

支气管封堵器在2~9岁患儿单肺通气胸腔镜手术中的应用效果及对术中肺萎陷评分的影响

武娜, 陈超*, 张燕燕

(江苏省徐州市儿童医院麻醉科, 江苏 徐州 221000)

[摘要] **目的** 探究支气管封堵器在2~9岁患儿单肺通气胸腔镜手术中的应用效果及对术中肺萎陷评分(lung collapse score, LCS)的影响。**方法** 选取江苏省徐州市儿童医院接收的80例2~9岁患儿,按信封抽签法随机分为气管组($n=40$)和支气管组($n=40$)。气管组通过气管导管行单肺通气胸腔镜手术治疗,支气管组通过支气管封堵器行单肺通气胸腔镜手术治疗。比较两组围术期指标,比较单肺通气前(T1)、通气20 min(T2)、通气40 min(T3)、通气60 min(T4)的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)、血气分析,比较手术前后恢复质量评分(quality of recovery 15, QoR-15)、术中肺萎陷评分及并发症。**结果** 支气管组的手术时间(208.37 ± 24.28)min、插管时间(2.69 ± 0.23)min、导管移位率(2.5%)低于气管组的(21.87 ± 28.34)min、(3.74 ± 0.28)min、17.5%,一次插管成功率(100.0%)高于气管组(90.0%)($\chi^2/t=2.779, 22.258, 5.000, 4.211, P<0.05$)。2组MAP在组间、组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义($P>0.05$),在时点间比较差异有统计学意义($F_{\text{时点间}}=5.236, P<0.05$)。2组HR在组间、时点间、组间·时点间交互作用比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。支气管组的动脉血氧分压(partial pressure of oxygen in arterial blood, PaO₂)随时间延长逐渐降低,而气管组先降低再升高,2组在组间、时点间、组间·时点间交互作用方面差异均有统计学意义($F_{\text{组间}}=118.084, F_{\text{时点间}}=175.854, F_{\text{组间} \cdot \text{时点间}}=9.310$,均 $P<0.05$)。2组的动脉血二氧化碳分压(partial pressure of carbon dioxide in arterial blood, PaCO₂)、血氧饱和度(oxygen saturation, SpO₂)随时间的延长均逐渐降低,2组在组间、时点间、组间·时点间交互作用方面差异均有统计学意义($F_{\text{组间}}=16.742, 151.743, F_{\text{时点间}}=33.740, 84.641, F_{\text{组间} \cdot \text{时点间}}=8.357, 45.565$,均 $P<0.05$)。支气管组的术中LCS评分(6.70 ± 0.56)分、术后1d QoR-15评分(102.33 ± 12.20)分高于气管组($5.35 \pm 0.47, 89.60 \pm 10.10$)分($t=14.184, 6.170, P<0.05$)。气管组和支气管组的并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 支气管封堵器在2~9岁患儿单肺通气胸腔镜手术中的应用效果良好,对术中肺萎陷评分的影响较为显著。

[关键词] 肺不张;胸腔镜手术;支气管封堵器 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2025.02.011

[中图分类号] R563.4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2025)02-0189-06

Application effect of bronchial blocker in thoracoscopic surgery with one-lung ventilation in children aged 2—9 years and its impact on intraoperative lung collapse score

WU Na, CHEN Chao*, ZHANG Yan-yan

(Department of Anesthesiology, Xuzhou Children's Hospital, Jiangsu Province, Xuzhou 221000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application effect of bronchial blockers in thoracoscopic surgery with one-lung ventilation (OLV) in children aged 2—9 years and their impact on the intraoperative lung collapse score (LCS). **Methods** Eighty children aged 2—9 years admitted to the Children's Hospital of Xuzhou City were randomly divided into the tracheal group ($n=40$) and the bronchial group ($n=40$) using envelope drawing. The tracheal group

[收稿日期]2024-03-05

[基金项目]江苏省自然科学基金面上项目(BK20211008)

[作者简介]武娜(1985-),女,江苏徐州人,江苏省徐州市儿童医院

医院副主任医师,医学学士,从事临床麻醉研究。

* 通信作者。E-mail:cczy198661@163.com

underwent thoracoscopic surgery with OLV via a tracheal catheter, while the bronchial group underwent thoracoscopic surgery with OLV via a bronchial blocker. Perioperative indicators were compared between the two groups. Mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), and blood gas analysis before ventilation (T1), during ventilation (T2), at 20 min after initiation of ventilation (T3) and at 40 min after initiation of ventilation (T4), as well as quality of recovery 15 (QoR-15) scores and LCS during surgery, and complications, were compared. **Results** The duration of surgery (208.37 ± 24.28) min, duration of intubation (2.69 ± 0.23) min, and catheter displacement rate (2.5%) in the bronchial group were lower than those in the tracheal group [(21.87 ± 28.34) min, (3.74 ± 0.28) min, 17.5%], and the first attempt intubation success rate (100.0%) was higher than that in the tracheal group (90.0%) ($\chi^2/t = 2.779, 22.258, 5.000, 4.211, P < 0.05$). There was no significant difference in interactions between groups, and time points between groups in terms of MAP ($P > 0.05$), but the difference was significant with respect to time points (F time points = 5.236, $P < 0.05$). For HR, no significant differences of interaction were found between groups, time points, and time points between groups ($P > 0.05$). The partial pressure of oxygen (PaO_2) in arterial blood in the bronchial group gradually decreased with time, while in the tracheal group it initially decreased and then increased. Significant differences of interaction were found between groups, time points, and time points between groups (F between groups = 118.084, F time points = 175.854, F time points between groups = 9.310, all $P < 0.05$). The partial pressure of carbon dioxide (PaCO_2) in arterial blood and oxygen saturation (SpO_2) in both groups gradually decreased over time. The difference of interaction between groups, time points and time points between groups was statistically significant (F between groups = 16.742, 151.743, F time points = 33.740, 84.641, F time points between groups = 8.357, 45.565, all $P < 0.05$). The intraoperative LCS score (6.70 ± 0.56) and QoR-15 score (102.33 ± 12.20) at 1 day after surgery in the bronchial group were higher than those in the tracheal group ($5.35 \pm 0.47, 89.60 \pm 10.10$) ($t = 14.184, 6.17, P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications between the tracheal and bronchial groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The use of bronchial blockers in thoracoscopic surgery with OLV for children aged 2 – 9 is effective and significantly influences the intraoperative LCS.

[Key words] pulmonary atelectasis; thoracoscopy; bronchial blocker

随着医学技术的不断进步与发展,儿科胸腔镜手术已经成为解决各种胸部疾病的一项重要手段,特别是在2~9岁的患儿中,其微创的特性大大减少了手术对儿童脆弱生理机能的影响,提高了手术的安全性与可行性^[1]。单肺通气技术作为胸腔镜手术中的关键技术之一,它通过仅对健侧肺进行通气,使患侧肺保持萎陷状态,为手术提供了清晰的操作视野,从而极大提高了手术的精准性与效率^[2-3]。近年来,支气管封堵器的应用为解决上述问题提供了新的策略。支气管封堵器是一种能够暂时封闭特定支气管分支的医疗装置,通过其精确地控制气流分配,能够实现更为安全和有效的单肺通气,尤其在儿童患者中的应用显示出了巨大的潜力^[4]。它不仅可以减少对非手术侧肺的通气干扰,降低术中肺部并

发症的风险,还能通过改善手术视野,提高手术操作的精确度,从而提升手术的整体成功率^[5]。尽管支气管封堵器的引入为儿童胸腔镜手术提供了新的可能,但关于其在实际手术中的效果及对术中肺萎陷评分的影响仍需进一步的研究与探讨。因此,本研究旨在探究支气管封堵器在2~9岁患儿单肺通气胸腔镜手术中的应用效果及对术中肺萎陷评分的影响,希望其对优化手术策略、提高手术安全性与成功率具有重要意义,同时也为儿童患者提供了更为安全、有效的手术治疗方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年6月—2023年6月江苏省徐州市儿童医院接收的80例2~9岁患儿,按

信封抽签法随机分为气管组和支气管组。纳入标准^[6]:①美国麻醉师协会分级^[7]为Ⅰ~Ⅱ级;②年龄范围2~9岁;③无手术禁忌证。排除标准:①具有先天性疾病,如先天性心脏病等;②对本研究药物过

敏者;③凝血功能异常。2组临床资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。

本研究通过本院医学伦理委员会审批。

表1 2组临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between the two groups

($n=40$)

组别	性别(例数)		年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	ASA 分级(例数)		患侧肺(例数)	
	男性	女性		Ⅰ级	Ⅱ级	左侧	右侧
支气管组	25	15	4.64±0.25	23	17	19	21
气管组	28	12	4.58±0.22	21	19	17	23
χ^2/t 值	0.503		1.140	0.202		0.202	
P 值	0.478		0.258	0.653		0.653	

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 在手术前30 min,通过滴鼻给予患儿右美托咪定,剂量介于1~2 $\mu\text{g}/\text{kg}$,以缓解焦虑并预先镇静。随后在病房内开始静脉输注乳酸林格液,流速设定为12 $\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。手术室内,吸氧去氮并实施系列麻醉诱导药物,依次为咪达唑仑0.1 mg/kg ,舒芬太尼0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$,丙泊酚2 mg/kg ,以及顺式苯磺酸阿曲库铵0.1 mg/kg 。确保在睫毛反射消失后1 min内,使用可视喉镜辅助完成气管插管。插管后患儿被调整为仰卧位,并接至麻醉机进行机械通气。为维持麻醉深度,持续静脉泵注异丙酚4~12 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 和瑞芬太尼0.4~0.6 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$,并辅以1%~3%的七氟醚吸入。

1.2.2 手术方法 气管组选择气管插管的尺寸遵循特定的年龄公式,即年龄/4+4,通常选择略小于计算结果的导管尺寸。插管完成后,患者先接受5 min的全肺通气。接下来使用纤维支气管镜辅助确定导管准确地进入了指定的支气管位置,并通过听诊法验证其准确性后进行固定。患儿摆放侧卧位体位后,使用纤维支气管镜再次辅助定位。对于支气管组,使用的是一次性支气管封堵器,根据相同的年龄公式选择适当尺寸的气管导管,封堵器一般放置在导管内,若患儿所需气管导管内径 <4 mm,则封堵器外置。导管和封堵器通过口腔插入,随后引入纤维支气管镜,确保封堵器正确位于旁支气管内。在安装封堵器前,务必清除气道内所有分泌物,以保证封堵过程的顺利进行。

吸入氧浓度根据患者的术前评估和术中动脉血气分析的结果进行调整,以保证足够的氧合水平,特别是在单肺通气期间。通气参数如潮气量和通气频率则根据患者的体重、年龄和具体的生理需求来设定,确保合适的通气效果和避免过度通气。

对于气管组,若术中监测到氧饱和度较低,采取立即干预措施,包括增加吸入氧浓度或调整通气参数。此外,术中还定期进行血气分析,以实时监控和调整通气和氧合状态,确保患者安全。

1.3 观察指标

1.3.1 围术期指标 统计2组患者的手术时间、单肺通气时间、插管时间、导管移位率、一次插管成功率。手术时间:从皮肤切开到缝合完成的总时间。插管时间:从开始尝试插入气管或支气管封堵器到成功放置并确认位置的时间。导管移位:定义为在手术过程中,已放置的导管(无论是气管还是支气管封堵器)从其原始正确位置移动,需要重新调整以维持适当的通气。判断导管移位通常通过临床观察(如通气效果变差)和辅助检查(如纤维支气管镜检查或X光影像)来确认。一次插管成功率:定义为在第一次尝试中成功放置气管或支气管封堵器并达到适当的通气位置,无需重新调整。通常通过临床标志(如听诊确认双侧肺通气情况)、内窥镜视图确认或气体交换指标(如血氧饱和度和二氧化碳水平)来判断是否成功。

1.3.2 平均动脉压、心率统计并比较 2组单肺通气前(T1)、通气20 min(T2)、通气40 min(T3)、通气60 min(T4)的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和心率(heart rate, HR)情况。

1.3.3 血气分析 统计并比较2组T1、T2、T3、T4的 PaO_2 、 PaCO_2 、 SpO_2 情况。

1.3.4 恢复质量评分与肺萎陷评分 手术前后1 d采用QoR-15评分^[8-9]评估2组患儿的恢复质量,该评分系统由A和B两部分组成,覆盖身体感觉的舒适度、食欲状态、呼吸功能等15个维度,评分项每项从0分(最差)到10分(最佳),整体最高可达150分。评分越接近最高分代表患者的整体康复状态越优良。术中采用LCS评分^[10-11]评估肺萎陷情况,

该评分范围定义为0~10分。0分代表患者肺部未出现萎陷现象,而10分则表示肺部遭受完全萎陷。

1.3.5 并发症 统计2组患者的咽喉疼痛、声嘶、呛咳发生情况,并计算总发生率。

1.4 统计学与方法 应用SPSS 23.0统计软件处理数据,计量资料采用独立样本*t*检验和重复测量方差分析,计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异

有统计学意义。

2 结果

2.1 围术期指标比较 支气管组的手术时间、插管时间、导管移位率低于气管组,一次插管成功率高于气管组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

表2 围术期指标比较

Table 2 Comparison of perioperative indicators

(*n* = 40)

组别	手术时间 ($\bar{x} \pm s, \text{min}$)	单肺通气时间 ($\bar{x} \pm s, \text{min}$)	插管时间 ($\bar{x} \pm s, \text{min}$)	导管移位率 (例数, %)	一次插管成功率 (例数, %)
支气管组	208.37 ± 24.28	112.07 ± 12.17	2.69 ± 0.23	1(2.5)	40(100.0)
气管组	221.87 ± 28.34	114.26 ± 12.33	3.74 ± 0.28	7(17.5)	36(90.0)
<i>t</i> / χ^2 值	2.779	0.971	22.258	5.000	4.211
<i>P</i> 值	0.006	0.334	<0.001	0.025	0.040

2.2 2组 T1~T4 MAP、HR 比较 2组 MAP 在组间、组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义($P > 0.05$),在时点间比较差异有统计学意义

($P < 0.05$)。2组 HR 在组间、时点间、组间·时点间交互作用比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

表3 2组 T1~T4 MAP、HR 比较

Table 3 Comparison of MAP and HR at T1-T4 between the two groups

($\bar{x} \pm s$)

组别	MAP(mmHg)				HR(次/min)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
支气管组	67.24 ± 6.68	63.88 ± 6.29	63.58 ± 6.72	63.33 ± 5.97	119.30 ± 10.66	116.74 ± 10.35	119.83 ± 10.82	120.19 ± 11.17
气管组	66.73 ± 6.57	63.53 ± 6.28	63.40 ± 6.66	64.17 ± 5.91	118.62 ± 10.45	117.68 ± 10.57	119.27 ± 10.69	121.97 ± 11.28
组间	<i>F</i> 值=0.006		<i>P</i> 值=0.940		<i>F</i> 值=0.082		<i>P</i> 值=0.775	
时点间	<i>F</i> 值=5.236		<i>P</i> 值=0.002		<i>F</i> 值=1.863		<i>P</i> 值=0.137	
组间·时点间	<i>F</i> 值=0.173		<i>P</i> 值=0.914		<i>F</i> 值=0.260		<i>P</i> 值=0.854	

1 mmHg=0.133 kPa

2.3 2组 T1~T4 PaO₂、PaCO₂、SpO₂ 比较 支气管组的 PaO₂ 随时间延长逐渐降低,而气管组先降低再升高,2组在组间、时点间、组间·时点间交互作用方面差异均有统计学意义($P < 0.05$)。2组的

PaCO₂、SpO₂ 随着时间的延长均逐渐降低,2组在组间、时点间、组间·时点间交互作用方面差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表4。

表4 2组 T1~T4 PaO₂、PaCO₂、SpO₂ 比较

Table 4 Comparison of PaO₂, PaCO₂, and SpO₂ at T1-T4 between the two groups

($\bar{x} \pm s$)

组别	PaO ₂ (mmHg)				PaCO ₂ (mmHg)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
支气管组	180.36 ± 20.46	137.34 ± 15.35	134.30 ± 14.32	133.31 ± 14.31	38.34 ± 5.08	42.88 ± 6.29	44.58 ± 6.52	45.33 ± 6.77
气管组	179.77 ± 20.45	107.35 ± 11.37	109.49 ± 11.49	110.50 ± 12.48	38.37 ± 5.03	47.13 ± 6.38	49.40 ± 7.76	49.03 ± 7.83
组间	<i>F</i> 值=118.084		<i>P</i> 值<0.001		<i>F</i> 值=16.742		<i>P</i> 值<0.001	
时点间	<i>F</i> 值=175.854		<i>P</i> 值<0.001		<i>F</i> 值=33.740		<i>P</i> 值<0.001	
组间·时点间	<i>F</i> 值=9.310		<i>P</i> 值<0.001		<i>F</i> 值=8.357		<i>P</i> 值=0.042	
组别	SpO ₂ (%)							
	T1	T2		T3	T4			
支气管组	97.63 ± 1.83	97.64 ± 1.26		97.57 ± 1.28	96.66 ± 1.31			
气管组	97.70 ± 1.26	96.67 ± 1.31		93.88 ± 1.17	93.02 ± 1.02			
组间	<i>F</i> 值=151.743				<i>P</i> 值<0.001			
时点间	<i>F</i> 值=84.641				<i>P</i> 值<0.001			
组间·时点间	<i>F</i> 值=45.565				<i>P</i> 值<0.001			

2.4 恢复质量评分与术中肺萎陷评分比较 支气管组的术中 LCS 评分、术后 1 d QoR-15 评分高于气管组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 恢复质量评分与肺萎陷评分比较

Table 5 Comparison of recovery quality scores and lung collapse scores

($n=40, \bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	术前 1 d QoR-15 评分	术后 1 d QoR-15 评分	术中 LCS 评分
支气管组	142.33±16.56	102.33±12.20	6.70±0.56
气管组	143.52±16.23	89.60±10.10	5.35±0.47
<i>t</i> 值	0.394	6.170	14.184
<i>P</i> 值	0.694	<0.001	<0.001

2.5 并发症比较 在支气管组中,每种并发症均有 1 例发生,包括咽喉疼痛、声音嘶哑和呛咳。而在气管组中,咽喉疼痛和呛咳各有 1 例发生,声音嘶哑有 2 例发生。气管组和支气管组的并发症发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 6。

表 6 并发症比较

Table 6 Comparison of complications

($n=40, \text{例数, \%}$)

组别	咽喉疼痛	声嘶	呛咳	总发生率
支气管	1(2.5)	1(2.5)	1(2.5)	3(7.5)
气管组	1(2.5)	2(5.0)	1(2.5)	4(10.0)
χ^2 值				0.157
<i>P</i> 值				0.692

3 讨 论

单肺通气胸腔镜手术是一种在胸腔内进行的微创手术技术,它通过小切口进入胸腔,利用高清摄像头和特殊手术器械进行操作,以达到治疗各种胸腔疾病的目的^[12-13]。这种手术方式的显著优势在于减少了患者的创伤,缩短了恢复时间,并显著降低了术后并发症的风险^[14-15]。在进行胸腔镜手术时,为了提供更好的视野并方便手术操作,常常需要实施单肺通气,即通过特殊的技术使一侧肺保持通气状态,而另一侧肺则处于萎陷状态^[16]。这种技术对于扩大手术视野,减少手术过程中的出血量,提高手术精准度具有重要意义。支气管封堵器的引入为实现高效和安全的单肺通气提供了新的解决方案。这种装置设计精巧,能够精确地插入到患者的支气管中,临时封堵特定的气道,从而实现对一侧肺的选择性通气^[17]。支气管封堵器的应用不仅优化了单肺通气的过程,而且通过改善术中的氧合状态和减少二氧化碳积累,为患儿提供了更为安全的麻醉和手术环境^[18-19]。

本研究结果显示,支气管组在手术时间、插管时

间以及导管移位率方面均优于气管组,同时一次插管成功率也高于气管组,这和耿秋雨等^[20]的研究结果类似,这些结果指出使用支气管封堵器进行单肺通气的方法在操作上更为便捷、安全,减少了因重复插管或导管移位引起的潜在并发症风险,提高了手术的效率 and 安全性。2 组在术中 MAP 和 HR 的比较中,差异无统计学意义,表明支气管封堵器的使用并不会对患儿的血流动力学造成显著影响,保持了术中生理参数的稳定。血流动力学参数,如 MAP 和 HR,是评估患者生理状态稳定性的关键指标,特别是在儿科患者中,由于其生理结构和功能的特殊性维持术中血流动力学的稳定显得尤为重要。支气管封堵器的设计和使用旨在实现有效的单肺通气,同时最小化对患儿生理状态的干扰。从上述结果可以看出,尽管支气管封堵器改变了通气模式,但并未引起患儿血流动力学参数的显著变化,这表明其使用在维持患儿生理稳定性方面是安全且有效的。而在氧合指标方面,支气管组在术中 PaO₂、SpO₂ 均高于气管组,而 PaCO₂ 低于气管组,这一结果进一步验证了支气管封堵器在改善术中气体交换、优化患儿呼吸功能方面的有效性。在单肺通气胸腔镜手术中,维持良好的氧合状态是手术成功的关键之一。高 PaO₂ 和 SpO₂ 水平意味着患儿体内的氧供应充足,这对于维持器官功能和手术区域的血氧饱和度至关重要。低 PaCO₂ 水平反映了有效的二氧化碳排除能力,减少了因二氧化碳潴留导致的术中和术后并发症风险,如酸中毒和高碳酸血症^[21]。此外,更优化的气体交换不仅减少了手术中的生理压力,也可能促进术后恢复。有效的二氧化碳管理可以避免术中出现呼吸性酸中毒,从而降低了对呼吸支持的依赖性和术后并发症的风险。支气管封堵器通过精确封堵手术侧肺,确保非手术侧肺的最大通气效果,从而实现了更稳定的氧合水平和二氧化碳清除。这种技术的优势表明,对于需要单肺通气的儿童胸腔镜手术,选择支气管封堵器可能更为合适,因其不仅提高了手术安全性,还有助于缩短患者的总体恢复时间,优化手术结果。封堵器能够有效地阻断气体进入手术侧肺,从而减少了对该侧肺的通气—血流比失衡,同时优化了手术侧肺的通气效率^[22]。这种精确的控制不仅提高了氧气的利用率,也减少了二氧化碳的积累,从而在手术过程中保持了患儿血气指标的稳定^[23]。术中 LCS 评分和术后 QoR-15 评分的比较中,支气管组显著高于气管组,这一发现揭示了支气管封堵器不仅能够提高手术期间的肺萎陷效果,还有助于患儿术后恢复的质量。肺萎陷的

有效控制为手术提供了更佳的视野和操作空间,减少了手术过程中的干扰,这对于提高手术的成功率和安全性至关重要^[24-25]。同时,术后高质量的恢复反映了较少的术后疼痛、快速的恢复进程和较低的并发症发生率,这些都直接关系到患儿术后的生活质量。2组的并发症发生率比较差异无统计学意义,表明支气管封堵器的使用并没有增加手术风险,这表明尽管支气管封堵器的使用在手术效率、氧合改善、二氧化碳排除能力以及术中肺萎陷评分等方面显示出显著优势,但它并没有增加患儿术中和术后并发症的风险,这一点为其在临床上的广泛应用提供了可靠的安全保障。

综上所述,本研究的结果强调了支气管封堵器在儿童单肺通气胸腔镜手术中的优势,包括提高手术效率、优化术中气体交换、改善术中及术后肺萎陷的管理和提升患儿的术后生活质量。这些发现为临床上更广泛应用支气管封堵器提供了有力的证据,同时也为未来相关技术和策略的开发和完善提供了重要的参考。然而,关于支气管封堵器的最佳使用方法、长期效果及安全性等方面还需要更多的研究和临床实践来进一步探索和验证。

[参考文献]

[1] Kumari P, Kumar A, Saravanan P, et al. Ultrasound-guided continuous retrolaminar block in video-assisted thoracoscopic surgery in pediatric patient[J]. Saudi J Anaesth, 2024, 18(1): 146-147.

[2] Lu D, Wang Z, Chen Z, et al. Olmesartan attenuates single-lung ventilation induced lung injury via regulating pulmonary microbiota[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 822615.

[3] Hüppe T, Kreuer S, Wulf H, et al. Quantification of exhaled propofol is not feasible during single-lung ventilation using double-lumen tubes: A multicenter prospective observational trial[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2023, 67(4): 455-461.

[4] 赵栋, 杨娜, 熊畅, 等. 支气管封堵器与双腔支气管导管对开胸前肺萎陷影响的比较[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(7): 14-20.

[5] 张帮健, 韩清涛, 刘义鑫, 等. 支气管封堵器定位在单肺通气手术患者中的应用效果[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(18): 34-37.

[6] 周荣胜, 李成儒, 宋大为, 等. Univent 支气管封堵器在小儿电视胸腔镜外科手术单肺通气中的应用[J]. 兰州大学学报(医学版), 2021, 47(1): 64-69.

[7] 杨艳峰, 李平. 静脉应用利多卡因对腹腔镜胆囊切除术后女性患者肠麻痹的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(4): 110-113.

[8] 周兵, 孙勇, 郭明凤, 等. 基于 QoR-15 评分系统的加速康复外科模式在肝门部胆管癌术后患者中的应用[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2021, 13(1): 20-24.

[9] 周俊辉, 王鹏浩, 奚高原, 等. 非通气侧肺持续中低流量给氧在老年患者胸腔镜肺癌根治术中的应用效果及安全性观察[J]. 山东医药, 2022, 62(11): 33-37.

[10] 汪润, 乔辉, 刘鹏飞. 不同吸入气体对胸腔镜手术单肺通气影响的临床观察[J]. 广东医学, 2023, 44(5): 631-635.

[11] 卞清明, 王丽君, 宋正环, 等. 预先单肺通气联合呼吸暂停对支气管封堵器用于胸腔镜手术单肺通气时肺萎陷的影响[J]. 中国内镜杂志, 2024, 30(5): 9-15.

[12] Goetschi M, Kemper M, Kleine-Brueggenny M, et al. Inflation volume-balloon diameter and inflation pressure-balloon diameter characteristics of commonly used bronchial blocker balloons for single-lung ventilation in children[J]. Pediatr Anesth, 2021, 31(4): 474-481.

[13] 黄符香, 李海洋, 漆冬梅, 等. 驱动压指导通气策略对婴儿胸腔镜手术单肺通气时脑部氧合的影响[J]. 实用医学杂志, 2023, 39(19): 2501-2505.

[14] 潘守东, 陈刚, 李帆, 等. 婴儿单肺通气胸腔镜手术后肺部并发症的发生率及其危险因素分析[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2021, 21(2): 3809-3812.

[15] 汪润, 乔辉, 刘鹏飞. 不同吸入气体对胸腔镜手术单肺通气影响的临床观察[J]. 广东医学, 2023, 44(5): 631-635.

[16] 王现雷, 刘文超, 周立杰, 等. PETCO₂ 和吸入氧浓度水平与胸腔镜肺部手术单肺通气期间脑氧饱和度的关系[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(19): 2123-2126.

[17] 解凤磊, 高芳, 王峰, 等. SaCo 可视喉罩联合支气管封堵器在微创胸腔镜手术患者中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(5): 502-505.

[18] 刘艳虎, 李庆国, 李亚东, 等. 人工气胸与支气管封堵器在腹腔镜 McKeown 术式治疗老年中下段食管癌中的应用[J]. 实用老年医学, 2021, 35(7): 688-691.

[19] 边巴旺堆, 赤列, 巴桑仓木决, 等. 支气管封堵器应用于儿童肺包虫囊肿手术对动脉血气指标、肺萎陷情况和肺不张发生率的影响[J]. 河北医科大学学报, 2021, 42(2): 214-217, 221.

[20] 耿秋雨, 高静, 金自璞. 支气管封堵器在1~7岁儿童单肺通气胸腔镜手术中的应用效果及对肺萎陷的影响[J]. 中国妇幼保健, 2022, 37(15): 2786-2791.

[21] 陈爱明, 朱晓雪, 于建飞, 等. 艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Welllead 封堵器在单肺通气中的应用[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(11): 1173-1177.

[22] 王桂娟, 麻晓晨, 杜胜杰, 等. 可视喉罩联合支气管封堵器在胸腔镜肺部部分切除术中的应用[J]. 腹腔镜外科杂志, 2022, 27(12): 938-943.

[23] 李志昂, 席勇, 李翠, 等. 胸腔镜直视下两种神经阻滞在单孔胸腔镜手术后镇痛中的效果比较[J]. 浙江医学, 2023, 45(8): 850-854.

[24] 梁小玲, 洪甲庚. 喉罩联合支气管封堵器麻醉在小儿单肺通气中的应用及对小儿并发症发生率的影响[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(3): 709-712.

[25] 汤敏誉, 梁鹏. 胸科手术中单肺通气肺萎陷技术的应用进展[J]. 实用医学杂志, 2024, 40(20): 2813-2818.

(本文编辑:刘斯静)