <sub>2</sub> (mm Hg)	42.6 ± 0.5	38.5 ± 0.8	41.9 ± 0.3
PO <sub>2</sub> (mm Hg)	119.4 ± 10.3 <sup>①</sup>	131.3 ± 11.2	125.6 ± 10.9 <sup>①</sup>
pH	7.38 ± 0.68	7.40 ± 0.89	7.39 ± 0.73

注:与 T<sub>3</sub> 比较,<sup>①</sup> $P < 0.05$ 。

的水平( $P > 0.05$ )。见表 1。

2.3 HR 的变化 喉罩置入后 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时点 HR 值较麻醉前(T<sub>1</sub>)下降,差异有统计学意义( $P$  均  $< 0.05$ );T<sub>5</sub> 恢复至与 T<sub>1</sub> 相当的水平( $P > 0.05$ )。见表 1。

2.4 呼吸功能及血气分析变化 SpO<sub>2</sub>、PO<sub>2</sub> 值在 T<sub>3</sub> 时点明显高于 T<sub>1</sub>( $P$  均  $< 0.05$ ),T<sub>5</sub> 恢复至与 T<sub>1</sub> 相当的水平( $P$  均  $> 0.05$ )。P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>、Ppeak、pH、PCO<sub>2</sub> 在三个时点间比较差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ )。见表 2。

2.5 其他 所有患者顺利完成手术,手术时间 72 ~ 150(114.5 ± 12.8) min;支气管镜操作、Chartis 系统定位及自体血封堵过程中,无 1 例发生呛咳、体动、返流和误吸等不良事件;术中未出现低氧血症,未出现退镜情况。1 例患者术后有咽喉不适感,未予任何处理次日改善;21 例患者无术中知晓发生,无痛苦回忆,对麻醉过程满意,满意率达到 100%。

### 3 讨论

难治性气胸定义的一般共识是指自发性气胸经胸腔闭式引流加持续负压吸引 7 ~ 14 d 以上仍然漏气者,外科手术治疗气胸时,术后复发且需行二次手术者也将其视为难治性气胸<sup>[7]</sup>。近年来对于主客观原因不能行手术治疗的,采取 SBO 有较高的疗效和安全性<sup>[4]</sup>。Chartis 系统具体操作过程是经支气管镜将一个一次性终末端带有球囊的导管送到支气管的气道,将 Chartis 系统的前端球囊充气,封堵可疑漏气支气管,结合胸腔闭式引流负压吸引方式,依照系统主机屏幕监测曲线来定位漏气支气管;定位准确后,根据个体化原则选择不同封堵剂进行选择封堵<sup>[8-9]</sup>,本研究采用自体全血(新鲜采集)加凝血酶

溶液封堵。目前国内针对该类手术操作的麻醉方案及通气管管理的文献报道较少。

支气管镜诊疗麻醉方案中,清醒状态的表面麻醉方式不能消除气道操作带来的恐惧感和窒息感<sup>[10]</sup>,患者常常无法耐受手术,在 Chartis 系统定位及封堵操作过程需保持患者相对稳定体位,轻微的体动会明显影响定位及封堵操作;局麻合并静脉全麻方式在传统支气管镜诊治过程中应用较为广泛,但在此类较为精准的镜下操作时,易出现过度麻醉带来的缺氧风险,或因麻醉过浅无法有效满足手术要求,此间平衡难以把握;传统气管内插管全麻方式因导气管腔狭长难以满足 Chartis 系统定位及封堵操作,且因插管易给局部组织带来一定程度损伤。因此,本研究考虑采用改良喉罩全麻方式,并认为其优点在于:喉罩属于声门上通气装置,不通过声带和气管,损伤少,术后更舒适,不易引起呛咳,对血流动力学影响小,其良好的密封性保证了术中通气和安全性;改良喉罩的通气管腔更宽大,麻醉管理及经支气管镜的 Chartis 系统及封堵剂操作导管各行其道,气管镜经过时不易诱发气道痉挛,操作空间大;麻醉诱导所需麻醉药少,心血管不良反应小<sup>[11-15]</sup>。

本研究发现,与术前相比,术中患者的 MAP 及 HR 有一定降低,但均保持在安全范围内,且术后能恢复至术前水平;在 T<sub>1</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>5</sub> 三个时点的 SpO<sub>2</sub>、P<sub>ET</sub>CO<sub>2</sub>、Ppeak 能保持平稳。所有患者顺利完成手术,术中呼吸道通畅,无缺氧和二氧化碳蓄积现象发生,且无 1 例因气道痉挛等原因退镜而中止操作;在 T<sub>3</sub> 时点术中 SpO<sub>2</sub> 均较术前高;术后 1 例患者出现有咽喉不适症状,除需考虑与喉罩置入相关,也考虑与支气管镜反复进出声门的刺激相关,未给予特殊处理,次日自行恢复,余未观察到与放置喉罩相关的返流误吸、喉痉挛等常见并发症情况<sup>[16]</sup>。

经支气管镜 Chartis 系统定位难治性气胸漏气支气管及自体血封堵术为一新技术、新方法,在麻醉实施方案中与普通气管镜的麻醉存在不同,其特点为:操作时间较普通气管镜时间长;患者多数为继发于肺部基础疾病(COPD、支气管扩张)的自发性、难治性气胸,基础肺功能及代偿能力差,麻醉手术风险大,需保证手术绝对安全性;麻醉师及术者共用气道,患者易发生呛咳、喉痉挛或呼吸道梗阻情况;手术过程中

需保持足够麻醉深度,避免呛咳和体动,以免影响漏气支气管的定位准确性及封堵效果。本研究通过此改良喉罩及静吸复合全麻方式,维持了一定麻醉深度,手术过程中生命体征平稳。21 例患者无术中知晓发生,无痛苦回忆,对麻醉过程满意,满意率达到 100%。

综上所述,改良喉罩全麻用于 Chartis 系统定位漏气支气管及自体血封堵治疗难治性气胸术,是一种安全、舒适的麻醉方案,客观上提高了术者工作效率,保证手术的完成质量。但本研究样本量相对偏少,监测手段尚不够完善,有待进一步大样本、多中心、随机对照的临床研究。

#### 参考文献

- [1] Herth FJ, Eberhardt R, Gompelmann D, et al. Radiological and clinical outcomes of using Chartis TM to plan endobronchial valve treatment[J]. *Eur Respir J*, 2013, 41(2):302-308.
- [2] Tian Q, Qi F, An Y, et al. Using the Chartis system to selectively target a lung segment with a persistent air leak[J]. *Eur Respir J*, 2013, 41(6):1461-1463.
- [3] 杨震,姜丹丹,田庆,等.支气管镜介入治疗顽固性气胸的进展[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2014, 7(4):321-325.
- [4] Venuta F, Rendina EA, De Giacomo T, et al. Postoperative strategies to treat permanent air leaks[J]. *Thorac Surg Clin*, 2010, 20(3):391-397.
- [5] Zeng Y, Hong M, Zhang H, et al. Transbronchoscopic selective bronchial occlusion for intractable pneumothorax[J]. *Respirology*, 2010, 15(1):168-171.
- [6] Xue FS, He N, Xiang PC, et al. Use of a modified ProSeal laryngeal mask airway to facilitate diagnostic fiberoptic bronchoscopy in anesthetized patients[J]. *Can J Anaesth*, 2009, 56(7):547-548.
- [7] Wood DE, Cerfolio RJ, Gonzalez X, et al. Bronchoscopic management of prolonged air leak[J]. *Clin Chest Med*, 2010, 31(1):127-133.
- [8] Coiffard B, Laroumagne S, Plojoux J, et al. Endobronchial occlusion for massive hemoptysis with a guidewire-assisted custom-made silicone spigot: a new technique[J]. *J Bronchology Interv Pulmonol*, 2014, 21(4):366-368.
- [9] 曾奕明,林辉煌.经支气管镜呼气末二氧化碳探查对难治性气胸胸膜瘘口引流支气管的定位价值[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2015, 38(4):286-289.
- [10] 陈顺富,陈雷,陈栋梁,等.喉罩在无痛纤维支气管镜检查中的应用[J]. *中国内镜杂志*, 2011, 17(12):1281-1283.
- [11] 熊志添,黄河山,许学兵.喉罩在麻醉和气道管理中的地位[J]. *中华麻醉学杂志*, 2002, 22(8):508-512.
- [12] Vorasubin N, Vira D, Jamal N, et al. Airway management and endoscopic treatment of subglottic and tracheal stenosis; the laryngeal mask airway technique[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2014, 123(4):293-298.
- [13] Chang CH, Bai SJ, Kim MK, et al. The usefulness of the laryngeal mask airway Fastrach for laryngeal surgery[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2010, 27(1):20-23.
- [14] Yazbeck-Karam VG, Aouad MT, Baraka AS. Laryngeal mask airway for ventilation during diagnostic and interventional fiberoptic bronchoscopy in children[J]. *Paediatr Anaesth*, 2003, 13(8):691-694.
- [15] Veres J, Slavei K, Errhalt P, et al. The Veres adapter: clinical experience with a new device for jet ventilation via a laryngeal mask airway during flexible bronchoscopy[J]. *Anesth Analg*, 2011, 112(3):597-600.
- [16] Sumathi PA, Shenoy T, Ambareesha M, et al. Controlled comparison between betamethasone gel and lidocaine jelly applied over tracheal tube to reduce postoperative sore throat, cough, and hoarseness of voice[J]. *Br J Anaesth*, 2008, 100(2):215-218.

收稿日期:2017-04-13 修回日期:2017-06-05 编辑:石嘉莹