

舒更葡糖钠对胸腔镜肺切除术后恢复的影响

仇蕾 夏肇敏 黄茜 李彭欣 王玉东 宋田皓 辜晓岚 顾连兵

【摘要】 目的 探讨舒更葡糖钠对胸腔镜肺切除术后肺部并发症 (PPCs) 及术后恢复的影响。方法 选择 2021 年 11 月至 2023 年 7 月接受择期胸腔镜肺段切除术或肺叶切除术的患者 263 例,男 112 例,女 151 例,年龄 18~64 岁,BMI 18.5~28.0 kg/m²,ASA I—III 级。将患者随机分为三组:舒更葡糖钠组 (S 组, n=88)、新斯的明组 (N 组, n=87) 和对照组 (C 组, n=88)。患者术后被送至 PACU,当四个成串刺激 (TOF) 计数为 2 时, S 组静脉注射舒更葡糖钠 2 mg/kg, N 组静脉注射新斯的明 0.04 mg/kg+阿托品 0.02 mg/kg, C 组静脉注射等容量生理盐水。记录手术结束至出院前 PPCs 的发生情况,记录手术结束至拔管时间、给药至四个成串刺激比值 (TOFr) 恢复至 0.9 的时间、拔管时 TOFr、PACU 停留时间、拔管后低氧血症 (SpO₂<90%) 的情况并计算拔管时肌松残余 (PRNB) 发生率,记录首次下床活动时间、术后 48 h 内镇痛泵总按压次数、有效按压次数、补救镇痛例数、临床肺部感染评分 (CPIS)、术后恶心呕吐 (PONV) 例数、胸管总引流量、胸管留置时间和术后住院时间。结果 与 C 组比较, S 组 PPCs 发生率、拔管时 PRNB 和拔管后低氧血症发生率明显降低,手术结束至拔管时间、给药至 TOFr 恢复至 0.9 的时间、PACU 停留时间和术后首次下床活动时间明显缩短,拔管时 TOFr 明显升高, CPIS 评分明显降低 (P<0.05); N 组手术结束至拔管时间、给药至 TOFr 恢复至 0.9 的时间、PACU 停留时间明显缩短,拔管时 TOFr 明显升高,拔管时 PRNB 发生率明显降低 (P<0.05)。与 N 组比较, S 组拔管时 PRNB 发生率明显降低,手术结束至拔管时间、给药至 TOFr 恢复至 0.9 的时间、PACU 停留时间和术后首次下床活动时间明显缩短,拔管时 TOFr 明显升高 (P<0.05)。三组其余指标差异均无统计学意义。结论 舒更葡糖钠在胸腔镜肺切除术后可快速拮抗残余肌松,降低 PPCs 和拔管时 PRNB 发生率,促进患者术后快速康复。

【关键词】 舒更葡糖钠;胸腔镜肺切除术;术后肺部并发症;术后恢复

Effects of sugammadex on postoperative recovery after thoracoscopic pulmonary resection surgery

QIU Lei, XIA Zhaomin, HUANG Xi, LI Pengxin, WANG Yudong, SONG Tianhao, GU Xiaolan, GU Lianbing. School of Anesthesiology, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, China

Corresponding author: GU Lianbing, Email: 13951947684@163.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the effects of sugammadex on postoperative pulmonary complications (PPCs) and postoperative recovery after thoracoscopic lung resection surgery. **Methods** A total of 263 patients scheduled for thoracoscopic lung resection surgery between November 2021 and July 2023, 112 males and 151 females, aged 18–64 years, BMI 18.5–28.0 kg/m², ASA physical status I–III, were randomly divided into three groups: the sugammadex group (group S, n = 88), the neostigmine group (group N, n = 87), and the control group (group C, n = 88). The patient was sent to postanesthesia care unit (PACU) after operation, when the train of four (TOF) count reached 2, group S was given sugammadex 2 mg/kg, group N was given neostigmine 0.04 mg/kg + atropine 0.02 mg/kg, and group C was given equal volume of normal saline. The incidence of PPCs from the end of the surgery to the time of discharge was recorded. The time from the end of surgery to extubation, the time from drug administration to recovery of the train of four ratio (TOFr) to 0.9, the TOFr immediately after extubation, the length of stay in PACU, hypoxemia after extubation (SpO₂ < 90%) were recorded, and the incidence rate of postoperative residual neuromuscular block (PRNB) was calculated. The time of first getting out of the bed for activity, the number of total and effective compressions by the analgesia pump within 48 hours after surgery, the incidence of rescue analgesia, the clinical pulmonary infection score (CPIS), the numbers of postoperative nau-

DOI: 10.12089/jca.2024.06.004

基金项目:江苏省肿瘤医院院基金项目(ZL202113)

作者单位:221004 徐州医科大学麻醉学院(仇蕾、夏肇敏、黄茜、李彭欣、王玉东、顾连兵);江苏省肿瘤医院麻醉科(宋田皓、辜晓岚)

通信作者:顾连兵, Email: 13951947684@163.com

sea and vomiting (PONV), total drainage of the chest tube, duration of the chest tube insertion, and the length of postoperative hospital stay were recorded. **Results** Compared with group C, the incidence of PPCs, PRNB and hypoxemia after extubation were significantly decreased, time from the end of surgery to extubation, time from drug administration to recovery of TOFr to 0.9, the length of stay in PACU, and the first postoperatively out of bed activity time were significantly shortened, the TOFr immediately after extubation was significantly increased, and CPIS was significantly decreased in group S ($P < 0.05$); the time from the end of surgery to extubation, time from drug administration to recovery of TOFr to 0.9, the length of stay in PACU were significantly shortened, the TOFr immediately after extubation was significantly increased, PRNB after extubation were significantly decreased in group N ($P < 0.05$). Compared with group N, the incidence of PRNB after extubation were significantly decreased, the time from the end of surgery to extubation, the time from drug administration to recovery of TOFr to 0.9, the length of stay in PACU, and the first postoperatively out of bed activity time were significantly shortened, the TOFr immediately after extubation was significantly increased in group S ($P < 0.05$). There was no significant difference in other indexes between the three groups. **Conclusion** Sugammadex can rapidly antagonize the residual muscle relaxation, decrease the rate of PPCs and PRNB, and promote rapid recovery of patients after thoracoscopic lung resection surgery.

【Key words】 Sugammadex; Thoracoscopic pulmonary resection surgery; Postoperative pulmonary complications; Postoperative recovery

肺癌早期通常表现为单发或多发的肺结节,手术是目前早期肺癌的首选治疗方式^[1]。手术期间单肺通气(one-lung ventilation, OLV)可以提供良好的手术视野,但也可引起炎症反应、缺血-再灌注等病理生理改变,从而导致术后肺部并发症(postoperative pulmonary complications, PPCs),胸外科手术患者 PPCs 发生率高达 59%^[2]。胸腔镜手术(video-assisted thoracoscopic surgery, VATS)切口小、创伤小、术后疼痛轻,胸腔镜手术期间保持深肌松不仅可以预防围术期患者肌肉的损伤,还可以改善手术视野和操作空间,但术后肌松残余(postoperative residual neuromuscular block, PRNB)的风险也随之增加,从而引起一系列呼吸功能不全事件^[3-4]。加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)^[5]理念以患者为中心,其应用于围术期的重点之一在于加强肌松的监测与管理,减少术后并发症的发生。与传统的胆碱酯酶抑制剂比较,舒更葡糖钠通过与甾体类肌松药螯合,可以快速完全地逆转罗库溴铵或维库溴铵诱导的任何程度的神经肌肉阻滞,且不良反应更少^[6-7]。本研究观察舒更葡糖钠对胸腔镜肺切除术患者 PPCs 及术后康复的影响,为胸腔镜肺切除术后合理使用舒更葡糖钠提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究经医院伦理委员会批准(2021科-003),患者或家属签署知情同意书。选择 2021 年 11 月至 2023 年 7 月接受择期胸腔镜肺段切除术或肺叶切除术的患者,预计 OLV 时间 >1 h,性别不限,年龄 18~64 岁, BMI 18.5~28.0 kg/m²,

ASA I—III 级。排除标准:存在舒更葡糖钠、新斯的明、阿托品等麻醉药物禁忌证,存在神经肌肉疾病,存在严重肝功能异常(谷丙转氨酶或谷草转氨酶超过正常值上限的两倍)、肾功能异常(4 期以上的慢性肾脏病)或严重心脏病(NYHA 分级为 III 或 IV 级),术前存在 COPD[除慢性阻塞性肺疾病全球倡议(global initiative for chronic obstructive lung disease, GOLD)分级 1 级]、哮喘、肺部感染、胸腔积液、支气管扩张等肺部疾病,行双侧肺手术或既往曾行肺部手术,术后转入 ICU,妊娠期和哺乳期,30 d 内参与过其他临床研究。剔除标准:术中输血量或出血量 >500 ml,手术时间 >4 h,非计划转入 ICU,术中转为开胸手术,术中出现严重的循环紊乱需反复使用血管活性药物。

麻醉方法 患者术前禁食 6~8 h,禁饮 2 h。患者入室后开放上肢静脉通路,监测 ECG、HR、BP、SpO₂,在非手术侧局麻下进行桡动脉穿刺置管连续监测血压。麻醉诱导前静脉注射盐酸戊二奎醚 0.5 mg。肌松监测:采用 Veryark-TOF 肌松监测仪监测前臂尺神经拇内收肌的收缩情况。麻醉诱导:患者面罩吸入纯氧给氧去氮,氧流量 6 L/min,静脉注射咪达唑仑 0.03 mg/kg、丙泊酚 1 mg/kg、舒芬太尼 0.3 μg/kg,将肌松监测仪进行校准后给予罗库溴铵 0.6 mg/kg。在可视喉镜下插入单腔气管导管,在纤维支气管镜的引导下置入支气管封堵器,确认封堵器位置正确后进行妥善固定,连接麻醉机行机械通气,设置通气模式为 PCV-VG 模式,双肺通气期间 V_T 8~10 ml/kg,单肺通气期间 V_T 5~6 ml/kg,RR 12~14 次/分, I : E 1 : 2, FiO₂ 60%, PEEP 5 cmH₂O,维持

$P_{ET}CO_2$ 35~45 mmHg, 改侧卧位后再次使用纤维支气管镜定位。术中若 SpO_2 低于 90%, 可提高氧浓度直至纯氧, 必要时术侧加用 2~5 cmH₂O 的持续气道正压 (continuous positive airway pressure, CPAP); 如仍无效, 可间断双肺通气。麻醉维持: 持续静注丙泊酚 4~6 mg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼 0.1~0.3 μg·kg⁻¹·min⁻¹、罗库溴铵 5~10 μg·kg⁻¹·min⁻¹。术中采用 Narcotrend 监测麻醉深度, 维持在 D2—E1 水平, 术中维持深度神经肌肉阻滞, 即 TOF 计数为 0, 强直刺激后单刺激计数 (posttetanic count, PTC) 为 1~2。若 HR<45 次/分, 静脉注射阿托品 0.5 mg; 若 HR>100 次/分, 静脉注射艾司洛尔 1.0 mg/kg。若 MAP 降低幅度大于基础值的 20%, 静脉注射间羟胺 0.5 mg 或麻黄碱 5 mg; 若 MAP 升高幅度大于基础值的 20%, 静脉注射乌拉地尔 10 mg。术中使用充气式保温毯对患者进行体温保护, 维持鼻咽温度不低于 36 °C。手术结束关闭胸腔时停止泵注罗库溴铵, 并静脉注射托烷司琼 4 mg 预防术后恶心呕吐 (postoperative nausea and vomiting, PONV)。

术后采用患者自控静脉镇痛 (patient-controlled intravenous analgesia, PCIA), 镇痛泵配方: 右美托咪定 40 μg、托烷司琼 8 mg、舒芬太尼 2 μg/kg, 加生理盐水至 100 ml。参数设置: 背景剂量为 1.5 ml/h, 自控剂量为 1.5 ml, 锁定时间为 15 min。术前指导患者正确使用自控镇痛泵及疼痛数字评价量表 (numerical rating scale, NRS)。若患者 NRS 评分 >4 分, 静脉注射曲马多 50 mg 进行补救镇痛。

分组与处理 采用随机数字表法将患者分为三组: 舒更葡萄糖钠组 (S 组)、新斯的明组 (N 组) 和对照组 (C 组)。手术结束后患者被送至 PACU, 当四个成串刺激 (train of four, TOF) 计数为 2 时, S 组静脉注射舒更葡萄糖钠 2 mg/kg, N 组静脉注射新斯的明 0.04 mg/kg+阿托品 0.02 mg/kg, C 组静脉注射等容量生理盐水。待患者完全清醒、循环稳定、吞咽和咳嗽反射恢复、潮气量和每分钟通气量恢复正常, 予吸尽气道分泌物后拔除气管导管。

观察指标 采用墨尔本量表^[8] 评估患者手术结束至出院前 PPCs 的发生情况, 标准如下: (1) 胸部 X 线片检查提示肺不张或肺实变; (2) 体温 >38 °C; (3) 呼吸空气状态下 SpO_2 <90%; (4) 出现与术前痰液性状不同的脓性痰; (5) 痰微生物学检查阳性; (6) 白细胞计数 >11.2×10⁶/ml 或术后给予抗生素治疗呼吸系统感染; (7) 诊断为肺炎或肺部感染; (8) 再次入住 ICU 或 ICU 停留时间 >36 h。符合以

上 8 项诊断标准中的 4 项及以上即诊断为 PPCs。记录手术结束至拔管时间、给药至四个成串刺激值 (TOFr) 恢复至 0.9 的时间、拔管时 TOFr、PACU 停留时间、拔管后低氧血症 (SpO_2 <90%) 的情况并计算拔管时 PRNB (拔管时 TOFr <90%) 发生率。记录首次下床活动时间、术后 48 h 内镇痛泵总按压次数、有效按压次数、补救镇痛例数、临床肺部感染评分 (clinical pulmonary infection score, CPIS)^[9]、PONV 例数、胸管总引流量、胸管留置时间、术后住院时间。

统计分析 采用 PASS 15.0 软件进行样本量计算。根据预试验结果, S 组 13 例中有 3 例发生 PPCs, N 组 13 例中有 4 例发生 PPCs, C 组 13 例中有 6 例发生 PPCs, 设 $\alpha=0.05$, $1-\beta=0.8$, 三组样本量之比为 1:1:1, 考虑 10% 的脱落率, 需纳入患者 270 例。

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。正态分布计量资料以均数±标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示, 组间比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD-*t* 检验; 非正态分布计量资料以中位数和四分位数间距 [$M(IQR)$] 表示, 组间比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验。计数资料以例 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究初始纳入患者 270 例, 每组 90 例, C 组中 1 例中转开胸和 1 例输血被剔除, N 组中手术时间 >4 h、中转开胸、反复使用血管活性药物各 1 例被剔除, S 组中 1 例术后非计划转入 ICU 和 1 例反复使用血管活性药物被剔除, 最终纳入患者 263 例。三组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级、术前 PaO₂、术前 PaCO₂、术前 Hb、肿瘤分期、既往史等差异无统计学意义 (表 1)。

三组手术时间、麻醉时间、OLV 时间、罗库溴铵用量、失血量、尿量、晶体液输入量、手术类型和手术部位差异均无统计学意义 (表 2)。

三组 PPCs 发生率分别为 S 组 7 例 (8%), N 组 11 例 (13%), C 组 19 例 (22%)。与 C 组比较, S 组 PPCs 发生率明显降低 ($P<0.05$)。

与 C 组比较, S 组和 N 组手术结束至拔管时间、给药至 TOFr 恢复至 0.9 的时间、PACU 停留时间明显缩短 ($P<0.05$), 拔管时 TOFr 明显升高 ($P<0.05$), 拔管时 PRNB 发生率明显降低 ($P<0.05$); S 组拔管后低氧血症发生率明显降低。与 N 组比较,

表 1 三组患者一般情况及术前情况的比较

指标	S 组 (n=88)	N 组 (n=87)	C 组 (n=88)
男/女(例)	41/47	37/50	34/54
年龄(岁)	54.3±7.7	53.8±7.2	55.0±6.6
BMI(kg/m ²)	23.7±2.3	23.8±2.2	23.6±2.3
ASA II/III 级(例)	71/17	66/21	74/14
术前 PaO ₂ (mmHg)	84.5±8.0	85.3±5.4	84.3±7.3
术前 PaCO ₂ (mmHg)	40.6±3.0	41.4±3.7	41.0±3.5
术前 Hb(g/L)	138.1±13.8	138.9±14.7	138.7±14.2
TNM 分期[例(%)]			
I 期	70(80)	69(79)	65(74)
II 期	9(10)	9(10)	13(15)
III 期	3(3)	5(6)	6(7)
良性病变	6(7)	4(5)	4(5)
既往史[例(%)]			
吸烟史	28(32)	19(22)	24(27)
高血压	28(32)	20(23)	32(36)
糖尿病	17(20)	9(10)	11(12)
脑梗死	5(6)	4(5)	6(7)
手术史	38(43)	28(32)	34(39)

S 组手术结束至拔管时间、给药至 TOFr 恢复至 0.9 的时间、PACU 停留时间明显缩短 ($P<0.05$), 拔管时 TOFr 明显升高 ($P<0.05$), 拔管时 PRNB 发生率明显降低 ($P<0.05$) (表 3)。

与 C 组比较, S 组术后首次下床活动时间明显缩短, CPIS 评分明显降低 ($P<0.05$)。与 N 组比较, S 组术后首次下床活动时间明显缩短 ($P<0.05$)。三组术后 48 h 内镇痛泵总按压次数、有效按压次数、补救镇痛率、PONV 发生率、胸管总引流量、胸管留置时间和术后住院时间差异无统计学意义 (表 4)。

讨 论

胸外科手术患者是发生 PPCs 的高危人群, 即使目前采用了胸腔镜微创技术及肺保护性通气策略, PPCs 仍是造成患者住院时间和费用增加、围术期死亡率升高和远期生存率降低的主要原因^[10]。本研究结果显示, 在接受胸腔镜肺切除术后使用舒更葡糖钠可以迅速拮抗残余肌松, 恢复患者的正常

表 2 三组患者术中情况的比较

指标	S 组 (n=88)	N 组 (n=87)	C 组 (n=88)
手术时间(min)	119.6±32.2	114.1±27.9	123.2±38.2
麻醉时间(min)	146.6±37.0	137.9±29.2	148.4±40.2
OLV 时间(min)	105.8±27.1	102.2±24.4	109.0±29.7
罗库溴铵用量(mg)	127.0±23.62	122.6±20.0	128.4±24.4
失血量(ml)	100 (80~110)	100 (70~110)	100 (80~120)
尿量(ml)	225 (200~338)	250 (200~300)	200 (150~350)
晶体液输入量(ml)	1 500 (1 125~1 500)	1 500 (1 500~1 500)	1 500 (1 500~1 500)
手术类型[例(%)]			
肺叶切除	50(57)	52(60)	47(53)
肺段切除	38(43)	35(40)	41(47)
手术部位(例)			
右上/右中/右下	25/16/18	34/8/16	25/10/21
左上/左下	15/14	19/10	18/14

呼吸功能, 缩短手术结束至拔管时间, 同时有助于降低 PPCs 和 PRNB 发生率以及术后 CPIS 评分。Kheterpal 等^[11]进行的多中心回顾性研究表明, 与新斯的明比较, 舒更葡糖钠可以使 PPCs 的发生风险降低 30%。Li 等^[12]回顾性分析表明, 使用舒更葡糖钠和新斯的明进行拮抗后两组 PPCs 发生率不存在显著差异, 这两项研究结果不一, 可能与回顾性分析过程中存在的偏倚、样本量大小、手术部位、手术类型、PPCs 诊断标准等因素有关。

本研究结果显示, 当 TOF 计数为 2 时进行给药, 使用舒更葡糖钠、新斯的明和生理盐水的患者 TOFr 恢复至 0.9 的平均时间分别为 3.5 min、16.5 min 和 83.1 min, 提示舒更葡糖钠逆转神经肌肉阻滞的速度明显快于新斯的明和生理盐水, 这与 Herring 等^[13]研究结果相似。舒更葡糖钠不依赖胆碱能系统, 其通过直接包裹肌松药分子来起作用, 而新斯的明需要通过抑制胆碱酯酶减少乙酰胆碱的分解间接发挥作用, 对深肌松的拮抗作用不明显, 具有封顶效应^[14], 且易引起分泌物增多、气道阻力增加及心律失常等, 常与阿托品一起使用; 但新

表 3 三组患者 PACU 内拔管情况的比较

指标	S 组 (n=88)	N 组 (n=87)	C 组 (n=88)
手术结束至拔管时间 (min)	26.8±10.5 ^{ab}	31.6±8.5 ^a	53.6±17.5
给药至 TOFr 恢复至 0.9 的时间 (min)	3.5±1.5 ^{ab}	16.5±3.6 ^a	83.1±20.4
拔管时 TOFr (%)	93.3±2.6 ^{ab}	81.3±8.8 ^a	41.5±14.3
拔管时 PRNB [例 (%)]	1 (1) ^{ab}	67 (77) ^a	88 (100)
PACU 停留时间 (min)	61.5±19.4 ^{ab}	70.3±15.0 ^a	98.9±28.1
拔管后低氧血症 [例 (%)]	1 (1) ^a	4 (5)	9 (10)

注:与 C 组比较,^a*P*<0.05;与 N 组比较,^b*P*<0.05。

表 4 三组患者术后恢复情况的比较

指标	S 组 (n=88)	N 组 (n=87)	C 组 (n=88)
术后首次下床活动时间 (h)	19.1±1.7 ^{ab}	20.8±1.9	21.4±1.9
PCIA 总按压次数 (次)	8.4±1.8	8.7±1.7	8.7±1.8
PCIA 有效按压次数 (次)	6.1±1.4	6.0±1.5	6.2±1.5
补救镇痛 [例 (%)]	14 (16)	12 (14)	17 (20)
CPIS 评分 (分)	1.2±0.8 ^a	1.3±0.8	1.6±0.9
PONV [例 (%)]	12 (14)	20 (23)	11 (12)
胸管总引流量 (ml)	560.0 (362.5~750.0)	620.00 (390.0~850.0)	660.0 (400.0~1 030.0)
胸管留置时间 (d)	3.8±1.2	3.8±1.4	4.2±1.9
术后住院时间 (d)	5.8±1.2	6.0±1.8	6.0±1.5

注:与 C 组比较,^a*P*<0.05;与 N 组比较,^b*P*<0.05。

斯的明的起效时间约为 2 min,阿托品约为 10~30 s,因此在给予新斯的明和阿托品后,患者心率往往首先会出现短时间的增快,然后立即减慢,并伴随明显的血压波动。既往认为 TOFr 小于 70%即存在 PRNB,目前指南指出 TOFr 大于 90%才是拔除气管导管的金标准,小于 90%即存在 PRNB^[15]。虽然临床上通常会给予新斯的明复合阿托品拮抗肌松,但仍存在过早拔管的现象,因此,在临床实践中使用肌松监测指导拔管很有必要。本研究中舒更葡糖钠拮抗后只有 1 例患者在拔管时 TOFr 低于 90%,而新斯的明和生理盐水拮抗后 PRNB 发生率分别为 77%和 100%。

舒更葡糖钠是实现 ERAS 目标的一大助力,本课题组前期一项纳入 1 615 例患者的回顾性研究^[16]表明,在腹部肿瘤手术后使用舒更葡糖钠拮抗可以缩短患者的拔管时间、PACU 停留时间和术后首次下床活动时间,也可以降低术后疼痛评分,本研究结果与之较一致。Castro 等^[17]前瞻性对照研究结

果表明,使用舒更葡糖钠的患者术后 VAS 疼痛评分较低,有效缓解了患者术后疼痛。Wu 等^[18]研究表明,在全麻胸腔镜手术后使用舒更葡糖钠可缩短胸管引流时间,降低延迟拔除胸管发生率,本研究结果与之不一致,因此,关于舒更葡糖钠对胸管留置时间的影响可能需要进一步研究来验证。Tas Tuna 等^[19]进行的一项前瞻性随机对照试验结果表明,使用舒更葡糖钠可以降低患者 PONV 发生率及严重程度,且可以减少止吐药物的应用。PONV 是舒更葡糖钠较常见的不良反应,但是舒更葡糖钠可以加速患者咽喉部肌肉和食管括约肌功能的恢复;而新斯的明抑制胆碱酯酶产生的拟胆碱样作用较易引起 PONV,阿托品作为一种抗胆碱药,在一定程度上可以抵消新斯的明的作用。本研究结果显示,使用新斯的明发生 PONV 的患者较多,但三组间差异无统计学意义,而在全麻和 PCIA 中应用的阿片类药物也可能会引起 PONV,这一混杂因素较难控制。

本研究存在一定的局限性:第一,本研究样本

量偏小且为单中心研究,仍需进一步多中心、大样本的前瞻性临床试验来证实;第二,本研究仅纳入 18~64 岁的成年患者,未纳入患儿和老年患者,且 ASA II 级的比例较高;第三,本研究仅关注患者住院期间出现的并发症,并未进行远期的随访。

综上所述,舒更葡糖钠在胸腔镜肺切除术中可以快速拮抗残余肌松,缩短肌松恢复时间、术后拔管时间和 PACU 停留时间,降低 PPCs 和 PRNB 发生率,降低术后疼痛评分,促进患者术后快速康复。

参 考 文 献

- [1] Han J, Zhu R, Ding C, et al. Feasibility and applicability of pulmonary nodule day surgery in thoracic surgery. *Front Surg*, 2022, 9: 1013830.
- [2] Miskovic A, Lumb AB. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth*, 2017, 118(3): 317-334.
- [3] Putz L, Lovqvist L, Bachy V, et al. Evaluation of the impact of deep neuromuscular blockade on surgical conditions for laryngeal microsurgery with high frequency jet ventilation. A comparison with no block during intravenous general anesthesia with topical lidocaine. *Am J Otolaryngol*, 2022, 43(1): 103187.
- [4] Moon TS, Reznik S, Pak T, et al. Sugammadex versus neostigmine for reversal of rocuronium-induced neuromuscular blockade: a randomized, double-blinded study of thoracic surgical patients evaluating hypoxic episodes in the early postoperative period. *J Clin Anesth*, 2020, 64: 109804.
- [5] Haro GJ, Sheu B, Marcus SG, et al. Perioperative lung resection outcomes after implementation of a multidisciplinary, evidence-based thoracic ERAS program. *Ann Surg*, 2021, 274(6): e1008-e1013.
- [6] Ledowski T, Falke L, Johnston F, et al. Retrospective investigation of postoperative outcome after reversal of residual neuromuscular blockade: sugammadex, neostigmine or no reversal. *Eur J Anaesthesiol*, 2014, 31(8): 423-429.
- [7] 任燕伶, 朱黎宁, 陆新健, 等. 舒更葡糖钠对老年患者腹腔镜结直肠癌根治术后早期肺功能的影响. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38(4): 376-380.
- [8] Park M, Ahn HJ, Kim JA, et al. Driving pressure during thoracic surgery: a randomized clinical trial. *Anesthesiology*, 2019, 130(3): 385-393.
- [9] Pelosi P, Barassi A, Severgnini P, et al. Prognostic role of clinical and laboratory criteria to identify early ventilator-associated pneumonia in brain injury. *Chest*, 2008, 134(1): 101-108.
- [10] Agostini PJ, Lugg ST, Adams K, et al. Risk factors and short-term outcomes of postoperative pulmonary complications after VATS lobectomy. *J Cardiothorac Surg*, 2018, 13(1): 28.
- [11] Kheterpal S, Vaughn MT, Dubovoy TZ, et al. Sugammadex versus neostigmine for reversal of neuromuscular blockade and postoperative pulmonary complications (STRONGER): a multi-center matched cohort analysis. *Anesthesiology*, 2020, 132(6): 1371-1381.
- [12] Li G, Freundlich RE, Gupta RK, et al. Postoperative pulmonary complications' association with sugammadex versus neostigmine: a retrospective registry analysis. *Anesthesiology*, 2021, 134(6): 862-873.
- [13] Herring WJ, Mukai Y, Wang A, et al. A randomized trial evaluating the safety profile of sugammadex in high surgical risk ASA physical class 3 or 4 participants. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21(1): 259.
- [14] Luo J, Chen S, Min S, et al. Reevaluation and update on efficacy and safety of neostigmine for reversal of neuromuscular blockade. *Ther Clin Risk Manag*, 2018, 14: 2397-2406.
- [15] Fuchs-Buder T, Romero CS, Lewald H, et al. Peri-operative management of neuromuscular blockade: a guideline from the European Society of Anaesthesiology and Intensive Care. *Eur J Anaesthesiol*, 2023, 40(2): 82-94.
- [16] Gu X, Gao R, Li P, et al. Sugammadex enhances recovery after abdominal surgery in cancer patients: a real-world, observational study. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(12): 12566-12574.
- [17] Castro DS Jr, Leão P, Borges S, et al. Sugammadex reduces postoperative pain after laparoscopic bariatric surgery: a randomized trial. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2014, 24(5): 420-423.
- [18] Wu EB, Huang SC, Lu HI, et al. Use of rocuronium and sugammadex for video-assisted thoracoscopic surgery is associated with reduced duration of chest tube drainage: a propensity score-matched analysis. *Br J Anaesth*, 2023, 130(1): e119-e127.
- [19] Tas Tuna A, Palabiyik O, Orhan M, et al. Does sugammadex administration affect postoperative nausea and vomiting after laparoscopic cholecystectomy: a prospective, double-blind, randomized study. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2017, 27(4): 237-240.

(收稿日期:2023-09-13)