

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2022.04.004

全身麻醉喉罩通气在俯卧位胸腰椎骨折内固定手术中的应用研究^{*}

桂新星, 刘 荣, 王敏华, 艾金莲, 肖金辉[△]

解放军联勤保障部队第 908 医院鹰潭医疗区麻醉科, 江西鹰潭 335000

摘 要:目的 研究全身麻醉(简称全麻)喉罩通气在俯卧位胸腰椎骨折内固定手术中的应用价值。**方法** 收集 2017 年 2 月至 2020 年 3 月该院收治的 95 例全麻俯卧位下行胸腰椎骨折内固定术的患者,按照气道管理方式不同分为喉罩通气组(L 组)48 例、气管插管通气组(T 组)47 例,比较两组麻醉效果、血流动力学、通气效果及不良反应。**结果** L 组苏醒时间、拔管时间短于 T 组($P<0.05$)。插管/罩即刻(T1)、插管/罩后 1 min(T2)、插管/罩后 5 min(T3)、术后恢复室拔管/罩(T4)时,L 组心率(HR)低于 T 组($P<0.05$);T1、T2、T4 时,L 组收缩压(SBP)低于 T 组($P<0.05$);两组各时间点脉搏血氧饱和度(SpO_2)比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。L 组俯卧位后,气道密封压下降($P<0.05$),俯卧位即时呼气末二氧化碳分压($PetCO_2$)升高($P<0.05$),但拔出喉罩前与仰卧位时 $PetCO_2$ 比较差异无统计学意义($P>0.05$)。L 组不良反应总发生率为 8.33%,低于 T 组的 29.79%($P<0.05$)。**结论** 全麻喉罩通气使用于俯卧位胸腰椎骨折内固定术中,有利于维持患者血流动力学稳定,缩短苏醒时间及拔管时间,且通气效果佳,并发症少。

关键词:全身麻醉; 喉罩通气; 俯卧位; 胸腰椎骨折; 内固定术

中图法分类号:R614.2

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2022)04-0447-04

Application of laryngeal mask ventilation under general anesthesia in internal fixation of thoracolumbar fracture in prone position^{*}

GUI Xinxing, LIU Rong, WANG Minhua, AI Jinlian, XIAO Jinhui[△]

Department of Anesthesiology, Yingtan Medical District, 908 Hospital of PLA Joint Logistic Support Force, Yingtan, Jiangxi 335000, China

Abstract: Objective To study the application value of laryngeal mask ventilation under general anesthesia in internal fixation of thoracolumbar fracture in prone position. **Methods** Ninety-five patients with thoracolumbar fracture internal fixation under general anesthesia in prone position in this hospital from February 2017 to March 2020 were collected and divided into the laryngeal mask ventilation group (L group, 48 cases) and tracheal intubation ventilation group (T group, 47 cases) according to different airway management methods. The effects of anesthesia, hemodynamics, ventilation and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The recovery time and extubation time of the L group were shorter than those of the T group ($P<0.05$). The heart rate (HR) at the time of intubation/mask (T1), 1 min (T2), 5 min (T3) after intubation/mask, and extubation/mask (T4) after operation in the L group was lower than that in T group ($P<0.05$). The systolic blood pressure (SBP) at T1, T2 and T4 in the L group was lower than that in the T group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in SpO_2 at each time point between the two groups ($P>0.05$). After prone position, the airway sealing pressure in the L group was decreased and end-expiratory partial pressure of carbon dioxide ($PetCO_2$) was increased ($P<0.05$), but there was no significant difference between before the laryngeal mask was removed and in the supine position ($P>0.05$). The total incidence rate of adverse reactions in the L group was 8.33%, which was lower than 29.79% in the T group ($P<0.05$). **Conclusion** The use of laryngeal mask ventilation under general anesthesia in prone thoracolumbar fracture internal fixation is conducive to maintain the hemodynamic stability, shorten the awakening time and extubation time of the patients, moreover which has good ventilation effect and less complications.

Key words: general anesthesia; laryngeal mask ventilation; prone position; thoracolumbar fracture; internal fixation

^{*} 基金项目:江西省鹰潭市科技计划项目(YKZ2019018)。

作者简介:桂新星,男,主治医师,主要从事临床麻醉方面的研究。[△] 通信作者, E-mail:274677829@qq.com。

本文引用格式:桂新星,刘荣,王敏华,等.全身麻醉喉罩通气在俯卧位胸腰椎骨折内固定手术中的应用研究[J].检验医学与临床,2022,19(4):447-450.

胸腰椎骨折为脊柱外科常见的骨折类型,约占全身骨折的 5%~10%,多由车祸伤、外界暴力、骨质疏松等所致^[1-2]。当前,全身麻醉(简称全麻)俯卧位下行椎弓根钉棒系统复位内固定术是治疗胸腰椎骨折的常用方法,在进行气道管理的过程中,虽然气管插管可保证全麻状态下的呼吸道通畅,但在进行插管、拔管操作时对气道刺激较强,可引起反射性心率(HR)增快、收缩压(SBP)升高,造成血流动力学波动大,影响重要脏器灌注、内环境稳定,增加手术风险^[3-4]。喉罩为声门上工具,置入时对气管刺激小、对呼吸道黏膜损伤小、对血流动力学影响小,符合“微创麻醉”理念,现已广泛应用于全麻仰卧位下腹腔镜手术、动脉瘤介入术中^[5],但关于喉罩通气应用于俯卧位等特殊体位时的通气质量尚未见大样本报道。本研究主要探讨全麻喉罩通气使用于俯卧位胸腰椎骨折内固定手术中的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2017 年 2 月至 2020 年 3 月本院收治的 95 例全麻俯卧位下行胸腰椎骨折内固定术的患者。纳入标准:(1)术前经 X 线、CT、MRI 检查证实,且符合《临床脊柱外科学》^[6]中有关胸腰椎骨折的诊断标准;(2)存在明显功能障碍、腰部活动受限;(3)美国麻醉医师协会(ASA)分级为Ⅰ~Ⅱ级。排除标准:(1)合并脊柱肿瘤、严重骨质疏松者;(2)合并重要脏器功能异常、凝血功能障碍、腰部感染者;(3)有颈部疾病或活动障碍者;(4)咽部解剖结构异常、气道结构异常、张口度异常者;(5)肥胖及有胃肠胀气者。按照气道管理方式不同分为喉罩通气组(L 组)48 例、气管插管通气组(T 组)47 例。L 组中男 31 例,女 17 例;年龄 35~78 岁,平均(63.54±4.71)岁;体质量 60~80 kg,平均(65.42±6.14)kg;骨折损伤部位:T₁₁ 18 例、T₁₂ 16 例、L₁ 8 例、L₂ 6 例;ASA 分级:Ⅰ级 30 例、Ⅱ级 18 例。T 组中男 30 例,女 17 例;年龄 35~77 岁,平均(63.61±4.73)岁;体质量 61~79 kg,平均(65.50±6.17)kg;骨折损伤部位:T₁₁ 17 例、T₁₂ 15 例、L₁ 9 例、L₂ 6 例;ASA 分级:Ⅰ级 29 例、Ⅱ级 18 例。两组一般资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经本院医学伦理委员会批准,患者均

知情同意。

1.2 方法 入室后常规监测心电图、HR、SBP、脉搏血氧饱和度(SpO₂)、呼气末二氧化碳分压(PetCO₂)等。麻醉前静脉注射戊乙奎醚 0.50 mg,麻醉诱导:诱导期面罩加压持续机械通气,L 组加注咪达唑仑 2 mg、舒芬太尼 15 μg、丙泊酚 50~80 mg、顺苯磺酸阿曲库铵 7~10 mg,肌松后置入 i-gel 喉罩;T 组给予咪达唑仑 2 mg、舒芬太尼 20 μg、丙泊酚 100~120 mg、顺苯磺酸阿曲库铵 10~15 mg,诱导后插入气管插管。确认 L 组、T 组喉罩、气管插管位置正确后,翻身,将体位改为俯卧位,头向一侧偏转<30°,并安置于凝胶马蹄垫上。体位调整后再次对喉罩、气管插管位置进行确认,并继续行机械通气。麻醉维持:两组术中持续泵注丙泊酚、瑞芬太尼、右美托咪定,必要时复合吸入 1.00%~2.00%的七氟醚,间断追加顺苯磺酸阿曲铵。

1.3 观察指标 (1)麻醉效果:记录两组手术时间、插管至切皮时间、苏醒时间、拔管时间、术中出血量等指标。(2)血流动力学:监测两组全麻诱导后气管插管/喉罩前(T0)、插管/罩即刻(T1)、插管/罩后 1 min(T2)、插管/罩后 5 min(T3)、术后恢复室拔管/罩(T4)时刻 HR、SBP、SpO₂ 等指标的变化情况。(3)通气效果:分别于面罩通气时、插管后仰卧位和俯卧位时,采用呼吸机压力机监测气道压,以喉罩套囊或导管囊压作为气道密封压。(4)不良反应:包括喉痉挛、呛咳、反流误吸、体动、口腔黏膜损伤、恶心呕吐、咽喉不适等。

1.4 统计学分析 用 SPSS25.0 统计软件分析,正态分布的计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组内前后比较采用配对样本 t 检验,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料用例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组麻醉效果比较 两组手术时间、插管至切皮时间、术中出血量比较差异均无统计学意义($P>0.05$);L 组苏醒时间、拔管时间均短于 T 组($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组麻醉效果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	手术时间(min)	插管至切皮时间(min)	苏醒时间(min)	拔管时间(min)	术中出血量(mL)
L 组	48	90.42±8.64	26.76±2.87	13.50±1.28	20.46±2.10	350.49±35.14
T 组	47	93.20±8.97	26.85±2.90	20.48±2.51	24.75±2.48	360.51±36.40
<i>t</i>		1.539	0.152	17.127	9.106	1.365
<i>P</i>		0.127	0.880	<0.001	<0.001	0.176

2.2 两组血流动力学比较 T1、T2、T3、T4 时,L 组 HR 低于 T 组($P<0.05$);T1、T2、T4 时,L 组 SBP

低于 T 组($P<0.05$);两组各时间点 SpO₂ 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),且两组均未见缺氧、低氧

血症发生。见表 2。

2.3 两组通气效果比较 L 组俯卧位后,气道密封压下降($P<0.05$),俯卧位即时 PetCO₂ 升高($P<0.05$),但拔出喉罩前与仰卧位时 PetCO₂ 比较差异无统计学意义($P>0.05$),且术中最高气道通气压力低于气道密封压($P<0.05$)。两组面罩通气气道压力,以及俯卧位、术中通气最高气道压力比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);L 组俯卧位即时 PetCO₂ 高于 T 组($P<0.05$),但两组拔出喉罩前 PetCO₂ 差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

2.4 两组不良反应比较 L 组不良反应总发生率为 8.33%,低于 T 组的 29.79%($P<0.05$)。见表 4。

表 2 两组血流动力学比较($\bar{x}\pm s$)

组别	时间	HR(次/分)	SBP(mm Hg)	SpO ₂ (%)
L 组	T ₀	76.54±7.20	71.20±7.51	97.57±0.50
	T ₁	83.28±8.14 [*]	80.54±8.20 [*]	99.84±0.87
	T ₂	70.69±7.20 [*]	75.60±7.51 [*]	97.51±0.41
	T ₃	70.05±7.10 [*]	73.21±7.30	97.50±0.40
	T ₄	77.62±7.78 [*]	80.98±8.14 [*]	98.48±0.81
T 组	T ₀	75.89±7.18	71.08±7.47	97.61±0.54
	T ₁	89.60±8.97	87.68±8.72	98.64±0.82
	T ₂	76.86±7.69	81.20±8.17	96.80±0.37
	T ₃	75.60±7.58	74.56±7.48	98.10±0.52
	T ₄	83.50±8.30	84.79±8.51	98.67±0.85

注:与 T 组比较,^{*} $P<0.05$ 。

表 3 两组通气效果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	气道密封压(cm H ₂ O)		气道压力(cm H ₂ O)			PetCO ₂ (mm Hg)			
		仰卧位	俯卧位	面罩通气	俯卧位	术中最高	仰卧位	俯卧位即时	术中最高	拔出喉罩前
L 组	48	23.42±2.48	21.54±2.13 [*]	13.20±1.30	14.05±1.42	16.57±1.67	37.83±3.80	42.05±4.23 [*]	39.25±3.91	38.40±3.82
T 组	47	—	—	13.51±1.34	14.56±1.48	16.21±1.58	36.84±3.67	37.62±3.74	38.84±3.81	37.89±3.71
<i>t</i>				1.145	1.714	1.079	1.291	5.404	0.518	0.660
<i>P</i>				0.255	0.090	0.283	0.200	<0.001	0.606	0.511

注:与组内仰卧位比较,^{*} $P<0.05$;—表示无数据。

表 4 两组不良反应比较

组别	<i>n</i>	喉痉挛 [<i>n</i> (%)]	呛咳 [<i>n</i> (%)]	反流误吸 [<i>n</i> (%)]	体动 [<i>n</i> (%)]	口腔黏膜损伤 [<i>n</i> (%)]	恶心呕吐 [<i>n</i> (%)]	咽喉不适 [<i>n</i> (%)]	总发生率 (%)
L 组	48	1(2.08)	1(2.08)	0(0.00)	1(2.08)	0(0.00)	0(0.00)	1(2.08)	8.33
T 组	47	0(0.00)	3(6.38)	1(2.13)	2(4.26)	3(6.38)	1(2.13)	4(8.51)	29.79
χ^2		—	—	—	—	—	—	—	7.117
<i>P</i>		—	—	—	—	—	—	—	0.008

注:—表示无数据。

3 讨 论

全麻俯卧位下行椎弓根钉棒系统复位内固定术可充分纠正后凸畸形、尽快恢复椎体高度、实现三柱固定,是当前治疗胸腰椎骨折的常用术式^[7]。在气道管理中传统采用的气管插管操作较为烦琐,插管时对喉部、气管的刺激可引起较为强烈的应激反应,尤其在麻醉维持中,由于气管导管持续在气道内,会刺激气道内壁上丰富的感受器,故而需较大的麻醉深度才可维持血流动力学稳定,但常不能使患者及时苏醒^[8-9]。

喉罩是一种新型的通气道,无须暴露声门,不接触声带,不会造成声带和气管机械损伤^[10]。且 i-gel 喉罩采用双管结构,增加了一根引流管,可经该引流管置入胃管,以此发挥胃肠道引流、胃减压的作用,避免胃酸反流、肺部误吸的风险^[11]。本研究结果显示,L 组苏醒时间、拔管时间短于 T 组($P<0.05$),且 L 组不良反应总发生率为 8.33%,低于 T 组的 29.79%($P<0.05$)。已有研究证实,相较于气管插管,喉罩通

气对机体刺激较小,患者耐受性强,肌松药物给药剂量少,能够加快苏醒,缩短复苏时间,并加快恢复自主呼吸,提升麻醉效果,且对咽喉、气道的刺激反应小,可降低术后咽喉部不良反应发生风险^[12-13]。这与本研究结果基本一致。

有报道显示,全麻诱导过程中气管插管后,人体的 HR、SBP 升高 25%~50%,而喉罩置入引起的 HR、SBP 波动不超过 10%^[14]。本研究结果显示:T₁、T₂、T₃、T₄ 时,L 组 HR 低于 T 组($P<0.05$);T₁、T₂、T₄ 时,L 组 SBP 低于 T 组($P<0.05$);两组各时间点 SpO₂ 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),表明喉罩通气有利于维持患者血流动力学稳定。分析其原因为相较于全麻下气管插管,喉罩并不与气管接触,因而不会对喉部、气管造成损伤,引起的应激反应小,更能维持循环稳定,降低心肌消耗,减少因肾上腺素、皮质醇等升高引起的 HR、SBP 加快等应激症。

俯卧位时因胸腹受压,胸廓、肺顺应性降低,气道压力增高,使全麻胸腰椎骨折内固定手术患者通换气

功能受到影响。同时,在俯卧位等特殊体位下使用喉罩时最为棘手的问题是随着体位的变动,喉罩发生位移,导致喉罩与咽喉腔密封不良。本研究结果显示,俯卧位后,L 组气道密封压下降,仰卧位即时 PetCO₂ 升高,这主要与翻身时脱管脱氧及重新调整喉罩通气管位置时短暂的无通气状态有关,但期间无缺氧、CO₂ 蓄积现象发生,且期间 SpO₂ 保持在 98% 以上,手术结束时恢复至平卧位水平。这结果表明,全麻喉罩通气可获得良好的通气效果,且安全、可靠。其原因考虑为:在进行气道管理的过程中,仰卧位插入喉罩,然后翻身成俯卧位手术时采用脱管技术。已有研究证实,潮气量呼吸预给氧 3 min 的全麻诱导期无通气安全时限约为 7 min^[15],因在脱管前已进行较长时间的纯氧控制呼吸,在翻身时将脱管时间控制于 1~2 min,期间 SpO₂ ≥ 98%,PetCO₂ ≤ 47 mm Hg,安全、可靠。此外,i-gel 喉罩由柔软凝胶材料制成的罩体、通气管构成,放置时罩体可随口咽部解剖变化而改变外形,不仅易于插入,而且可获得良好的气道密封性;且通气管的弯曲度设计符合口咽喉部的生理解剖曲度,置入后,罩体可与喉周组织呈“镜像”吻合,形成解剖学密封。有研究证实,俯卧位时使用喉罩通气是安全、可行的,且相较于气管插管,在体位变化、通气质量下降时,喉罩更易于通过不断地调整患者头颈部位置而改善通气质量,因而更易于气道的管理,与本研究结果基本类似^[16]。本研究的局限性在于未纳入肥胖、困难气道患者,而喉罩在此类患者中是否具有同样的通气效果,仍需进一步探讨。

综上所述,全麻喉罩通气使用于俯卧位胸腰椎骨折内固定术中,有利于维持患者血流动力学稳定,缩短苏醒时间及拔管时间,且通气效果佳,并发症少,值得推广及应用。

参考文献

[1] AONO H,ISHII K,TOBIMATSU H,et al. Temporary short-segment pedicle screw fixation for thoracolumbar burst fractures;comparative study with or without vertebroplasty[J]. Spine J,2017,17(8):1113-1119.

[2] 王雅辉,刘正蓬,褚立,等. 计算机辅助设计联合 3D 打印技术在胸腰椎骨折椎弓根螺钉置入术中的应用[J]. 山东医药,2018,58(16):64-66.

[3] 耿明皓,孙建华,李晶,等. 胸腰椎骨折复位内固定术后伤

椎发生骨缺损的相关危险因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2020,30(5):410-416.

[4] DUMAS G A,BRYANT A S,IBEY J,et al. Safety Comparison of laryngeal mask use with endotracheal intubation in patients undergoing dacryocystorhinostomy surgery[J]. Ophthalmic Plast Reconstr Surg,2018,34(4):324-328.

[5] 张紫嫣,甘丽,董长生,等. Baska 喉罩的临床应用进展[J]. 临床麻醉学杂志,2019,35(12):1231-1233.

[6] 张士杰,耿孟录,陈秀民,等. 临床脊柱外科学[M]. 北京:科学技术文献出版社,2008:36.

[7] 耿晓林,周迎峰,贾金领,等. 经椎旁肌间隙入路与微创经皮入路手术治疗胸腰椎骨折的效果比较[J]. 中国内镜杂志,2019,25(1):48-52.

[8] OZHAN M O,ESKIN M B,ATIK B,et al. Laryngeal mask airway for general anesthesia in interventional neuroradiology procedures[J]. Saudi Med J,2019,40(5):463-468.

[9] 费建平,翁建东,雷月. 喉罩通气全身麻醉在高龄患者髋部手术中的应用[J]. 河北医药,2016,38(5):672-675.

[10] BINDAL M,DEMIR A,KOCULU R,et al. Comparison of new generation baska mask with i-gel and classical laryngeal mask in outpatient urological interventions[J]. Saudi Med J,2019,40(7):694-700.

[11] 梁毅,贺亮. I-gel 喉罩在侧卧位、俯卧位手术中的应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2019,40(1):63-66.

[12] 袁江,高兆明,张扬,等. PLMA 喉罩通气静脉麻醉对胸腔镜纵隔肿瘤切除患者术后谵妄及 NGAL、S100β 蛋白的影响[J]. 广东医学,2019,40(3):445-449.

[13] 朱小兵,吴论,彭学强,等. 超声引导下腰骶丛神经阻滞联合鼻咽通气道对比联合喉罩在高龄患者股骨近端髓内钉内固定术中的应用[J]. 中华老年多器官疾病杂志,2017,16(9):654-658.

[14] SINGH A,BHALOTRA A R,ANAND R. A comparative evaluation of proseal laryngeal mask airway,i-gel and supreme laryngeal mask airway in adult patients undergoing elective surgery;a randomised trial[J]. Indian J Anaesth,2018,62(11):858-864.

[15] 谢云斌. 全身麻醉诱导期无通气安全时限的研究进展[J]. 临床与病理杂志,2019,39(10):2304-2308.

[16] 黄祥,康芳,李娟,等. Supreme 喉罩与 i-gel 喉罩用于俯卧位腰椎手术患者气道管理效果的比较[J]. 临床麻醉学杂志,2016,32(4):337-340.

(收稿日期:2021-06-22 修回日期:2021-12-08)

(上接第 446 页)

[12] ARVANITI K,LATHYRIS D,CLOUVA-MOLYVDAS P,et al. Catheter-Related Infections in ICU (CRI-ICU) Group. Comparison of oligon catheters and chlorhexidine-impregnated sponges with standard multilumen central venous catheters for prevention of associated colonization and infections in intensive care unit patients: a multicenter,randomized,controlled study[J]. Crit Care Med,

2012,40(2):420-429.

[13] CHEN C,KAN T,LI S,et al. Use and implementation of standard operating procedures and checklists in prehospital emergency medicine: a literature review[J]. Am J Emerg Med,2016,34(12):2432-2439.

(收稿日期:2021-07-03 修回日期:2021-12-08)