

· 临床研究 ·

艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 封堵器在单肺通气中的应用

陈爱明 朱晓雪 于建飞 孙琳婧

【摘要】 目的 探讨艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器用于胸腔镜单肺通气手术中的有效性。**方法** 选择拟行胸腔镜手术患者 75 例,男 39 例,女 36 例,年龄 28~64 岁,BMI 18~25 kg/m²,ASA I 或 II 级。采用随机数字表法将患者分为三组:艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器组(EW 组)、I-gel 喉罩联合 Wellead 支气管封堵器组(LW 组)和气管导管联合 Wellead 支气管封堵器组(TW 组),每组 25 例。记录三组置入时间、拔除时间、苏醒时间和单肺通气期间 P_{ET}CO₂ 最高值。记录平卧位双肺通气 15 min 和侧卧位单肺通气 15 min 时的气道峰压(P_{peak})和动态肺顺应性(C_{dyn}),单肺通气前 10 min(T₀)、单肺通气后 10(T₁)、30(T₂)、60 min(T₃)和单肺通气结束(T₄)时肺泡灌洗液肿瘤坏死因子-α(TNF-α)、白细胞介素-6(IL-6)和白细胞介素-8(IL-8)等炎症因子变化,手术侧肺萎陷评分,术后呛咳、声音嘶哑、咽喉疼痛和肺不张等发生情况。**结果** 与 TW 组比较,EW 组和 LW 组拔除时间和苏醒时间明显缩短($P<0.05$),EW 组双肺和单肺通气时 P_{peak} 明显降低,C_{dyn} 明显升高($P<0.05$),LW 组单肺通气时 P_{peak} 明显降低,C_{dyn} 明显升高($P<0.05$),EW 组和 LW 组 T₂—T₄ 时 TNF-α、IL-6 和 IL-8 明显降低($P<0.05$),呛咳、咽喉疼痛发生率明显降低($P<0.05$)。与 LW 组比较,EW 组双肺和单肺通气时 P_{peak} 明显降低,C_{dyn} 明显升高($P<0.05$),T₂—T₄ 时 TNF-α、IL-6 和 IL-8 明显降低($P<0.05$)。三组置入时间、P_{ET}CO₂ 最高值和肺萎陷评分差异无统计学意义,三组无一例发生肺不张。**结论** 使用艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器进行胸腔镜手术单肺通气麻醉,能够保证手术期间所需的通气,明显减轻全麻诱导及苏醒期的气道刺激,减轻肺炎反应,改善肺顺应性,值得临床推广使用。

【关键词】 艾司氯胺酮;雾化吸入;I-gel 喉罩;Wellead 支气管封堵器;胸腔镜;单肺通气

Application of aerosol inhalation of esketamine combined with I-gel laryngeal mask and Wellead occluder in single lung ventilation CHEN Aiming, ZHU Xiaoxue, YU Jianfei, SUN Linjing.

Department of Anesthesiology, Rudong County People's Hospital, Nantong 226400, China

Corresponding author: SUN Linjing, Email: suljoo@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effectiveness of esketamine aerosol inhalation combined with I-gel laryngeal mask and Wellead bronchial occluder for thoracoscopic single lung ventilation surgery. **Methods** Seventy-five thoracic surgery patients, 39 males and 36 females, aged 28–64 years, BMI 18–25 kg/m², ASA physical status I or II, were selected for thoracoscopic surgery. Patients were randomly divided into three groups by digital table method: esketamine nebulizing inhalation combined with I-gel laryngeal mask and Wellead bronchial sealer group (group EW), I-gel laryngeal mask combined with Wellead bronchial sealer group (group LW), and tracheal catheter combined with Wellead bronchial sealer group (group TW), 25 cases in each group. The insertion time, extraction time, awakening time, and the highest P_{ET}CO₂ value during single lung ventilation were recorded in the three groups. Airway peak pressure (P_{peak}) and dynamic lung compliance (C_{dyn}) were recorded during 15 minutes of supine double-lung ventilation and 15 minutes of lateral single-lung ventilation. The changes of tumor necrosis factor-α (TNF-α), interleukin-6 (IL-6), interleukin-8 (IL-8) and other inflammatory factors in alveolar lavage fluid at 10 minutes before single lung ventilation (T₀), 10 (T₁), 30 (T₂), 60 minutes (T₃) after single lung ventilation, and at the end of single lung ventilation (T₄), lung collapse score on the operative side, postoperative coughing, hoarseness, sore throat, and atelectasis occurred. **Results** Compared with group TW, the extraction time and awakening time of groups EW and LW were significantly shortened ($P < 0.05$), P_{peak} was significantly decreased and C_{dyn} was significantly increased in group EW during double lung and single

DOI:10.12089/jca.2023.11.010

作者单位:226400 南通市,如东县人民医院麻醉科

通信作者:孙琳婧,Email: suljoo@163.com

lung ventilation ($P < 0.05$), and P_{peak} was significantly decreased and C_{dyn} was significantly increased in group LW during single lung ventilation ($P < 0.05$), $TNF-\alpha$, IL-6 and IL-8 were significantly decreased at T_2-T_4 in groups EW and LW ($P < 0.05$), and the incidence of cough and throat pain was significantly decreased ($P < 0.05$). Compared with group LW, P_{peak} and C_{dyn} were significantly decreased in group EW during double lung and single lung ventilation ($P < 0.05$), and $TNF-\alpha$, IL-6, and IL-8 were significantly decreased at T_2-T_4 ($P < 0.05$). There were no significant differences in the insertion time, the highest value of $P_{ET}CO_2$ and the lung collapse score among the three groups, and no case of atelectasis occurred among the three groups. **Conclusion** The use of esketamine aerosol inhalation combined with I-gel laryngeal mask and Wellead bronchial occluder for thoracoscopic surgery can ensure the required ventilation during surgery, significantly reduce airway irritation during general anesthesia induction and recovery, reduce pneumonia reaction, and improve lung compliance, which is worthy of clinical promotion.

【Key words】 Esketamine; Atomizing inhalation; I-gel laryngeal mask; Wellead bronchial occluder; Thoracoscope; One-lung ventilation

近年来,随着技术不断进步,支气管封堵器因其生理性损伤小、双肺隔离完善等优点被广泛用于单肺通气麻醉^[1]。其置入主要借助气管内导管,而 I-gel 喉罩管径更为宽大,可以在保证创伤最小化的同时具备气管内导管通气的可靠性^[2]。艾司氯胺酮是一类具有抗炎镇痛作用的药物,其雾化吸入能够直接作用于肺部,对循环系统影响甚小。本研究旨在分析艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器在胸腔镜单肺通气手术中的应用效果,以期探析该技术的有效性。

资料与方法

一般资料 本研究经医学伦理委员会批准(2021 伦审 36 号),患者或家属签署知情同意书。选择 2021 年 1 月—2022 年 12 月行胸腔镜单肺通气手术的患者,性别不限,年龄 28~64 岁, BMI 18~25 kg/m², ASA I 或 II 级。排除标准:艾司氯胺酮使用禁忌证,严重心脑血管疾病,严重呼吸道病变,咽喉部存在疾病,肺功能异常,近期有阿片类药物使用史。采用数字表法将患者随机分为三组:艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器组(EW 组)、I-gel 喉罩联合 Wellead 支气管封堵器组(LW 组)和气管导管联合 Wellead 支气管封堵器组(TW 组)。

麻醉方法 患者术前禁食 8 h、禁饮 6 h。入室后建立上肢静脉通路,右颈内深静脉穿刺置管,桡动脉穿刺置管连续动脉压监测,常规监测 ECG、BIS、体温、SpO₂。EW 组麻醉诱导前雾化吸入 10 min 艾司氯胺酮(2 ml:50 mg 加入氯化钠溶液 8 ml), LW 组和 TW 组不予雾化吸入。三组均采用静脉推注瑞马唑仑 0.15~0.35 mg/kg、丙泊酚 2~3 mg/kg、舒芬太尼 1 μg/kg 和顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg 进行麻醉诱导。待 BIS 降至 60, EW 组和 LW

组置入 I-gel 喉罩,调整好位置,口腔内无漏气,连接麻醉机机控通气,在纤维支气管镜辅助下,将 Wellead 支气管封堵器置入患侧肺主支气管并调整到合适位置。TW 组在可视喉镜辅助下插入合适型号气管导管,纤维支气管镜辅助下置入 Wellead 支气管封堵器至合适位置。所有患者机控呼吸参数:FiO₂ 80%, 2.0 L/min, V_T 4~6 ml/kg, I:E 1:2, RR 12~18 次/分, PEEP 5 cmH₂O, 通过调节 RR 将 PaCO₂ 维持在 40 mmHg 左右,维持气道内压(Paw)均<30 cmH₂O。麻醉维持:吸入 1.5%~2%七氟醚,瑞芬太尼血浆靶浓度 4~8 ng/ml,丙泊酚血浆靶浓度 2~5 μg/ml,每隔 40 min 追加 1 次顺式阿曲库铵 0.06 mg/kg 维持肌松效果,控制 BIS 40~60。术中动脉收缩压升高超过基础值 20%时,静脉给予乌拉地尔 10~25 mg;动脉收缩压下降超过基础值 20%时,给予去氧肾上腺素 40 μg;HR<50 次/分时,静脉给予阿托品 0.3 mg;HR>100 次/分时,给予艾司洛尔 10 mg,必要时可重复给药。完成单肺通气后维持 Paw 30 cmH₂O, 5 s 进行萎陷肺复张,在手术结束拔除气管导管或喉罩后使用 C 臂机进行胸部透视,避免发生肺不张。术毕转入 PACU,待患者肌力及自主呼吸恢复,意识清醒后拔除气管导管/喉罩。患者 Steward 评分>4 分时出 PACU,安全送病房。

观察指标 记录 EW 组和 LW 组喉罩联合 Wellead 支气管封堵器、TW 组气管导管联合 Wellead 支气管封堵器的置入时间(麻醉诱导至封堵器对位成功时间)和拔除时间(停药至拔除喉罩或气管导管时间)、苏醒时间(停药至定向能力恢复时间)和单肺通气期间 $P_{ET}CO_2$ 最高值。记录平卧位双肺通气 15 min 和侧卧位单肺通气 15 min 时的气道峰压(P_{peak})和动态肺顺应性(C_{dyn})。单肺通气前 10 min (T_0),单肺通气后 10 min (T_1)、30 min (T_2)、60 min (T_3) 和单肺通气结束时 (T_4) 向健侧肺

快速注入医用灭菌生理盐水 20 ml,立即吸引回收肺泡灌洗液,在 4 ℃ 下 15 000 r/min 离心 1 h,取上层清液,检测肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6 (IL-6)和白细胞介素-8 (IL-8)。记录手术侧肺萎陷评分,根据术野情况参照 Verbal 等级量表评价:0 分,肺完全膨胀状态;10 分,肺最大程度萎陷^[3]。记录术后呛咳、声音嘶哑、咽喉疼痛、肺不张等并发症的发生情况。

统计分析 采用 PASS 15 进行样本量估算,以单肺通气时 Ppeak 作为主要指标,根据前期研究进行样本量计算,取 $\alpha = 0.05$, $1 - \beta = 0.9$,预计 20%脱落率,拟纳入 75 例,每组需纳入 25 例。

采用 SPSS 19.0 软件进行分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,组内比较采用重复测量数据方差分析,组间两两比较采用 Bonferroni 法;非正态分布计量资料以中位数(M)和四分位数间距(IQR)表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究共纳入患者 75 例,每组 25 例。三组患者性别、年龄、身高、体重、ASA 分级、封堵器位置、手术时间和单肺通气时间差异均无统计学意义(表 1)。

表 1 三组患者一般情况的比较

指标	EW 组 ($n=25$)	LW 组 ($n=25$)	TW 组 ($n=25$)
男/女(例)	12/13	14/11	13/12
年龄(岁)	48.5 $\pm$ 6.1	48.6 $\pm$ 8.2	49.6 $\pm$ 7.3
身高(cm)	169.2 $\pm$ 8.2	173.2 $\pm$ 7.7	169.3 $\pm$ 9.4
体重(kg)	71.2 $\pm$ 8.3	69.9 $\pm$ 5.5	70.9 $\pm$ 6.4
ASA I/II 级(例)	11/14	12/13	13/12
封堵器 左/右(例)	12/13	14/11	11/14
手术时间(min)	125.8 $\pm$ 36.3	119.4 $\pm$ 34.2	122.5 $\pm$ 35.2
单肺通气时间(min)	105.4 $\pm$ 26.1	99.5 $\pm$ 22.6	99.8 $\pm$ 23.7

与 TW 组比较,EW 组和 LW 组拔除时间和苏醒时间明显缩短($P < 0.05$),置入时间与 $P_{ET}CO_2$ 最高值差异无统计学意义(表 2)。

与双肺通气时比较,单肺通气时三组 Ppeak 均

表 2 三组患者置入时间、拔除时间、苏醒时间和 $P_{ET}CO_2$ 最高值的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	置入时间 (min)	拔除时间 (min)	苏醒时间 (min)	$P_{ET}CO_2$ 最高值 (mmHg)
EW 组	25	4.1 $\pm$ 1.2	12.2 $\pm$ 2.1 ^a	10.5 $\pm$ 7.1 ^a	34.5 $\pm$ 8.3
LW 组	25	4.1 $\pm$ 1.1	13.1 $\pm$ 1.4 ^a	9.7 $\pm$ 5.8 ^a	34.2 $\pm$ 9.1
TW 组	25	4.0 $\pm$ 0.9	23.3 $\pm$ 3.2	16.7 $\pm$ 3.6	36.5 $\pm$ 5.4

注:与 TW 组比较,^a $P < 0.05$

明显升高,Cdyn 明显降低($P < 0.05$)。与 TW 组比较,双肺和单肺通气时 EW 组 Ppeak 明显降低,Cdyn 明显升高($P < 0.05$),单肺通气时 LW 组 Ppeak 明显降低,Cdyn 明显升高($P < 0.05$)。与 LW 组比较,双肺和单肺通气时 EW 组 Ppeak 明显降低,Cdyn 明显升高($P < 0.05$)(表 3)。

表 3 三组患者不同时段 Ppeak 和 Cdyn 的比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	双肺通气时	单肺通气时
Ppeak (cmH ₂ O)	EW 组	25	10.7 $\pm$ 3.3 ^{ab}	17.8 $\pm$ 3.5 ^{abc}
	LW 组	25	12.8 $\pm$ 2.4	20.5 $\pm$ 4.0 ^{ac}
	TW 组	25	13.3 $\pm$ 2.2	23.3 $\pm$ 5.1 ^c
Cdyn (ml/cmH ₂ O)	EW 组	25	44.2 $\pm$ 3.3 ^{ab}	31.3 $\pm$ 4.1 ^{abc}
	LW 组	25	41.3 $\pm$ 4.1	26.2 $\pm$ 3.1 ^{ac}
	TW 组	25	40.2 $\pm$ 6.2	24.4 $\pm$ 5.2 ^c

注:与 TW 组比较,^a $P < 0.05$;与 LW 组比较,^b $P < 0.05$;与双肺通气时比较,^c $P < 0.05$

T_2 — T_4 时,与 TW 组比较,EW 组和 LW 组 TNF- α 、IL-6 和 IL-8 明显降低($P < 0.05$),与 LW 组比较,EW 组 TNF- α 、IL-6 和 IL-8 明显降低($P < 0.05$)。 T_0 、 T_1 时三组 TNF- α 、IL-6 和 IL-8 差异无统计学意义(表 4)。

EW 组肺萎陷评分为(8.6 $\pm$ 1.3)分,LW 组肺萎陷评分为(8.5 $\pm$ 1.7)分,TW 组肺萎陷评分为(8.6 $\pm$ 1.4)分,三组差异无统计学意义。手术体位改变后 LW 组出现两例喉罩漏气,重新调整后漏气消失。与 TW 组比较,EW 组和 LW 组呛咳、咽喉疼痛发生率明显降低($P < 0.05$)(表 5)。三组无一例发生肺不张。

讨 论

单肺通气技术可以预防血液和分泌物从患侧

表 4 三组患者不同时点健侧肺灌洗液 TNF- α 、IL-6 和 IL-8 的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
TNF- α ($\mu\text{mol/L}$)	EW 组	25	29.3 $\pm$ 10.1	30.3 $\pm$ 10.5	39.5 $\pm$ 12.1 ^{ab}	55.9 $\pm$ 13.5 ^{ab}	90.7 $\pm$ 14.4 ^{ab}
	LW 组	25	29.9 $\pm$ 10.2	32.4 $\pm$ 11.3	45.4 $\pm$ 13.4 ^a	65.8 $\pm$ 15.6 ^a	99.7 $\pm$ 17.6 ^a
	TW 组	25	30.3 $\pm$ 11.2	33.5 $\pm$ 12.2	59.9 $\pm$ 14.1	90.4 $\pm$ 16.6	128.2 $\pm$ 21.4
IL-6 (pg/ml)	EW 组	25	21.8 $\pm$ 9.2	22.6 $\pm$ 11.5	26.6 $\pm$ 11.2 ^{ab}	31.7 $\pm$ 12.4 ^{ab}	65.4 $\pm$ 11.3 ^{ab}
	LW 组	25	22.9 $\pm$ 11.3	23.4 $\pm$ 12.6	30.3 $\pm$ 12.2 ^a	38.6 $\pm$ 13.3 ^a	77.6 $\pm$ 13.2 ^a
	TW 组	25	22.5 $\pm$ 10.4	23.8 $\pm$ 11.5	49.5 $\pm$ 16.3	79.7 $\pm$ 15.2	125.5 $\pm$ 23.3
IL-8 (pg/ml)	EW 组	25	21.8 $\pm$ 8.3	22.7 $\pm$ 11.4	26.8 $\pm$ 10.3 ^{ab}	32.4 $\pm$ 11.6 ^{ab}	61.4 $\pm$ 13.2 ^{ab}
	LW 组	25	22.5 $\pm$ 11.3	22.9 $\pm$ 10.2	31.8 $\pm$ 12.2 ^a	38.6 $\pm$ 13.3 ^a	75.3 $\pm$ 15.5 ^a
	TW 组	25	22.4 $\pm$ 10.5	22.6 $\pm$ 11.3	53.5 $\pm$ 15.2	83.7 $\pm$ 15.4	122.2 $\pm$ 25.5

注:与 TW 组比较,^a $P < 0.05$;与 LW 组比较,^b $P < 0.05$

表 5 三组患者不良反应发生情况的比较 [例 (%)]

组别	例数	呛咳	声音嘶哑	咽喉疼痛
EW 组	25	2(8) ^a	0(0)	0(0) ^a
LW 组	25	4(16) ^a	0(0)	1(4) ^a
TW 组	25	12(48)	1(4)	6(24)

注:与 TW 组比较,^a $P < 0.05$

肺向健侧肺倾流,避免两肺交叉感染^[4]。但单肺通气期间,因肺缺氧或体位改变,非通气侧肺的血流量会不断降低,而通气侧肺血流量会增加,引起血流比例失调,待萎陷肺复张后,缺血以及再灌注,致使患者肺部出现损伤^[5],此过程产生了一系列炎症反应,炎症因子明显增多,如由肺泡巨噬细胞分泌的 TNF- α 、IL-6 和 IL-8 等,非通气侧肺在复张过程中可发生以炎症反应为主的肺损伤^[6]。

支气管封堵器可以有效隔离双肺,在降低气道压力的同时也可以改善肺顺应性,使用支气管封堵器后患者通气与血流灌注比值(V/Q)得到明显升高,可以明显改善患者呼吸力学^[7]。支气管堵塞器是通过球囊封堵术侧支气管来实现单肺通气,因其体积小,对机体生理功能影响微小,气道压明显降低,利于术侧肺向健侧肺的血流重新分配,减少肺内分流^[1],减轻气道压对肺的损伤。因其管径小,还利于外科医师清扫主动脉窗和喉返神经附近淋巴结。术毕如需保留气管导管时只需拔除封堵器,避免更换气管导管对气道的再次损伤。

支气管封堵器虽可以有效隔离双肺,但常规与气管导管配合使用,由于气道黏膜嫩弱,手术时间

越长越易引起喉头水肿、支气管和气道黏膜受损等并发症,无论是单腔还是双腔气管导管,都会对气道造成一定程度的损伤^[8]。而 I-gel 喉罩是一种声门上辅助通气设备,具有微创、无气管内刺激、不损伤气道黏膜等优势,只要喉罩表面充分润滑,就能减少术后呛咳、咽喉痛、声嘶等并发症,并可在中等气道压控制通气时替代气管插管^[9]。因其不会到达患者声门与气管等部位,可以避免损伤气道黏膜,有效降低因插管刺激引发的心血管高应激反应^[10]。并且使用喉罩的患者术后肺部感染发生率明显低于气管内插管患者^[11]。

支气管封堵器同样存在局限性,由于前端吸痰部孔径小,肺分泌物多且粘稠、湿肺和咯血应视为禁忌证。在进行单肺通气时,由于管腔较细,术侧肺萎陷速度较慢,有时需外科医师按压或负压吸引排出肺内残气。完善的肺复张是单肺通气肺保护的重要环节,本研究中,使用 30 cmH₂O 气道正压持续 5~10 s 进行萎陷肺复张,术毕胸部 X 线片检查未发现肺不张病例。

艾司氯胺酮具有麻醉和镇痛综合疗效^[12],可刺激交感神经、抑制儿茶酚胺再摄取。本研究中吸入艾司氯胺酮后心血管反应减弱考虑艾司氯胺酮的使用剂量较小,雾化吸入利用率仅 33%~50%,10~20 min 即达峰值,用药后 1.5~2 h 内血浆浓度迅速下降,全身消除速度更快^[13]。艾司氯胺酮通过非竞争性结合 N-甲基-D-天冬氨酸受体的苯环己哌啶位点,抑制该受体激活,从而减弱神经元活动,产生麻醉、镇痛作用,还可以与阿片类受体中的 μ 受体和 δ 受体结合产生镇痛作用^[14],可能与舒芬太尼产生协

同作用,加深麻醉效能,抑制了交感神经的兴奋。艾司氯胺酮可以降低 TNF- α 、IL-1、IL-6 及 IL-8 浓度,抑制中性粒细胞表面粘附因子表达和诱导型一氧化氮合酶的活性,促进抗炎细胞因子分泌,起到多层次拮抗炎症的作用^[15]。气道应激性炎症时,支气管内大量炎症细胞可释放多种炎性物质,如血管细胞粘附因子、白细胞介素、前列腺素、血栓素等,刺激支气管黏膜分泌大量黏液,影响通气。雾化吸入艾司氯胺酮以呼吸道和肺为靶器官,舒张支气管平滑肌,降低气道阻力,改善肺顺应性^[16]。艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器作为一类新型的手术通气手段,有效结合了气管插管、面罩通气手段和雾化吸入麻醉的优势,具有明显的低创伤性,不易发生声嘶、喉头水肿等问题,对患者气道刺激小,不影响患者气管纤毛运动,能够明显降低患者术后肺不张及肺炎等并发症发生率^[17]。

本研究仍存在不足,观察例数较少,仅纳入轻症患者,对于各指标术后的变化未进行连续监测,今后需进一步扩大样本、多中心研究验证。喉罩能有效降低患者因气管插管引起的心血管高应激反应,减少肺部感染,加速术后康复^[18]。艾司氯胺酮雾化吸入可以降低心血管系统的影响,扩张支气管平滑肌,降低气道压,改善肺的顺应性。在研究设计时,旨在分析艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器的应用效果,考虑不够全面,在后续研究中,将加入艾司氯胺酮雾化吸入联合气管导管和 Wellead 支气管封堵器组,进一步完善研究。

综上所述,艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器适用于胸腔镜单肺通气手术,其创伤和气道刺激小,可降低应激反应和肺部炎症反应,患者术后呛咳和咽喉疼痛发生率明显低于气管导管联合 Wellead 支气管封堵器的患者。对于符合筛选标准的患者,艾司氯胺酮雾化吸入联合 I-gel 喉罩和 Wellead 支气管封堵器可以成为胸腔镜单肺通气手术的一种更好的选择。

参考文献

[1] 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.中国内镜杂志,2022,28(7):14-20.

- [2] 李晓玲,袁柳青.喉罩联合支气管封堵器在小儿胸腔镜肺叶切除术中的应用.赣南医学院学报,2021,41(10):994-997.
- [3] 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.临床麻醉学杂志,2021,37(5):502-505.
- [4] 孔婧,张欢欢,姚晶曼,等.单肺通气下肺叶切除术应用气管内右美托咪定给药对肺癌患者肺保护、全身麻醉苏醒期的影响.临床和实验医学杂志,2023,22(6):662-666.
- [5] Naseh M, Dehghanian A, Keshtgar S, et al. Lung injury in brain ischemia/reperfusion is exacerbated by mechanical ventilation with moderate tidal volume in rats. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol, 2020, 319(2): R133-R141.
- [6] 杨宜科.甲泼尼龙对单肺通气麻醉所致炎性肺损伤的保护作用及对血气指标与炎性因子的影响.现代医学与健康研究(电子版),2021,5(5):96-98.
- [7] Hoşten T, Aksu C, Kuş A, et al. Comparison of univent tube and EZ blocker in one lung ventilation; airway pressures and gas exchange. J Clin Monit Comput, 2018, 32(2): 327-333.
- [8] 王明亚.可视化技术在双腔气管导管插管中的应用进展.中国微创外科杂志,2019,19(8):726-730.
- [9] 李晓玲,张小敏.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.临床麻醉学杂志,2020,36(6):571-573.
- [10] 陈燕,段晶.I-GEL 加强型喉罩在肾衰患者行眼科全麻手术中的应用.陕西医学杂志,2020,49(2):173-175,179.
- [11] 陆姚,孙月,宁猛,等.右美托咪定对喉罩通气全麻下日间甲状腺切除术患者术后咽痛的影响.广东医学,2022,43(12):1512-1517.
- [12] 杨春,刘寒玉,刘存明.艾司氯胺酮的临床应用进展.临床麻醉学杂志,2023,39(4):414-417.
- [13] 李嘉,韩芳.新型抗难治性抑郁症药艾司氯胺酮研究进展.牡丹江医学院学报,2021,42(5):103-106.
- [14] 刘寒玉,丁正年,刘存明,等.氯胺酮和艾司氯胺酮在低阿片方案中应用的研究进展.临床麻醉学杂志,2023,39(1):85-88.
- [15] Tu W, Yuan H, Zhang S, et al. Influence of anesthetic induction of propofol combined with esketamine on perioperative stress and inflammatory responses and postoperative cognition of elderly surgical patients. Am J Transl Res, 2021, 13(3): 1701-1709.
- [16] Trimmel H, Helbok R, Staudinger T, et al. S(+)-ketamine: current trends in emergency and intensive care medicine. Wien Klin Wochenschr, 2018, 130(9-10): 356-366.
- [17] 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叶部分切除术中的应用.腹腔镜外科杂志,2022,27(12):938-943.
- [18] 张凤洋,屈美敏,杨海.喉罩麻醉与气管插管麻醉对低龄患儿术后肺部感染的影响.中华医院感染学杂志,2020,30(21):3346-3350.

(收稿日期:2023-02-20)