

·技术研究·

对比分析支气管封堵器和双腔支气管导管对儿童单肺通气的影响

肖亮灿^{1*}, 叶升², 许静红¹, 荣健¹

(中山大学附属第一医院 1.麻醉科, 2.肿瘤科, 广东 广州 510080)

摘要:【目的】对比分析支气管封堵器和双腔支气管导管在儿童患者的临床放置及其单肺通气的效果。【方法】56例择期行胸腔镜辅助手术的儿童患者随机分为双腔支气管导管组(group DLT)和支气管封堵器组(group BB), 每组28例。两组患者在麻醉诱导后进行支气管封堵器或双腔支气管导管置入。记录两组诱导插管前后血流动力学变化。记录建立双肺隔离时间、一次成功率、肺萎陷程度、重新调整次数、气道峰压、胸膜打开后20 min动脉血气、手术时间、术中缺氧情况以及拔管后早期咽痛声嘶发生率。【结果】与双腔支气管导管组相比, 支气管封堵器组建立双肺隔离时间较长, (173.1 ± 75.1) vs (95.6 ± 30.2) s, $P < 0.05$; 肺萎陷程度相似, $P > 0.05$; 术中平均气道峰压较高, (28.11 ± 5.76) vs (21.57 ± 4.02) cmH₂O, $P < 0.05$; 胸膜打开后20 min动脉血pH较低, 7.35 ± 0.03 vs 7.42 ± 0.06 , $P < 0.05$; PaCO₂较高, 平均(43.01 ± 7.25) vs (35.79 ± 3.17) mmHg, $P < 0.05$; 术后早期声音嘶哑发生率较低, 14% vs 50%, $P < 0.05$; 术后早期咽喉疼痛发生率较低, 35% vs 64%, $P < 0.05$ 。【结论】对儿童患者, 支气管封堵器可实现有效单肺通气和双肺隔离。支气管封堵器咽喉损伤较小, 具有一定的优势。

关键词: 支气管封堵器; 双腔支气管导管; 儿童; 单肺通气**中图分类号:** R655.3**文献标志码:** A**文章编号:** 1672-3554(2012)04-0544-05

Comparative Analysis of Effect of Bronchial Blocker and Double-Lumen Tube on One Lung Ventilation in Children

XIAO Liang-can¹, YE Sheng², XU Jing-hong¹, RONG Jian¹

(1.Department of Anesthesiology, 2.Department of Oncology, The First Affiliated hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Abstract:【Objective】Our study was to compare the clinical performance and the effect of bronchial blocker and double-lumen tube on one lung ventilation in children undergoing thoracic surgery. 【Methods】Fifty six children undergoing assisted thoracoscopic surgery were randomized into double-lumen tube group (DLT, $n = 28$) and bronchial blocker group (BB, $n = 28$). Anesthetic management and lung isolation were performed according to a standardized protocol. Changes of hemodynamics were recorded. The time to initial lung isolation, intubation attempts, collapse score, the number of repositions of the lung isolation device after initial placement, airway pressures, tidal volumes, the arterial blood gases 20 min after pleural opening and duration of surgery were recorded. 【Results】Compare with those in DLT, the time to initial lung isolation was longer, (173.1 ± 75.1) vs (95.6 ± 30.2) s, $P < 0.05$; collapse score was similar, peak airway pressure was higher, (28.11 ± 5.76) vs (21.57 ± 4.02) cmH₂O, $P < 0.05$; arterial pH was lower (7.35 ± 0.03) vs (7.42 ± 0.06), $P < 0.05$ and arterial PaCO₂ was higher 20 min after pleural opening, (43.01 ± 7.25) vs (35.79 ± 3.17) mmHg, $P < 0.05$; the frequency of early postoperative hoarseness was less, 14% vs 50%, $P < 0.05$; the frequency of early postoperative throat pain was less, 35% vs 64%, $P < 0.05$. 【Conclusion】The BB provided effective surgical exposure with less throat injuries in children during video-assisted thoracoscopic surgery.

Key words: bronchial blocker; double-lumen tube; children; one lung ventilation

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2012, 33(4): 544-548]

收稿日期: 2011-02-17

基金项目: 广东省科技计划项目(2009B030801096)

作者简介: 肖亮灿, * 通信作者, 硕士导师, 副教授, 研究方向: 器官保护, E-mail: xiaolc@21cn.com

随着胸科手术的发展,大部分肺部手术要求将双肺分隔以方便手术操作,同时可以保护健侧肺。儿童由于喉腔狭窄、粘膜下组织疏松等特点,气管插管后易发生喉头水肿、喉梗阻等损伤。因此尤其在实施单肺通气时应慎重考虑气道损伤的问题。目前临床一般采用双腔支气管导管(double-lumen tube, DLT)进行单肺通气。但双腔支气管导管外径相对较粗,气道损伤较明显^[1-2]。支气管封堵器(bronchial blocker)是一种新型气管支气管导管,与DLT比较,具有损伤小,双肺分隔效果确切,插管方便等优点^[3]。关于两种单肺通气方法的研究多数基于成人患者,但对儿童患者单肺通气的效果,目前未见研究。本研究以9~14岁儿童患者为研究对象,观察支气管封堵器和双腔支气管导管对儿童单肺通气的影响。

1 材料与方法

1.1 一般情况

收集2010.3-2011.12中山大学附属第一医院56例择期行胸腔镜辅助手术儿童患者,随机分为双腔支气管导管组(group DLT)和支气管封堵器组(group BB),每组28例。男性27例,女性29例。年龄10~14岁,ASA I~II级,其中I型重症肌无力35例,自发性气胸13例,胸腔内壁肿物8例。

1.2 麻醉方法

所有患者术前均肌注苯巴比妥钠2 mg/kg、阿托品0.01 mg/kg。入手术室后监测无创血压、心电图和脉搏血氧饱和度。面罩驱氮给氧,采用气管内静脉吸入复合全身麻醉,异丙酚2 mg/kg,芬太尼2 μ g/kg和爱可松0.1 mg/kg静脉注射进行诱导。双腔支气管导管组经口插入28~32号双腔支气管导管(MALLINCKRODT, Mallinckrodt Medical, Atholone, Ireland)。支气管封堵器组先经口插入单腔气管插管(ID 7.0~7.5, Tyco purity Rachel tubes, KENDALL-Gammatron Co., Ltd, Thailand),随后置入支气管封堵器(广州韦士泰医疗器械有限公司,均码)。两组均先通过听诊法初步确定导管位置后,再使用纤支镜准确调整导管位置后随即进行单肺通气。之后摆体位,消毒和开始手术。麻醉维持采用异丙酚、瑞芬太尼持续输注以及吸入七氟醚,根据需要间断追加半量爱可松。术中非术侧单肺通气,设定潮气量VT 8 mL/kg,呼吸频率15

次/分钟,吸呼比I:E为1:2,直至患侧胸膜打开后20 min(T2)。此段时期内如果脉搏饱和度SpO₂不能维持在96%~100%,则调整呼吸频率。此后根据需要再调整呼吸频率。术毕双肺通气待自主呼吸恢复正常,给予新斯的明0.08 mg/kg,阿托品0.01 μ g/kg拮抗,待完全清醒,抬头试验达5s、吞咽、咳嗽反射完全恢复后拔管。

1.3 观察指标

记录建立双肺隔离时间、一次成功率。记录诱导及气管插管过程中平均血压和心率。由手术医生根据肺萎陷评分评价肺萎陷程度^[6]:10=完全萎陷;0=膨胀,无萎陷。记录胸膜打开时(T1)和胸膜打开后20 min(T2)肺萎陷评分。如肺萎陷程度不能满足手术要求,重新在支纤镜直视下调整管道位置;如位置正确,仍有残气,即辅助吸引(-20 cmH₂O)。记录重新调整次数,观察气道峰压、胸膜打开后20 min动脉血气、呼吸频率的调整和缺氧情况、手术时间以及拔管后早期(在PACU中)咽痛声嘶发生率。

1.4 统计分析

所有计量数据运用均数 $\pm$ 标准差进行统计描述分析;计数数据运用百分位数进行统计描述分析。为检验组间差异,对计数数据(discrete variable)组间比较,采用两个独立样本非参数检验(K Independent samples test);对计量数据(measurement data),采用单因素方差分析(AVON)。对重复测量数据比较采用重复测量数据的方差分析(repeated measures analysis of variance)。 $P < 0.05$ 认为有统计学差异。

2 结果

2.1 一般情况

30例患者入组,无剔除。患者年龄、体质量、性别以及病情等术前一般情况两组无统计学差异($P > 0.05$,表1)。

2.2 两组患者诱导及插管过程中血液动力学变化

诱导及插管过程中,两组患者平均血压和心率无统计学差异($P > 0.05$,表2)。

2.3 管道置入和单肺通气情况

从开始插管到建立双肺隔离,双腔支气管导管置入时间较支气管封堵器缩短($P < 0.05$)。虽然

表 1 两组患者一般情况
Table 1 General data of two groups

Groups	Group DLT (<i>n</i> = 28)	Group BB (<i>n</i> = 28)	<i>t</i>	χ^2	<i>P</i>
Age (years)	11.8 ± 1.6	11.0 ± 1.7	0.89		0.44
Weight (kg)	34.0 ± 10.2	33.5 ± 9.2	-0.26		0.08
Sex (M/F)	13/15	14/14		0.07	0.79
Myasthenia of eye muscle	18/28	17/28		0.08	0.78
Spontaneous pneumothorax	6/28	7/28		0.1	0.75
Tumor in thoracic cavity	4/28	4/28		0.00	1
Duration of surgery (min)	115 ± 51	120 ± 53	1.26		0.82
Duration of OLV (min)	79 ± 52	85 ± 52	0.48		0.60

表 2 两组患者诱导及插管过程中平均血压和心率
Table 2 Comparison of hemodynamic changes on anesthesia induction and intubation process in patients of two groups
($\bar{x} \pm s$)

Groups	Group DLT (<i>n</i> = 28)	Group BB (<i>n</i> = 28)	<i>t</i>	<i>P</i>
Mean arterial pressure (mm Hg)				
Before anesthesia induction	72 ± 8	71 ± 10	-1.63	0.96
After anesthesia induction	62 ± 5	61 ± 6	-0.65	0.45
Intubation	60 ± 7	61 ± 8	1.31	0.72
Heart rate (beats/min)				
Before anesthesia induction	96 ± 12	95 ± 11	0.41	0.76
After anesthesia induction	72 ± 9	71 ± 10	-0.7	0.81
Intubation	90 ± 13	91 ± 13	-0.69	0.97

一次成功率两组无统计学差异,但支气管封堵器组一次成功率低于双腔支气管导管组。两组肺萎陷程度、导管位置修正次数以及辅助吸引情况无统计学差异。胸膜打开 20 min 时,支气管封堵器组动脉血平均 pH 值为 7.35 ± 0.03,较双腔支气管导管组低($P < 0.05$),而 PaCO₂ 较高($P < 0.05$,表 3)。

2.4 术后气道损伤

术后支气管封堵器组声音嘶哑发生率明显低于双腔支气管导管组($P < 0.05$);两组术后咽喉疼痛发生率虽无统计学差异,但支气管封堵器组发生率较低(表 4)。

3 讨 论

儿童由于喉腔狭窄、粘膜下组织疏松等特点,气管插管后易发生喉头水肿、喉梗阻等损伤。因此尤其在实施单肺通气时应慎重考虑气道损伤的问题。目前临床一般采用双腔气管插管进行双肺隔离。该方法技术操作难度较大,对气道解剖异常患

者导管放置和定位耗时较长,部分患者需在手术结束时更换普通气管插管^[4];并且支气管、声带、咽喉等受损害的并发症较多^[5]。其最小口径为 26French,应用限制于 30 ~ 35 kg 以上或 8 ~ 10 岁以上患者;并且最小支气管纤维镜(外径 3.5 mm)不能置入其腔内,因此不能直视下进行定位^[1]。支气管封堵器是一种新型气管支气管导管,具有损伤小,双肺分隔效果确切,插管方便等优点。虽然有文献比较双腔支气管插管与支气管封堵器在成人患者的临床应用,但对儿童患者的应用未见报道。

由于支气管封堵器置入需要经过单腔气管导管置入和支气管封堵器置入两个步骤,因此达到双肺隔离的时间超过双腔支气管插管。并且放置支气管封堵器的次数明显多于双腔支气管导管,可能和应用者技术娴熟程度有关。本研究中两组患者在胸膜打开及打开后 20 min 术野肺萎陷程度无统计学差异,均可以达到手术要求。提示支气管封堵器可以达到满意的双肺隔离与肺萎陷程

表 3 管道置入和单肺通气情况

Table 3 Performance of intubation and lung isolation data of two groups

Groups	Group DLT(<i>n</i> = 28)	Group BB (<i>n</i> = 28)	<i>t</i>	χ^2	<i>P</i>
Time to lung isolation(s)	95.6 ± 30.2	173.1 ± 75.1 *	-6.57		0.005
Intubation attempts	28/28	30/28		2.08	0.15
Collapse score T1	8.22 ± 0.83	8.02 ± 1.03	1.18		0.94
Collapse score T2	8.91 ± 0.37	9.12 ± 0.45	-1.59		0.07
Frequency of reposition	4	3		0.16	0.69
Frequency of assisted suction	6	9		0.82	0.37
PAW OLV (cmH ₂ O)	21.57 ± 4.02	28.11 ± 5.76 *	-5.7		0.02
pH OLV T2	7.42 ± 0.06	7.35 ± 0.03 *	7.17		0.00
PaO ₂ T2 (mmHg)	284.4 ± 23.1	291.1 ± 32.1	-0.335		0.18
PaCO ₂ T2 (mmHg)	35.79 ± 3.17	43.01 ± 7.25 *	-4.24		0.002

* compared between two groups, *P* < 0.05; OLV = one-lung ventilation; PAW = peak airway pressure; T1 = pleural opening; T2 = 20 min after pleural opening.

表 4 术后早期咽喉损伤情况

Table 4 Incidence of postoperative hoarseness and sore throat in patients of two groups

Groups	Group DLT (<i>n</i> = 28)	Group BB (<i>n</i> = 28)	χ^2	<i>P</i>
Postoperative hoarseness	14/28	4/28 ¹⁾	8.2	0.004
Postoperative throat pain	18/28	10/28 ¹⁾	4.6	0.03

1) compared between two groups, *P* < 0.05

度。有文献报道支气管封堵器肺萎陷所需时间较长^[6],本研究采取支纤镜定位后即刻实行单肺通气,因此开胸后两组肺的萎陷程度无统计学差异。

本研究两组患者呼吸模式均采用固定潮气量模式的容量控制。本研究中支气管封堵器组平均气道压力明显高于双腔气管插管组,并且高于 Narayanaswamy^[4]报道的(21 ± 5.5)mmHg。与本研究人群为儿童,最小单腔气管插管内径为 7.0 mm 有关。虽然研究结果提示支气管封堵器中气流阻力高,但是否对气道造成损伤有待进一步探讨。

两组患者在诱导插管到胸膜打开后 20 min (T2)时程内 SpO₂ 均能维持在 96% ~ 100%,但支气管封堵器组在胸膜打开后 20 min(T2)动脉血气分析显示 pH 较低,PaCO₂ 较高。提示在儿童患者应用支气管封堵器时应适当调整呼吸频率和潮气量以确保二氧化碳的排出。

多种危险因素可引起术后咽喉损伤,包括胃食道返流^[7]、插管条件^[8]、手术时间^[9]、种类^[10]以及插管技术程度^[11]等。本研究在设计及实施时控制各种可能的危险因素以比较两种肺隔离方法对儿童术后咽喉损伤的影响。结果显示支气管封堵器

组术后咽喉损伤的发生率明显低于双腔气管插管组。单腔气管插管术后声嘶的发生率为 3% ~ 50%^[8,12]。本研究支气管封堵器组声嘶率 14%,与其他研究接近。双腔气管插管组声嘶率高达 50%,与双腔支气管导管导管外径偏大、前端弯曲,插管及拔管时较易伤及声带以及儿童咽喉部粘膜发育特点有关。成人单腔气管插管术后咽喉痛发生率为 14% ~ 50%^[12],本研究中两组患者术后咽喉痛发生率较高,但支气管封堵器组术后咽痛发生率明显低于双腔支气管导管导管组,可能与双腔支气管导管导管外径较大有关。

虽然两种方法均可以达到有效安全的单肺通气,但在儿童患者的应用具有一定的局限性。目前最小的双腔支气管导管为 26 French,但其内径小于 3.5 mm,不能应用最小型号支气管纤维镜定位。而支气管封堵器需要通过单腔气管插管置入,要求单腔气管插管的最小型号为 7.0 mm 才能到达安全的通气要求^[2]。因此本研究选择 9 ~ 14 岁儿童为研究对象。

综上所述,双腔支气管导管和支气管封堵器均可实现有效单肺通气和双肺隔离。但对具有适

用症的儿童患者,支气管封堵器具有一定的优势。但对患侧肺分泌物较多且粘稠可能引起引流不畅,值得注意。

参考文献:

- [1] Tobias JD. Thoracic surgery in children [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2001, 14(1): 77-85.
- [2] Choudhry DK. Single-lung ventilation in pediatric anesthesia[J]. *Anesthesiol Clin North America*, 2005, 23(4): 693-708.
- [3] Grichnik KP, Clark JA. Pathophysiology and management of one-lung ventilation [J]. *Thorac Surg Clin*, 2005, 15(1): 85-103.
- [4] Narayanaswamy M, McRae K, Slinger P, et al. Choosing a lung isolation device for thoracic surgery: a randomized trial of three bronchial blockers versus double-lumen tubes[J]. *Anesth Analg*, 2009, 108(4): 1097-1101.
- [5] Knoll H, Ziegeler S, Schreiber JU, et al. Airway injuries after one-lung ventilation: a comparison between double-lumen tube and endobronchial blocker: a randomized, prospective, controlled trial [J]. *Anesthesiology*, 2006, 105(3): 471-477.
- [6] Campos JH, Kernstine KH. A comparison of a left-sided

Broncho-Cath with the torque control blocker univent and the wire-guided blocker[J]. *Anesth Analg*, 2003, 96(1): 283-289.

- [7] Smit CF, Mathus-Vliegen LM, Devriese PP, et al. Diagnosis and consequences of gastropharyngeal reflux [J]. *Clin Otolaryngol Allied Sci*, 2000, 25(6): 440-455.
- [8] Mencke T, Echternach M, Kleinschmidt S, et al. Laryngeal morbidity and quality of tracheal intubation: a randomized controlled trial [J]. *Anesthesiology*, 2003, 98(5): 1049-1056.
- [9] Lesser TH, Lesser PJ. Laryngeal trauma vs length of intubation[J]. *J Laryngol Otol*, 1987, 101(11): 1165-1167.
- [10] Inada T, Fujise K, Shingu K. Hoarseness after cardiac surgery [J]. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 1998, 39(4): 455-459.
- [11] Stout DM, Bishop MJ, Dwersteg JF, et al. Correlation of endotracheal tube size with sore throat and hoarseness following general anesthesia[J]. *Anesthesiology*, 1987, 67(3): 419-421.
- [12] Christensen AM, Willemose-Larsen H, Lundby L, et al. Postoperative throat complaints after tracheal intubation[J]. *Br J Anaesth*, 1994, 73(6): 786-787.

(编辑 徐杰)

(上接第 543 页 from page 543)

加营养,过度保胎,导致胎儿过大或过重,鼻泪管下端残膜组织肥厚坚韧,不易萎缩,肥厚坚韧的 Hasner 瓣也不易破裂,从而导致先天性泪道阻塞,引起新生儿泪囊炎的发病。本研究中,早产儿也与新生儿泪囊炎的发病关联,我们分析可能是由于鼻泪管的发育不完全,发育过程中独立的小管未能连接起来,完成管道化。有人报道^[6]在 24~32 孕周,随着孕周的延长,先天性泪道阻塞的发病率会减少。这更说明了先天性泪囊炎的发病原因并不是单一的,阻塞的部位不同,阻塞的原因不同。

另外,本研究显示,在单因素回归分析中,孕期运动量显示出与新生儿泪囊炎发病有一定的关联性,但多因素回归分析显示无统计学意义。从临床角度分析可能是由于孕期运动量较少,过度保胎可能导致巨大儿,运动量过大又可能导致早产,从而间接影响新生儿泪囊炎的发病,但不是独立因素。但因本次研究样本量有限,而且所提出的危险因素也有限,所以需更大样本量的随机,对照以及多中心的研究,才能真正研究清楚慢性泪囊炎

的所有发病危险因素,从而为新生儿泪囊炎的预防提供全面的实践指导。

参考文献:

- [1] 阎洪禄,高建鲁. 小儿眼科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2002: 19.
- [2] 赵堪兴,杨培增. 眼科学[M]. 7 版. 北京:人民卫生出版社,2008: 71.
- [3] 许峰,张利玲. 新生儿泪囊炎与剖宫产的关系及不同治疗方法的临床观察[J]. *陕西医药杂志*: 2011, 40(4): 453-454.
- [4] 辛秀兰,于泓,杨雪,等. 新生儿泪囊炎先天性危险因素调查[J]. *军事进修学院学报*: 2010, 31(10): 1006-1007.
- [5] 辛会萍. 新生儿泪囊炎与剖宫产关系及泪道探通时机探讨[J]. *眼科新进展*: 2010, 30(6): 575-577.
- [6] Brugger PC, Weber M, Prayer D. Magnetic resonance imaging of the fetal efferent lacrimal pathways [J]. *Eur Radiol*, 2010, 20(8): 1965-1973.

(编辑 孙慧兰)