

· 临床研究 ·

喉罩联合支气管封堵器单肺通气对学龄患儿呼吸功能的影响

李晓玲 张小敏

【摘要】 目的 探讨喉罩联合支气管封堵器对单肺通气学龄患儿呼吸功能的影响。方法 选择择期行胸腔镜手术患儿 60 例,男 37 例,女 23 例,年龄 6~10 岁,BMI 20~25 kg/m²,ASA II 级,将患儿随机分为两组:喉罩组和气管插管组,每组 30 例。全麻诱导后采用压力控制模式机械通气,压力(P) 16 cmH₂O,RR 16 次/分,PEEP 0 cmH₂O,I:E 1:2。记录麻醉前(T₀)、单肺通气开始(T₁)和单肺通气 45 min(T₂)时的 SBP、DBP 及 HR 及 T₂时的 V_T、P_{ET}CO₂和肺顺应性(C_L),并采集 T₂时桡动脉血进行血气分析。记录高碳酸血症、低氧血症、咽喉痛、喉痉挛和误吸等术后并发症的发生情况。结果 T₁时喉罩组 SBP、DBP 明显低于气管插管组(P<0.05)。T₂时两组 SBP、DBP 和 HR 差异无统计学意义。T₂时喉罩组 PaO₂明显高于气管插管组,PaCO₂明显低于气管插管组(P<0.05)。喉罩组 V_T、C_L明显高于气管插管组,P_{ET}CO₂明显低于气管插管组(P<0.05)。喉罩组高碳酸血症发生率明显低于气管插管组(P<0.05)。结论 在患儿胸腔镜术中,喉罩联合支气管封堵器单肺通气较气管插管加封堵器可获得更大的 V_T,改善通气,促进 CO₂排出,降低高碳酸血症发生率,更有利于气体交换。

【关键词】 喉罩;支气管封堵器;单肺通气;患儿

Effects of laryngeal mask airway with endobronchial blocker on respiratory mechanics in children during one-lung ventilation LI Xiaoling, ZHANG Xiaomin. Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou 341000, China

Corresponding author: ZHANG Xiaomin, Email: zhang650679@sina.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the effects of laryngeal mask airway with endobronchial blocker on respiratory mechanics in children during one-lung ventilation. **Methods** Sixty children undergoing thoracoscopic surgery, 37 males and 23 females, aged 6–10 years, with a BMI of 20–25 kg/m², falling into ASA physical status II, were randomly divided into the laryngeal mask group and the tracheal intubation group, n = 30 in each group. After intubation, patients were ventilated with pressure-controlled mode, respiratory parameters were set as follows: airway pressure (P) of 16 cmH₂O, respiratory rate of 16 breaths/min, positive end-expiratory pressure (PEEP) of 0 cmH₂O and I : E of 1 : 2 in both groups. Hemodynamic parameters and respiratory mechanics were recorded after anesthesia induce (T₀), at the beginning of one-lung ventilation (T₁) and 45 min after one-lung ventilation (T₂), respectively. Meanwhile, arterial blood gas was analyzed respectively at T₂. Side effects such as hypercapnia, hypoxemia, sore throat, laryngospasm and aspiration were also recorded. **Results** SBP and DBP in the laryngeal mask group at T₁ were significantly lower than those in the tracheal intubation group (P < 0.05). There was no significant difference in SBP, DBP and HR between the two groups at T₂. PaO₂ in the laryngeal mask group was significantly higher than that in the tracheal intubation group, and PaCO₂ was significantly lower than that in the laryngeal mask group at T₂ (P < 0.05). The V_T and CL in the laryngeal mask group were significantly higher, while P_{ET}CO₂ was significantly lower than that in the tracheal intubation group (P < 0.05). The incidence of hypercapnia in the laryngeal mask group was significantly lower than that in the tracheal intubation group (P < 0.05). **Conclusion** The pressure-controlled laryngeal mask airway ventilation can increase tidal volume, improve oxygenation and reduce P_{ET}CO₂ in children during one-lung ventilation.

【Key words】 Laryngeal mask airway; Endobronchial blocker; One-lung ventilation; Children

胸腔镜技术广泛应用于患儿胸外科手术,患儿单肺通气技术给麻醉科医师气道管理带来挑战。

单腔气管导管联合支气管封堵器单肺通气是患儿胸腔镜手术常用的通气方式,由于患儿气道狭窄而气管导管插入后气道更为狭窄,因此气道管理比较棘手。对于患儿,单腔气管导管内使用支气管封堵器更容易引起气道狭窄而引起通气不足^[1]。喉罩

DOI:10.12089/jca.2020.06.012

作者单位:341000 江西省赣州市,赣南医学院第一附属医院麻醉科(李晓玲);上海交通大学附属儿童医院麻醉科(张小敏)
通信作者:张小敏,Email: zhang650679@sina.com

作为一种声门上通气装置,不用插入气道内而引起气道狭窄。本研究将喉罩联合支气管封堵器应用患儿胸科手术,为临床提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准(2017024)通过,患儿监护人签署知情同意书。选择我院 2017 年 4 月至 2019 年 4 月择期行胸腔镜下手术患儿,性别不限,年龄 6~10 岁, BMI 20~25 kg/m², ASA II 级,术前分钟通气量均正常,预期手术时间 2 h 左右。所有患儿均无严重循环系统疾病。排除标准:手术时间>3 h,合并循环系统疾病,有气道过敏史。采用随机数字表法将患儿分为两组:喉罩组和气管插管组。

麻醉方法 所有患儿均无术前用药。入室后监测 ECG、BP、HR 及 SpO₂ 等生命体征。麻醉前静注盐酸戊乙奎醚 0.01 mg/kg。全麻诱导:静注咪达唑仑 0.1 μg/kg、芬太尼 4 μg/kg、丙泊酚 2.5 mg/kg 及顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg,麻醉维持:丙泊酚复合瑞芬太尼静脉持续输注使血流动力学指标波动幅度不超过基础值的 20%。用微量泵持续输注顺式阿曲库铵 0.1 mg·kg⁻¹·h⁻¹ 维持肌松。喉罩组喉罩(LMA, Supreme)置入成功后插入支气管封堵器(3.5[#]),气管插管组气管插管成功后置入封堵器。用纤维支气管镜准确定位后采用压力控制模式机械通气。

参数设置:双肺通气时压力(P) 15 cmH₂O, RR 16 次/分, PEEP 0 cmH₂O, I:E 1:2, 吸入纯氧, 氧流量 1 L/min;单肺通气时 P 16 cmH₂O, 其他吸呼参数不变。手术开始时单肺通气,非通气侧与手术室内大气相通,肺残端缝合完毕后拔出支气管封堵器双肺通气。术中手术牵拉移位,发生漏气或者氧饱和度下降,使用纤维支气管镜重新检查定位。喉罩气囊压力设为 20 cmH₂O。维持 P_{ET}CO₂ 在 35~45 mmHg,若 P_{ET}CO₂>45 mmHg,增加 RR 或气道压力。术中患儿取仰卧位,头稍低 10°。术毕待患儿唤之

能睁眼, V_T ≥ 6 ml/kg, RR>10 次/分时拔除气管导管或喉罩。

观察指标 记录患儿一般资料、手术时间、单肺通气时间和拔管时间。记录麻醉前(T₀)、单肺通气开始(T₁)和单肺通气 45 min(T₂)时的血流动力学参数值(SBP、DBP 和 HR)及 T₂时的呼吸力学参数值[V_T、P_{ET}CO₂和肺顺应性(C_L)]。T₂时采集动脉血行血气分析(丹麦 ABL8000 型血气分析仪),记录 pH、PaO₂、PaCO₂和 SaO₂。PaO₂<80 mmHg 为低氧血症, PaCO₂>45 mmHg 为高碳酸血症。记录高碳酸血症、低氧血症、咽喉痛、喉痉挛和误吸等术后并发症的发生情况。

统计分析 采用 SPSS 17.0 软件进行统计分析。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 *t* 检验,组内重复测量数据采用单因素方差分析;计数资料采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入 60 例患儿,每组 30 例,其中左肺病变 26 例,右肺 34 例,放置封堵器均取得满意效果。两组患儿性别、年龄、BMI、术前最大 MV、手术时间和单肺通气时间差异无统计学意义。喉罩组拔管时间明显短于气管插管组(P<0.01)(表 1)。

T₁时喉罩组 SBP、DBP 明显低于气管插管组(P<0.05), HR 高于气管插管组,但差异无统计学意义。T₂时两组 SBP、DBP 和 HR 差异无统计学意义(表 2)。

T₂时喉罩组 PaO₂明显高于气管插管组, PaCO₂明显低于气管插管组(P<0.05)。两组 pH 和 SaO₂ 差异无统计学意义(表 3)。

T₂时喉罩组 V_T、C_L 明显高于气管插管组, P_{ET}CO₂明显低于气管插管组(P<0.05)(表 4)。

气管插管组发生高碳酸血症 6 例(20.0%), 咽喉痛 2 例(6.7%);喉罩组未发生高碳酸血症和咽喉痛。喉罩组高碳酸血症发生率明显低于气管插管

表 1 两组患儿一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	术前最大通气量 (L)	手术时间 (min)	单肺通气时间 (min)	拔管时间 (min)
喉罩组	30	18/12	7.8±1.5	22.4±2.3	30.6±4.1	109.8±12.8	64.5±8.5	12.5±3.1
气管插管组	30	19/11	8.1±1.6	22.8±2.5	32.5±4.3	115.2±14.5	67.2±9.6	14.8±3.5 ^a

注:与喉罩组比较,^aP<0.05

表 2 两组患儿不同时点血流动力学的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T ₀	T ₁	T ₂
SBP (mmHg)	喉罩组	30	83.3±4.8	76.2±5.6 ^a	79.6±5.1
	气管插管组	30	82.6±5.2	80.7±6.8	81.5±4.8
DBP (mmHg)	喉罩组	30	45.4±3.4	47.8±4.5 ^a	49.8±4.6
	气管插管组	30	46.3±3.6	50.2±4.7	51.4±4.8
HR (次/分)	喉罩组	30	98.6±6.1	87.4±4.5	86.9±4.7
	气管插管组	30	97.2±6.7	85.8±5.2	85.2±5.1

注:与气管插管组比较,^aP<0.05

表 3 两组患儿 T₂时动脉血气分析的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	pH	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	SaO ₂ (%)
喉罩组	30	7.39±0.12	261.1±44.2 ^a	43.7±3.5 ^a	99.6±1.8
气管插管组	30	7.37±0.14	225.1±35.2	45.9±3.8	99.5±1.6

注:与气管插管组比较,^aP<0.05

表 4 两组患儿 T₂时呼吸力学参数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	V _T (ml)	P _{ET} CO ₂ (mmHg)	C _L (ml/cmH ₂ O)
喉罩组	30	99.6±12.1 ^a	44.5±2.5 ^a	41.1±3.2 ^a
气管插管组	30	91.5±10.4	46.2±2.8	36.2±2.7

注:与气管插管组比较,^aP<0.05

组(P<0.05)。两组均未发生术后低氧血症、误吸和喉痉挛。

讨 论

喉罩通气全麻时喉罩置入操作简单,不会对气管造成机械损伤,具有心血管反应轻微,并发症少等优点^[2-3]。本文将喉罩联合支气管封堵器用于胸腔镜术中单肺通气,发现喉罩通气可增加吸入潮气量,降低 P_{ET}CO₂,降低高酸血症发生率,同时改善氧合和提高动脉血氧分压。

本研究结果显示,喉罩组 T₂时 PaCO₂明显低于气管插管组相同时点的 PaCO₂,而 PaO₂和 V_T均明显高于气管插管组相同时点 PaO₂和 V_T,提示喉罩通气可以明显提高潮气量,增加 PaO₂,促进氧合。单肺通气后容易导致低氧血症,主要由于通气比例

失调导致的肺灌注不足引起^[4]。T₂时两组 PaCO₂或 P_{ET}CO₂差异有统计学意义,主要原因为喉罩通气组吸入潮气量高于气管插管组。机械通气时,正常体重患者潮气量每增加 100 ml, PaCO₂下降 5.3 mmHg^[5],因此潮气量是影响体内 CO₂排出的主要因素。喉罩为声门上通气装置,而气管导管插入气道内,占据部分气道内径,此时气道阻力增加,顺应性降低,潮气量相应变小。喉罩通气组潮气量越大,分钟通气量越大,气体交换量越充分,氧合越充分,CO₂排出更容易,因此喉罩通气时 PaCO₂或 P_{ET}CO₂要低。

本研究中,喉罩组喉罩置入后的血流动力学波动较气管插管组小。喉罩置入操作简单,对咽喉刺激比气管插管要轻,且患儿容易耐受,因此喉罩置入时血流动力学更加平稳^[6]。本研究使用的喉罩由硅胶材料制成,组织相容性好,患者咽喉疼痛发生率较低。

综上所述,与气管插管比较,压力控制喉罩通气可获得更大的吸入潮气量,促进呼末 CO₂排出,降低高碳酸血症发生率,改善通气及肺顺应性。因此认为,在患儿胸腔镜下短小手术中,喉罩通气是安全可行的,且更有利于气体交换。

参 考 文 献

- [1] 徐颖怡, 张国强, 宋兴荣, 等. 支气管封堵器单肺通气在新生儿电视胸腔镜手术中的应用. 国际麻醉学与复苏杂志, 2016, 37(7): 596-599, 667.
- [2] van Esch BF, Stegeman I, Smit AL. Comparison of laryngeal mask airway vs tracheal intubation: a systematic review on airway complications. J Clin Anesth, 2017, 36: 142-150.
- [3] 韦直, 韦泽立, 黄可辉. 喉罩通气靶控输注全麻用于小儿腹腔镜手术的临床观察. 医药前沿, 2014, 4(12): 121-122.
- [4] Zhang WP, Zhu SM. The effects of inverse ratio ventilation with PEEP on respiratory function and inflammatory cytokines in patients during one-lung ventilation. Int J Clin Exp Med, 2016, 9(10): 21732-21739.
- [5] Sprung J, Whalley DG, Falcone T, et al. The impact of morbid obesity, pneumoperitoneum, and posture on respiratory system mechanics and oxygenation during laparoscopy. Anesth Analg, 2002, 94(5): 1345-1350.
- [6] Zhong HY, Deng XB, Wang Z. Effects of fascia iliaca compartment block combined with general laryngeal mask airway anesthesia in children undergoing femoral fracture surgery: a randomized trial. J Pain Res, 2018, 11: 2821-2826.

(收稿日期:2019-06-24)