

· 临床论著 ·

保留自主呼吸不插管麻醉在胸腔镜肺部手术中的应用

廖金庆^① 卢清旺^② 黄琦萍 王云利 颜景佳*

(福建医科大学附属泉州第一医院麻醉科, 泉州 362000)

【摘要】 目的 观察保留自主呼吸不插管麻醉在胸腔镜肺部手术中的可行性。 方法 选择 2022 年 1 月~8 月择期胸腔镜肺部手术 80 例,随机分为观察组(保留自主呼吸不插管组)和对照组(双腔支气管插管控制呼吸),每组 40 例。2 组均在诱导前以 0.5% 罗哌卡因 20 ml 行手术侧胸椎旁神经阻滞,诱导时丙泊酚 3~4 $\mu\text{g/ml}$ 效应室浓度靶控输注(target-controlled infusion, TCI),静脉注射纳布啡 0.6 mg/kg。观察组诱导时以小剂量肌松剂顺阿曲库铵 0.0375~0.075 mg/kg 静脉注射,诱导后置入双腔喉罩,静吸复合维持,诱导后麻醉过程不再用肌松药,同步间歇指令通气(SIMV)模式,尽快让自主呼吸恢复。对照组诱导时常规剂量肌松剂顺阿曲库铵 0.15~0.3 mg/kg 静脉注射,诱导后双腔气管插管,静吸复合维持,间隔 30~45 min 追加顺阿曲库铵 2~3 mg,间歇正压通气(IPPV)模式。观察 2 组手术开始切皮时(T_1)、手术开始后 30 min(T_2)、手术结束缝皮时(T_3)、手术结束时(T_4)、手术结束后 15 min(T_5)、手术结束后 30 min(T_6)6 个时点的血流动力学变化和 BIS 值; T_2 和 T_6 时点采血测定肾素活性(PRA)、血管紧张素 II(Ang II)、醛固酮(ALD);记录术中肺萎陷程度、术野暴露满意程度。 结果 T_1 、 T_2 时观察组收缩压、心率均高于对照组($P<0.05$), T_4 时低于对照组($P<0.05$)。 T_2 和 T_6 时点 Ang II 观察组均明显低于对照组($P<0.05$),2 组 PRA、ALD 差异无统计学意义($P>0.05$)。2 组术侧肺萎陷程度、术野暴露满意程度比较差异均无统计学意义($P>0.05$)。 结论 不插管保留自主呼吸麻醉可满足胸腔镜肺部手术操作需要,而且较双腔支气管插管麻醉血流动力学波动和应激反应更小。

【关键词】 胸腔镜手术; 保留自主呼吸麻醉; 喉罩; 双腔支气管插管

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2023)01-0003-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.01.002

Application of Anesthesia Keeping Spontaneous Breathing Without Intubation in Thoracoscopic Lung Surgery Liao Jinqing, Lu Qingwang, Huang Qiping*, et al. * Department of Anesthesiology, Quanzhou First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Quanzhou 362000, China

Corresponding author: Yan Jingjia, E-mail: 245118265@qq.com

【Abstract】 **Objective** To study the feasibility of anesthesia keeping spontaneous breathing without intubation in thoracoscopic lung surgery. **Methods** A total of 80 patients undergoing selective thoracoscopic pulmonary surgery from January to August 2022 were randomly divided into observation group (spontaneous breathing without intubation group) and control group (double-lumen bronchial intubation control breathing group), with 40 cases in each group. In both groups, preoperative thoracic paravertebral nerve block was administered with 0.5% ropivacaine 20 ml before induction, with target-controlled infusion (TCI) of propofol at 3~4 $\mu\text{g/ml}$, followed by intravenous injection of nalbuphine at 0.6 mg/kg. In the observation group, a small dose of the muscle relaxant cisatracurium at 0.0375~0.075 mg/kg was injected intravenously during induction. After induction, a double lumen laryngeal mask was inserted, and the combination of intravenous aspiration was maintained. After induction, no muscle relaxants were used in the anesthesia process, and synchronous intermittent command ventilation (SIMV) mode was synchronized to restore the spontaneous respiration as soon as possible. In the control group, cisatracurium was injected at 0.15~0.3 mg/kg intravenously with conventional

* 通讯作者, E-mail: 245118265@qq.com

① (福建省德化县中医院麻醉科, 德化 362500)

② (福建省晋江市医院麻醉科, 晋江 362200)

dose of muscle relaxant. After induction, double-lumen endotracheal intubation was performed, and the combination of intravenous was maintained. Cisatracurium 2–3 mg was added at intervals of 30–45 min, and intermittent positive pressure ventilation (IPPV) mode was adopted. Hemodynamic changes and BIS values of the two groups were observed at the beginning of the operation (T_1), 30 min after the beginning of operation (T_2), when the skin was stitched before ending (T_3), at the end of the operation (T_4), 15 min after the operation (T_5), and 30 min after the operation (T_6). Renin activity (PRA), angiotensin II (Ang II) and aldosterone (ALD) were measured at T_2 and T_6 time points. The degree of lung collapse during the operation and the satisfaction of exposure of the operative field were recorded. **Results** The systolic blood pressure and heart rate of the observation group were higher than those of the control group at T_1 and T_2 ($P < 0.05$), and lower than the control group at T_4 ($P < 0.05$). At T_2 and T_6 time points, the Ang II of the observation group was significantly lower than that of the control group ($P < 0.05$). There were no significant differences in PRA and ALD between the two groups ($P > 0.05$). There were no significant differences in the degree of lung collapse on the operative side and the satisfaction degree of exposure of the operative field between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Keeping spontaneous breathing without intubation meets the needs of thoracoscopic pulmonary surgery, and the hemodynamic fluctuation and stress response are less than that of double-lumen bronchial intubation anesthesia.

【Key Words】 Thoracoscopic surgery; Anesthesia keeping spontaneous breathing; Laryngeal mask; Double lumen bronchial cannula

双腔支气管插管全身麻醉是胸腔镜手术的传统麻醉方式,但存在麻醉后苏醒延迟和气管插管引起术后咽喉疼痛、声带损伤、气道高反应、肺部炎症反应等缺点^[1,2]。肺部手术的病人常合并肺功能下降、肺部感染,术后尽早恢复自主双肺通气至关重要^[3]。胸科手术中保留自主呼吸可以显著缩短住院时间和术后苏醒时间,减少麻醉花费,减少全麻药物和气管插管带来的不良反应^[4-6]。“无管麻醉”(tubeless)即不行气管或支气管插管而只在声门上置入喉罩保留自主呼吸,手术进胸后形成人工气胸,利用大气压的作用使气体从患侧进入健侧,从而使患侧肺萎陷更彻底,减轻损伤和应激,达到术后快速康复的目的。完善的镇痛是保留自主呼吸不插管麻醉的前提。超声引导下胸椎旁神经阻滞操作简单、快捷、安全,镇痛效果确切,创伤小^[7]。纳布啡可完全激动 κ 受体,对内脏痛镇痛较强。我们在胸腔镜肺部手术中采用胸椎旁神经阻滞和纳布啡配合下保留自主呼吸不插管麻醉,并与双腔支气管插管控制呼吸麻醉进行比较,探讨保留自主呼吸不插管麻醉在胸腔镜肺部手术中的可行性。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究经医院伦理委员会批准(泉一伦【2021】215号),与患者或家属介绍本研究的详细内容和风险、获益及退出等,签署书面知情同意书。

纳入标准:年龄 20~65 岁,体重 45~80 kg, BMI < 35;择期行胸腔镜肺部手术;美国麻醉医师协会(ASA)分级 I 或 II 级。

排除标准:术前合并严重心肺功能不全;术前根据 ASA 困难气道管理实践指南^[8]进行气道评估判断为困难气道;呼吸道感染;低氧血症或(和)高碳酸血症;肝、肾功能异常;合并精神系统疾病;阿片类药物依赖;凝血功能障碍。

选择 2022 年 1 月~8 月择期胸腔镜肺部手术 80 例,包括肺楔形切除术 32 例,肺叶切除术 29 例,肺大疱切除缝扎术 19 例。根据手术先后顺序进行编号,使用计算机生成的随机数字表分为观察组(保留自主呼吸不插管)和对照组(传统双腔支气管插管控制呼吸)各 40 例。2 组性别、年龄、ASA 分级、手术方式差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 2 组入室后开放外周静脉,常规监测收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、心率(HR)、血氧饱和度、呼气末二氧化碳分压、脑电双频指数(BIS)等。麻醉诱导前 15 min 静脉恒速泵注右美托咪定 $0.6 \mu\text{g}/\text{kg}$ [即 $2.4 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{h})$],泵注右美托咪定负荷量后,侧卧位(患侧朝上)行患侧超声引导胸椎旁神经阻滞(0.5% 罗哌卡因 20 ml)。

观察组诱导时丙泊酚 $3 \sim 4 \mu\text{g}/\text{ml}$ 效应室浓度靶控输注(target-controlled infusion, TCI)泵入和纳布啡 $0.6 \text{ mg}/\text{kg}$ 静脉注射,只予 $0.5 \sim 1$ 倍 ED_{95} 肌松

表 1 2 组一般资料比较 (n = 40)

组别	年龄 (岁)	性别		ASA 分级		术式			手术时间 (min)
		男	女	I	II	肺楔形切除	肺叶切除	肺大疱切除缝扎	
观察组	56.9 ± 7.6	23	17	12	28	16	15	9	94.3 ± 3.8
对照组	58.6 ± 6.6	21	19	14	26	17	14	9	93.5 ± 5.6
t(χ²) 值	t = -1.052	χ² = 0.202		χ² = 0.228		χ² = 0.065			t = 0.745
P 值	0.296	0.653		0.633		0.968			0.458

剂,即顺阿曲库铵 0.0375 ~ 0.075 mg/kg。诱导后置入双腔喉罩。麻醉维持选择静吸复合,吸入 1.5% ~ 3% 七氟烷,丙泊酚 10 ~ 20 ml/h 和瑞芬太尼 300 ~ 800 μg/h 泵注,根据麻醉深度调整吸入浓度和泵注速度。麻醉全程不再用肌松药。同步间歇指令通气 (SIMV) 模式。

对照组采用常规麻醉诱导,即丙泊酚、纳布啡同观察组,肌松药以 2 ~ 4 倍 ED₉₅ 给药,即顺阿曲库铵 0.15 ~ 0.3 mg/kg。诱导后行双腔支气管插管。麻醉维持七氟烷吸入、丙泊酚和瑞芬太尼泵注同观察组。间隔 30 ~ 45 min 追加顺阿曲库铵 2 ~ 3 mg。间歇正压通气 (IPPV) 模式。

1.2.2 观察指标 ①手术开始切皮时 (T₁)、手术开始后 30 min (T₂)、手术结束缝皮时 (T₃)、手术结束时 (T₄)、手术结束后 15 min (T₅)、手术结束后 30 min (T₆) 血流动力学指标 (收缩压、舒张压、心率) 和 BIS 值。②T₂ 和 T₆ 时点采血测定肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统 (RAAS) 指标,包括肾素活性 (PRA)、血管紧张素 II (Ang II)、醛固酮 (ALD)。③术侧肺医源性萎陷程度、术野暴露满意度、呼吸幅度,由外科医生采用自定分级标准判断。肺萎陷程度:优,肺萎陷满意,不影响手术部位显露和操作;良,肺萎陷程度略差,但不影响手术部位显露和操作;一般,肺萎陷程度中等,有时会影响手术部位显露和操作;差,肺萎陷程度差,影响手术部位显露和操作。术野暴露满意度:优,术野暴露满意,手术部位显露和操作好;良,术野暴露满意略差,但不影响手术部位显露和操作;一般,术野暴露满意度中等,有时会影响手术部位显露和操作;差,术野暴露满意度差,影响手术部位显露和操作。呼吸幅度:优,呼吸幅度正常均匀,不影响手术部位显露和操作;良,呼吸幅度较不均匀,但不影响手术部位显露和操作;一般,呼吸幅度较深大,有时会影响手术部位显露和操作;差,呼吸幅度深大,影响手术部位显露和操作。

1.2.3 统计学分析方法 采用 SPSS20.0 软件进行

统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组比较采用独立样本 *t* 检验,计数资料比较采用 χ² 检验,等级资料比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2 组麻醉、手术顺利,BIS 值均能满足手术要求,观察组 BIS 值在 T₁ ~ T₆ 时点均高于对照组 (*P* < 0.05),T₁、T₂ 时观察组收缩压、心率均高于对照组 (*P* < 0.05),T₄ 时低于对照组 (*P* < 0.05),见表 2。2 组 T₂ 和 T₆ 时点 RAAS 指标的比较见表 3,T₂ 和 T₆ 时点 Ang II 观察组均明显低于对照组 (*P* < 0.05),2 组 PRA、ALD 差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。2 组术侧肺萎陷程度、术野暴露满意程度、呼吸幅度比较差异均无统计学意义 (*P* > 0.05),见表 4。

3 讨论

胸腔镜下肺部手术的特殊性和复杂性要求麻醉提供足够的镇静、镇痛和肌松效果,获得满意的手术视野,并且术后自主呼吸快速恢复^[9]。尽管传统的全身麻醉支气管插管可以满足术中要求,但病人本身较差的生理状态和大剂量强效麻醉镇痛药物和肌松药物造成的术后苏醒延迟和自主呼吸恢复慢是常见的问题。由支气管插管带来的呼吸道损伤、肺部感染风险,切口疼痛与麻醉伴随的血压剧烈波动引起的应激反应,可能进一步加重病人的生理负担^[10,11]。因此,需要探讨更加安全而有效的麻醉方式来解决这些难题。

保留自主呼吸不插管麻醉 (tubeless) 行胸腔镜手术是指术中不使用不侵入气管的气道装置进行通气,保留患者自主呼吸,利用人工气胸达到单肺通气的效果。主要以胸椎旁神经阻滞等区域阻滞方法为主,辅助迷走神经阻滞及适度镇静镇痛,可放置或不放置喉罩。其优势是可降低术后呼吸系统并发症,缩短术后禁食时间,减少术后抗生素使用,优化术后

表 2 2 组不同时点 BIS 值、血流动力学参数的比较 (n = 40, $\bar{x} \pm s$)

项目	组别	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
BIS 值	观察组	45.1 ± 4.0	46.4 ± 4.2	46.6 ± 4.1	50.0 ± 2.9	60.0 ± 3.8	67.4 ± 4.4
	对照组	37.3 ± 3.5	38.2 ± 3.3	42.0 ± 4.5	45.8 ± 4.1	49.7 ± 3.7	57.7 ± 5.4
	t 值	9.352	9.738	4.741	5.312	12.322	8.875
	P 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
HR (次/min)	观察组	75.0 ± 3.6	76.6 ± 4.7	76.1 ± 4.3	67.7 ± 4.5	73.5 ± 2.9	76.5 ± 4.1
	对照组	67.5 ± 4.6	63.1 ± 5.1	76.0 ± 4.6	75.8 ± 4.8	75.3 ± 5.1	78.1 ± 5.1
	t 值	8.054	12.272	0.152	-7.843	-1.951	-1.523
	P 值	0.000	0.000	0.880	0.000	0.056	0.132
SBP (mm Hg)	观察组	131.5 ± 5.7	126.3 ± 6.9	122.7 ± 6.7	112.3 ± 6.1	131.6 ± 4.0	131.8 ± 4.2
	对照组	114.8 ± 5.6	106.9 ± 6.8	124.2 ± 4.6	132.9 ± 4.3	133.0 ± 3.9	132.7 ± 4.1
	t 值	11.126	12.677	-1.104	-17.572	-1.523	-0.884
	P 值	0.000	0.000	0.273	0.000	0.132	0.379
DBP (mm Hg)	观察组	73.5 ± 3.6	70.6 ± 3.4	68.9 ± 3.0	65.6 ± 3.4	72.0 ± 2.2	70.8 ± 2.2
	对照组	73.4 ± 2.8	69.7 ± 3.2	68.4 ± 3.3	67.1 ± 3.6	71.6 ± 2.1	71.2 ± 3.2
	t 值	0.173	1.269	0.678	-1.930	0.875	-0.736
	P 值	0.863	0.208	0.500	0.057	0.384	0.464

T₁, 手术开始切皮时; T₂, 手术开始后 30 min; T₃, 手术结束缝皮时; T₄, 手术结束时; T₅, 手术结束后 15 min; T₆, 手术结束后 30 min

表 3 2 组 T₂、T₆ 时点 RAAS 指标比较 (n = 40, $\bar{x} \pm s$)

pg/ml			
项目	组别	T ₂	T ₆
肾素活性 (PRA)	观察组	21.6 ± 3.8	26.3 ± 2.9
	对照组	21.3 ± 3.7	25.2 ± 4.1
	t 值	0.328	1.411
	P 值	0.744	0.162
血管紧张素 II (Ang II)	观察组	172.7 ± 6.1	248.1 ± 53.3
	对照组	178.9 ± 9.9	338.7 ± 13.3
	t 值	-3.365	-10.424
	P 值	0.001	0.000
醛固酮 (ALD)	观察组	118.9 ± 6.9	126.7 ± 4.1
	对照组	121.2 ± 5.5	127.3 ± 6.8
	t 值	-1.640	-0.500
	P 值	0.105	0.619

RAAS, 肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统

T₂, 手术开始后 30 min; T₆, 手术结束后 30 min

正常值: 肾素活性, 卧位 4 ~ 24 pg/ml; 血管紧张素 II, 卧位 25 ~ 129 pg/ml; 醛固酮, 卧位 10 ~ 160 pg/ml

镇痛, 缩短住院时间, 节省费用等。本研究结果表明, 非插管麻醉能满足胸腔镜肺部手术需要, 2 组 BIS 值均能满足手术要求, 观察组 BIS 值在 T₁ ~ T₆ 时间点均高于对照组 (P < 0.05)。T₁、T₂ 时点对照组收缩压、心率均低于观察组 (P < 0.05), 提示对照组在 T₁ 和 T₂ 时点循环抵制更明显。T₄ 时对照组收缩压、心率高于观察组 (P < 0.05), 提示对照组在手术结束时应激较明显, 循环波动较大, 也提示整个过程观察组的麻醉方式对机体影响 (血流动力学、应激反应等) 更小。手术区域的伤害性刺激向交感神

经的低级中枢传导, 引起肾素 - 血管紧张素 - 醛固酮系统兴奋, 2 组 T₂、T₆ 时点血管紧张素对照组均高于观察组 (P < 0.05), 提示手术刺激时及手术后对照组应激反应比观察组大。

本研究表明, 使用喉罩保留自主呼吸麻醉下胸腔镜手术与传统麻醉方式相比肺萎陷程度、呼吸幅度和视野暴露满意度均无显著差异, 具有手术视野满意、术后苏醒迅速及自主呼吸稳定、自主呼吸不被抑制等优点, 还可以有效降低术中应激反应, 维持血流动力学稳定。当然, 本研究中使用丙泊酚目标靶控输注 (TCI) 进行诱导和持续静脉输注维持麻醉也具有较好的协同作用。应用丙泊酚麻醉诱导与维持的 TCI 技术已越来越成熟, 能够快速达到并维持设定的血浆或效应部位药物浓度, 并根据临床需要随时调整给药剂量^[12], 从而达到麻醉过程稳定的镇静和血流动力学稳定。观察组诱导时采用少量肌松剂的目的是, 既满足喉罩置入时的轻度肌松要求, 又可以让患者尽快恢复自主呼吸。罗苹等^[13]的研究显示, 当纳布啡剂量 > 30 mg 时呼吸抑制不会随着剂量增加进一步增强。史经纬等^[14]证实术侧肺医源性萎陷, 保留健侧肺的自主呼吸的方式更符合生物学特性。胸椎旁神经阻滞局部镇痛效果良好, 但毕竟是局部区域阻滞, 对于内脏疼痛和阻滞范围之外的区域无效, 故必须有全身性麻醉性镇痛药加以辅助, 且镇痛的同时尽量不抑制自主呼吸。纳布啡可通过激动阿片 κ 受体、部分拮抗 μ 受体发挥镇痛和镇静作

表 4 2 组术侧肺医源性萎陷程度、术野暴露满意度、呼吸幅度比较 (n = 40)

组别	术侧肺萎陷程度				术野暴露满意度				呼吸幅度			
	优	良	一般	差	优	良	一般	差	优	良	一般	差
观察组	34	5	1	0	37	2	1	0	32	7	1	0
对照组	36	4	0	0	38	2	0	0	35	5	0	0
Z 值	-0.705				-0.482				-0.940			
P 值	0.481				0.630				0.347			

用,相较单纯 μ 受体激动剂,纳布啡具有成瘾性小,对心理、情感影响小,皮肤瘙痒及呼吸抑制轻等优点,且对内脏痛具有特效^[15]。由于其对内脏痛特别有优势,且激动 μ_1 受体的同时拮抗 μ_2 受体,故对呼吸无明显抑制,且抑制程度呈天花板样效应,特别适合用于需要保留自主呼吸不插管的胸腔镜手术麻醉。疼痛作为应激源,可导致自主神经活动异常,使血儿茶酚胺升高,导致血压增高、心率加快^[16]。唐曙华等^[17]的研究表明,与舒芬太尼比较,纳布啡复合丙泊酯用于无痛肠镜检查,呼吸抑制和呼吸暂停的风险更低。故纳布啡适合用于保留自主呼吸不插管的胸科手术麻醉。应激反应直接促使肾素分泌增加,激活肾素-血管紧张素-醛固酮系统^[18]。通过检测肾素、血管紧张素、醛固酮水平的差异和血流动力学指标可以反映应激反应的程度。本研究结果表明,观察组 T_2 和 T_6 血管紧张素 II 均低于对照组, T_2 、 T_6 分别是术中手术刺激时和手术结束刺激后,可以推测整个术中观察组的血管紧张素 II 均较对照组低,原因为观察组建立人工气道为喉罩、对照组为双腔支气管导管所产生的应激反应程度显然不同,这也与血流动力学指标结果一致,说明观察组的麻醉方式更能减少应激反应,有利于内环境稳定。

总之,喉罩置入不插管保留自主呼吸麻醉下胸腔镜肺部手术可以提供满意的手术视野,术中自主呼吸平稳,术后苏醒和自主呼吸恢复迅速,并可有效减轻术中应激反应,维持血流动力学稳定,可供胸腔镜肺部手术麻醉选择应用。

参考文献

1 Shi Y, Yu H, Huang L, et al. Postoperative pulmonary complications and hospital stay after lung resection surgery: a meta-analysis comparing nonintubated and intubated anesthesia. *Medicine* (Baltimore), 2018, 97(21): e10596.

2 Wu CY, Chen JS, Lin YS, et al. Feasibility and safety of nonintubated thoracoscopic lobectomy for geriatric lung cancer patients. *Ann Thorac Surg*, 2013, 95(2): 405-411.

3 Schilling T, Kozian A, Huth C, et al. The pulmonary immune effects

of mechanical ventilation in patients undergoing thoracic surgery. *Anesth Analg*, 2005, 101(4): 957-965.

4 Hung WT, Hsu HH, Hung MH, et al. Nonintubated uniportal thoracoscopic surgery for resection of lung lesions. *J Thorac Dis*, 2016, 8(Suppl 3): S242-S250.

5 Hung WT, Hung MH, Wang ML, et al. Nonintubated thoracoscopic surgery for lung tumor: seven years' experience with 1,025 patients. *Ann Thorac Surg*, 2019, 107(6): 1607-1612.

6 Mineo TC, Sellitri F, Tacconi F, et al. Quality of life and outcomes after nonintubated versus intubated video-thoracoscopic pleurodesis for malignant pleural effusion: comparison by a case-matched study. *J Palliat Med*, 2014, 17(7): 761-768.

7 徐金东, 郁丽娜, 赵达强, 等. 超声引导胸椎旁神经阻滞在胸腔镜交感神经切断术中的应用. *南方医科大学学报*, 2016, 36(12): 1655-1659.

8 刘雨睿, 王勇, 李静静, 等. 2022 年美国麻醉医师协会《困难气道管理实践指南》解读. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(6): 643-647.

9 李凯, 杨亮亮, 刘仲祥, 等. 保留自主呼吸的非气管插管麻醉在胸腔镜手术中的应用进展. *中国实验诊断学*, 2019, 23(11): 2028-2031.

10 Sessler DI, Sigl JC, Kelley SD, et al. Hospital stay and mortality are increased in patients having a "triple low" of low blood pressure, low bispectral index, and low minimum alveolar concentration of volatile anesthesia. *Anesthesiology*, 2012, 116(6): 1195-1203.

11 Whitehead T, Slutsky AS. The pulmonary physician in critical care 7: ventilator induced lung injury. *Thorax*, 2002, 57(7): 635-642.

12 孙若冰, 吕黄伟, 瑞芬太尼抑制喉罩应激反应的性别差异. *中国新药与临床杂志*, 2019, 38(9): 546-550.

13 罗苹, 项余华. 纳布啡复合左布比卡因在硬膜外分娩镇痛中的应用. *中国新药与临床杂志*, 2019, 38(7): 414-417.

14 史经纬, 杨如松, 邵丰, 等. 非气管插管保留自主呼吸麻醉下单孔胸腔镜技术的临床应用. *重庆医学*, 2018, 47(4): 480-481, 485.

15 周斌, 余艳丽, 孟庆涛, 等. 腹横肌平面阻滞联合纳布啡用于开腹子宫切除术术后镇痛. *中国新药与临床杂志*, 2019, 38(4): 215-218.

16 覃旺军, 邓昂, 刘波涛, 等. 吗啡减量致使用吗啡泵镇痛患者高血压亚急症 1 例. *新药与临床杂志*, 2017, 36(2): 105-107.

17 唐曙华, 斯卅娜, 鲍红光, 等. 丙泊酚复合纳布啡对无痛肠镜检查患者膈肌运动的影响. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(1): 42-46.

18 Terock J, Hannemann A, Janowitz D, et al. Associations of trauma exposure and post-traumatic stress disorder with the activity of the renin-angiotensin-aldosterone-system in the general population. *Psychol Med*, 2019, 49(5): 843-851.

(收稿日期: 2022-11-02)

(修回日期: 2022-11-26)

(责任编辑: 王惠群)