

## · 临床研究 ·

## 舒更葡糖钠对胸腹腔镜食管癌根治术患者术后肌松恢复的影响

李鑫涛 卢锡华 吕帅国 缪长虹 李廷坤 李长生 孙亚林

**【摘要】** 目的 探讨舒更葡糖钠对全麻下胸腹腔镜食管癌根治术患者术后肌松恢复的影响。方法 选择全麻下行胸腹腔镜食管癌根治术患者 96 例,男 61 例,女 35 例,年龄 18~65 岁,ASA I 或 II 级。采用随机数字表法将患者分为两组:新斯的明联合阿托品组(C 组)和舒更葡糖钠组(S 组),每组 48 例。两组麻醉诱导和术中全麻维持方案相同,使用四个成串刺激(TOF)监测肌松。手术结束后,待肌松监测 T2 出现时,C 组静脉注射新斯的明 0.05 mg/kg 联合阿托品 0.02 mg/kg,S 组静脉注射舒更葡糖钠 2 mg/kg。记录从给予肌松拮抗药到 TOF 比值(TOFR)恢复至 0.9 的时间,从给予肌松拮抗药到拔除气管导管的时间(拔管时间)。计算给予肌松拮抗药后 5、15、30 min 时肌松残余率。记录术后首次排气、排便时间,记录术后恶心呕吐(PONV)等并发症的发生情况。结果 与 C 组比较,S 组 TOFR 恢复至 0.9 的时间明显缩短[(2.2±0.9)min vs (16.2±3.4)min,  $P < 0.01$ ],拔管时间明显缩短[(12.3±2.0)min vs (33.0±5.1)min,  $P < 0.01$ ],给予肌松拮抗药后 5、15 min 时 S 组肌松残余率明显降低(12% vs 100%, 0% vs 65%,  $P < 0.01$ ),S 组术后首次排气时间明显缩短[(23.4±2.1)h vs (30.5±3.1)h,  $P < 0.01$ ],PONV 发生率明显降低[7 例(15%) vs 19 例(40%),  $P < 0.05$ ]。两组术后首次排便时间差异无统计学意义。结论 舒更葡糖钠用于胸腹腔镜食管癌根治术患者,能更快地逆转罗库溴铵作用下的肌松作用,降低肌松残余发生率,促进患者术后胃肠运动的恢复,减少术后并发症的发生,改善术后肌松恢复质量。

**【关键词】** 舒更葡糖钠;食管癌根治术;残余肌松;术后胃肠运动

**Effects of sugammadex on neuromuscular blockade recovery in patients undergoing thoracoscopic-laparoscopic radical esophagectomy** LI Xintao, LU Xihua, LYU Shuaiguo, MIAO Changhong, LI Tingkun, LI Changsheng, SUN Yalin. Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, Affiliated Cancer Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450008, China  
Corresponding author: LYU Shuaiguo, Email: lvshuaiguo1981@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the effects of sugammadex on neuromuscular blockade recovery in patients with general anesthesia undergoing thoracoscopic-laparoscopic radical esophagectomy. **Methods** Ninety-six patients with general anesthesia undergoing thoracoscopic-laparoscopic radical esophagectomy were selected, 61 males and 35 females, aged 18–65 years, ASA physical status I or II. Patients were divided into two groups: control group (group C) and sugammadex group (group S), 48 patients in each group using a random digital table. The two groups received the same anesthesia induction and intraoperative general anesthesia maintenance program, and neuromuscular blockade was assessed with a train-of-four (TOF) stimulus. When T2 of TOF appeared at the end of the surgery, group C received intravenous neostigmine 0.05 mg/kg combined with atropine 0.02 mg/kg, and group S received intravenous sugammadex 2 mg/kg. The time from the administration of neuromuscular blockade antagonists to the recovery of TOF ratio (TOFR) to 0.9, and the time from the administration of neuromuscular blockade antagonists to the extubation (time of extubation) were recorded. The incidence of residual neuromuscular blockade was calculated 5, 15, and 30 minutes after administration of neuromuscular blockade antagonists. The time of first postoperative flatus and feces was recorded. The incidence of postoperative nausea and vomiting (PONV) was calculated. **Results** Compared with group C, the time to restore TOFR to 0.9 was significantly shorter [(2.2 ± 0.9) minutes vs (16.2 ± 3.4) minutes,  $P < 0.01$ ] and the time to extubation was significantly shorter [(12.3 ± 2.0) minutes vs (33.0 ± 5.1) minutes,  $P < 0.01$ ] after the administration of

DOI: 10.12089/jca.2021.02.003

基金项目:河南省科技攻关项目(212102310638)

作者单位:450008 郑州大学附属肿瘤医院麻醉与围术期医学科(李鑫涛、卢锡华、吕帅国、李廷坤、李长生、孙亚林);复旦大学附属中山医院麻醉科(缪长虹)

通信作者:吕帅国,Email: lvshuaiguo1981@126.com

neuromuscular blockade antagonists, and the incidence of residual neuromuscular blockade was significantly lower 5 and 15 minutes after the administration of neuromuscular blockade antagonists (12% vs 100% and 0% vs 65%,  $P < 0.01$ ), the incidence of PONV was significant lower [7 cases (15%) vs 19 cases (40%),  $P < 0.05$ ], and the time to postoperative first flatus was significantly shorter [(23.4 ± 2.1) hours vs (30.5 ± 3.1) hours,  $P < 0.01$ ] in group S. There were no significant differences in the time to postoperative first feces between the two groups. **Conclusion** Sugammadex can reverse the residual neuromuscular blockade induced by rocuronium within shorter time and decrease the incidence of residual muscular blockade in patients with thoracoscopic-laparoscopic radical esophagectomy, promote the recovery of postoperative gastrointestinal motility, reduce the incidence of postoperative complications and improve the quality of postoperative neuromuscular blockade recovery.

**【Key words】** Sugammadex; Esophagectomy; Residual neuromuscular blockade; Postoperative gastrointestinal motility

胸腹腔镜食管癌根治术近年来广泛应用于临床,但术后肌松药残余发生率可高达 88%<sup>[1]</sup>。残余肌松作用可导致低氧血症、高碳酸血症、反流误吸、苏醒延迟、胃肠运动延迟恢复等并发症<sup>[2-4]</sup>,严重影响患者术后恢复,延长患者住院时间。临床常规使用抗胆碱酯酶药新斯的明在手术结束后拮抗残余肌松作用,但按照临床推荐剂量给药时仍存在拮抗不全的情况,即拮抗后在短时间内仍有一部分患者有肌松残余<sup>[5-7]</sup>。舒更葡糖钠是一种特异性结合性肌松拮抗药,通过与罗库溴铵或维库溴铵结合形成复合物,快速、高效地逆转罗库溴铵或维库溴铵导致的神经肌肉阻滞作用<sup>[8]</sup>。有研究<sup>[9]</sup>表明,舒更葡糖钠用于拮抗肺癌根治术患者的罗库溴铵肌松残余,可以缩短术后气管导管拔管时间,但其对食管癌根治术患者术后肌松恢复的影响未见报道,本研究拟观察舒更葡糖钠对全麻下胸腹腔镜食管癌根治术患者术后肌松恢复的影响。

### 资料与方法

**一般资料** 本研究经医院伦理委员会通过(2015ct049),患者签署知情同意书。选择 2019 年 3—10 月全麻下行胸腹腔镜食管癌根治术患者,性别不限,年龄 18~65 岁, BMI 18~25 kg/m<sup>2</sup>, ASA I 或 II 级。排除标准:系统性疾病如冠心病、哮喘、神经系统疾病,术前严重心肺功能不全或肾功能不全,术前胃肠蠕动异常,抗胆碱类药物过敏史。剔除标准:术中出现大出血,术后非计划转入 ICU。

**分组与处理** 采用随机数字表法将患者分为两组:新斯的明联合阿托品组(C 组)和舒更葡糖钠组(S 组)。手术结束后,待术后四个成串刺激(train-of-four stimulation, TOF)达 T2 时,C 组静脉注射新斯的明 0.05 mg/kg 复合阿托品 0.01 mg/kg, S 组静脉注射舒更葡糖钠 2 mg/kg。

**麻醉方法** 术前禁食 6 h,术前 2 h 前口服浓度

为 12.5% 碳水化合物清饮料 200 ml。入室前建立静脉通道,入室后连接监护仪,监测 SBP、DBP、HR、ECG 及 SpO<sub>2</sub>。行左侧桡动脉穿刺置管监测 MAP,行右侧颈内静脉穿刺置管并监测 CVP,使用 BIS 监测仪监测麻醉深度。麻醉诱导采用静脉注射丙泊酚 1.5 mg/kg、舒芬太尼 0.2 μg/kg、依托咪酯 0.1 mg/kg,待 BIS 降至 40~60,连接肌松监测装置(Ver-yark-TOF),将受测手臂外展固定于托手板上,拇指与食指安装位移传感器,用胶布妥善固定其余三指,监测拇内收肌的 TOF 变化,频率为 2 Hz,时间间隔为 15 s,完成肌松监测后静脉注射罗库溴铵 0.6 mg/kg,待肌松监测 T1 为 0 时行单腔气管插管术,完成后行容量控制机械通气,控制 V<sub>T</sub> 6~8 ml/kg, RR 12~16 次/分, I:E 1:2, FiO<sub>2</sub> 60%, 维持 P<sub>ET</sub>-CO<sub>2</sub> 35~45 mmHg。切皮前追加舒芬太尼 0.4~0.5 μg/kg,术中采用全凭静脉麻醉,持续静脉泵注丙泊酚 4~6 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>、瑞芬太尼 0.05~0.1 μg·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>,术中调整丙泊酚和瑞芬太尼输注速度,维持 BIS 45~60。术中行肌松监测,待 TOF 值为 0 时,每隔 6 min 行强直刺激后单刺激计数(post-tetanic count, PTC)监测<sup>[10]</sup>,待 PTC = 1 时,持续静脉泵注罗库溴铵 0.3~0.6 mg·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>,调整速率使肌松程度维持 PTC 1~2。术中使用医用加温毯,温度设定于 36.5℃。手术结束时行肺复张性通气,停止泵注罗库溴铵,其他麻醉药物继续泵注,维持 BIS 60~70。待 TOF 达 T2 时两组分别给予肌松拮抗药。待患者 TOF 比值恢复至 0.9,停止泵注所有麻醉药物,保持机械辅助通气,待患者意识清楚,吞咽反射活跃,四肢有力,自主呼吸 V<sub>T</sub>>8 ml/kg,吸痰后拔除气管导管。两组术后均采用 PCIA:舒芬太尼 2 μg/kg、托烷司琼 0.2 mg/kg 加生理盐水稀释至 100 ml,背景输注速度 2 ml/h, PCA 剂量 1.5 ml,锁定时间 15 min。

**观察指标** 记录从给予肌松拮抗药到 TOF 比

值(TOFR)恢复至 0.9 的时间,从给予肌松拮抗药至拔除气管导管的时间(拔管时间)。记录给予肌松拮抗药后 5、15、30 min 时肌松残余情况,参考文献[11],将给予肌松拮抗药后 TOFR<0.9 定义为肌松残余。记录术后首次排气、排便时间、恶心呕吐(PONV)、反流误吸、肺不张、肺部感染、麻痹性肠梗阻等并发症的发生情况(术后腹部持续胀痛、腹胀明显、肠鸣音减弱,结合影像学检查即可诊断为麻痹性肠梗阻)。

统计分析 采用 PASS 软件进行样本量计算,取  $\alpha=0.05, \beta=0.1$ ,参考文献及临床实践观察本研究需 88 例,考虑脱落 20%(约 16 例),拟录入 104 例患者。采用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析。正态分布计量资料以均值±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以例(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

本研究纳入患者 104 例,其中 C 组因术中大出血 1 例及 3 例患者拒绝肌松监测剔除出本研究, S 组因 4 例患者拒绝肌松监测剔除出本研究,最终纳入 96 例患者,每组 48 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级差异均无统计学意义(表 1)。

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 (岁)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	ASA I/ II 级(例)
C 组	48	30/18	62.1±3.9	20.4±0.8	6/42
S 组	48	31/17	61.1±3.4	20.1±0.9	8/40

两组手术时间、麻醉时间、术中补液量、术中出血量、术中尿量以及丙泊酚、舒芬太尼、瑞芬太尼、

罗库溴铵用量差异无统计学意义(表 2)。

表 2 两组患者术中指标的比较( $\bar{x}\pm s$ )

指标	C 组(n=48)	S 组(n=48)
手术时间(min)	275.7±21.8	284.4±21.4
麻醉时间(min)	304.3±21.6	310.9±22.8
补液量(ml)	2 495.8±398.8	2 599.8±453.5
出血量(ml)	123.8±27.9	121.5±24.1
尿量(ml)	669.4±47.3	655.6±56.9
麻醉药物用量		
丙泊酚(mg)	1 661.9±215.1	1 587.0±223.3
舒芬太尼(μg)	47.2±3.5	48.6±4.1
瑞芬太尼(μg)	1 206.5±73.6	1 190.2±64.7
罗库溴铵(mg)	165.3±10.1	168.9±9.3

S 组术后首次排气时间明显短于 C 组( $P<0.01$ )。两组术后首次排便时间差异无统计学意义(表 3)。

表 3 两组患者术后首次排气、排便时间的比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	首次排气时间(h)	首次排便时间(h)
C 组	48	30.5±3.1	53.6±9.6
S 组	48	23.4±2.1 <sup>a</sup>	50.5±6.6

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.01$

S 组 TOFR 恢复至 0.9 的时间、拔管时间明显短于 C 组( $P<0.01$ )。给予肌松拮抗药后 5、15 min 时 S 组肌松残余率明显低于 C 组( $P<0.01$ );给予肌松拮抗药后 30 min 时两组肌松残余率差异无统计学意义(表 4)。

S 组术后 PONV 发生率明显低于 C 组[7 例

表 4 两组患者给予肌松拮抗药后肌松恢复情况的比较

组别	例数	TOFR 恢复至 0.9 的时间 (min)	拔管时间 (min)	肌松残余[例(%)]		
				给予肌松拮抗药后 5 min	给予肌松拮抗药后 15 min	给予肌松拮抗药后 30 min
C 组	48	16.2±3.4	33.0±5.1	48(100)	31(65)	2(4)
S 组	48	2.2±0.9 <sup>a</sup>	12.3±2.0 <sup>a</sup>	6(12) <sup>a</sup>	0(0) <sup>a</sup>	0(0)

注:与 C 组比较,<sup>a</sup> $P<0.01$

(15%) vs 19 例(40%),  $P < 0.05$ ]。C 组发生术后并发症 2 例,其中肺不张 1 例,肺部感染 1 例,S 组无一例术后并发症,两组术后并发症发生率差异无统计学意义。

## 讨 论

胸腹腔镜食管癌根治术手术时间长,术中肌松药用量较多,更容易发生术后肌松残余,患者苏醒期机械辅助通气时间较长,影响患者术后呼吸功能的恢复,也增加了苏醒期低氧血症、高碳酸血症、反流误吸、苏醒延迟等麻醉相关并发症的发生。有研究表明,术后肌松残余发生率可高达 88%<sup>[1]</sup>,可能是目前肌松监测仪并未常规用于临床的原因。使用肌松药拮抗药高效逆转术后肌松残余是减少麻醉苏醒期并发症的关键。根据加速康复外科治疗指南推荐意见<sup>[12]</sup>,本研究中所有患者术前 6 h 禁食、术前 2 h 前饮用 12.5% 碳水化合物清饮料 200 ml,患者均行单腔气管导管插管,有利于术中左侧喉返神经链淋巴结清扫,术中采用肺保护性通气策略,术毕行肺复张性通气。

新斯的明和舒更葡糖钠的使用剂量均参照专家共识及既往研究<sup>[13-14]</sup>,当 TOF 达 T2 时,给予新斯的明 0.05 mg/kg 复合阿托品 0.01 mg/kg,或给予舒更葡糖钠 2 mg/kg,均可满足对应肌松深度的拮抗需求。当新斯的明剂量已达封顶效应剂量,再次追加不能进一步缩短拮抗时间,而且会出现过大剂量新斯的明引起的肌松效应以及胆碱能危象,而增加舒更葡糖钠剂量(4 或 16 mg/kg)也无法明显缩短拮抗时间<sup>[13]</sup>。

本研究参考文献[11],以 TOFr 达 0.9 作为肌松恢复的指标,临床上目前常用的肌松拮抗药新斯的明 TOFr 恢复至 0.9 的时间较长,尤其在缺少肌松监测的情况下,应用肌松拮抗药后仍有不同程度的肌松残余发生<sup>[15]</sup>。本研究中,新斯的明组在给予肌松拮抗药后 5、15、30 min 均有肌松残余的发生,与 Nemes 等<sup>[15]</sup> 研究结果类似,说明使用新斯的明进行肌松拮抗在短时间内仍会有肌松残余的发生。舒更葡糖钠是一种改良的环糊精分子,通过与罗库溴铵或维库溴铵在血浆中形成复合物,使其失活,进而降低在神经肌肉接头处与烟碱受体相结合的肌松药的数量,逆转由罗库溴铵或维库溴铵导致的神经肌肉阻滞<sup>[16]</sup>。有研究<sup>[17-18]</sup> 表明,舒更葡糖钠逆转罗库溴铵肌松作用的速度明显快于新斯的明,且血流动力学更稳定,用于肥胖患者的腹腔镜手术,可以精准清除残余肌松作用,促进患者康复,在本研究中,舒更葡糖钠组 TOFr

恢复至 0.9 的时间比新斯的明联合阿托品更短,表明使用舒更葡糖钠拮抗肌松残余,肌力恢复的更快。舒更葡糖钠组患者的拔管时间比对照组更短,提示术后更早的拔除气管导管,有助于患者术后快速恢复。

腹腔镜手术中长时间的气腹、牵拉肠道,麻醉药物对胃肠道功能的抑制,均会导致术后麻痹性肠梗阻,影响患者术后肠蠕动功能的恢复。新斯的明是一种乙酰胆碱酯酶抑制药,具有毒蕈碱作用,能促进术后肠道运动,毒蕈碱会引起心动过缓、恶心呕吐、腹部绞痛等不良反应,临床上常合用抗胆碱药阿托品来预防新斯的明导致的心动过缓,阿托品有抑制肠道运动的作用,一定程度上抵消新斯的明促进肠道运动的作用<sup>[4]</sup>。舒更葡糖钠是一种改良的环糊精分子,由亲脂性的中心空腔组成,根据其结构特点,可以排除舒更葡糖钠分子或舒更葡糖钠-罗库溴铵复合物与麻醉药物或胆碱能系统发生任何形式的相互作用<sup>[19]</sup>,避免了相关不良反应的发生。有研究表明,类固醇激素会抑制胃肠运动,舒更葡糖钠对类固醇激素的亲合力高,舒更葡糖钠可能通过包裹一部分类固醇激素,从而减弱后者对胃肠运动的抑制作用<sup>[20]</sup>。本研究中舒更葡糖钠组患者术后首次排气时间比对照组更早,表明使用舒更葡糖钠拮抗肌松残余,更有助于患者术后胃肠功能的恢复。本研究中舒更葡糖钠组恶心呕吐的发生率低于对照组,其原因可能是新斯的明的毒蕈碱作用可诱发恶心呕吐的发生,而舒更葡糖钠因其特殊的分子结构,与胆碱能系统不会发生相互作用<sup>[4]</sup>,说明使用舒更葡糖钠拮抗肌松可减少患者术后恶心呕吐的发生,改善患者术后恢复舒适度。

术后肺部并发症(肺部感染、肺不张、呼吸衰竭等)是食管癌根治术后最常见的不良结局事件,其发生率可高达 35.6%<sup>[21]</sup>。肌松残余使患者呼吸相关肌群的功能恢复延迟,导致患者术后潮气量下降、咳嗽咳痰无力,严重者可因上呼吸道肌群如颊舌肌的收缩无力导致上呼吸道梗阻,最终诱发不良呼吸事件,因此肌松残余是导致术后肺部并发症的主要原因,快速、高效的肌松残余逆转则是减少术后肺部并发症的关键。一项多中心研究<sup>[22]</sup> 表明,与新斯的明相比,舒更葡糖钠可降低 30% 的术后肺部并发症风险。本研究中新斯的明组发生 2 例术后肺部并发症,而舒更葡糖钠组无一例发生,与既往研究结果相似,说明快速、高效的肌松逆转可减少食管癌根治术患者术后肺部并发症的发生,改善术后早期恢复质量。

综上所述,舒更葡糖钠用于胸腹腔镜食管癌根治术患者,能更快地拮抗罗库溴铵作用下的肌松作用,

降低肌松残余发生率,促进患者术后胃肠运动,减少术后恶心呕吐和肺部并发症的发生,有助于患者的术后肌松恢复,改善患者术后恢复质量。

### 参 考 文 献

- [1] Murphy GS, Brull SJ. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part I: definitions, incidence, and adverse physiologic effects of residual neuromuscular block. *Anesth Analg*, 2010, 111(1): 120-128.
- [2] 陶国荣, 于布为. 残余肌松的研究进展. *临床麻醉学杂志*, 2013, 29(8): 809-812.
- [3] Kirmeier E, Eriksson LI, Lewald H, et al. Post-anaesthesia pulmonary complications after use of muscle relaxants (POPULAR): a multicentre, prospective observational study. *Lancet Respir Med*, 2019, 7(2): 129-140.
- [4] Deljou A, Schroeder DR, Ballinger BA, et al. Effects of sugammadex on time of first postoperative bowel movement: a retrospective analysis. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*, 2019, 3(3): 294-301.
- [5] 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.
- [6] Lee YJ, Oh AY, Koo BW, et al. Postoperative residual neuromuscular blockade after reversal based on a qualitative peripheral nerve stimulator response: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2020, 37(3): 196-202.
- [7] Fortier LP, McKeen D, Turner K, et al. The RECITE Study: a Canadian prospective, multicenter study of the incidence and severity of residual neuromuscular blockade. *Anesth Analg*, 2015, 121(2): 366-372.
- [8] Fink H, Hollmann MW. Myths and facts in neuromuscular pharmacology. New developments in reversing neuromuscular blockade. *Minerva Anesthesiol*, 2012, 78(4): 473-482.
- [9] 巴玉峰, 刘依凝, 何山红, 等. 舒更葡糖钠用于胸腔镜肺癌根治术拮抗肌松药作用的分析. *中华医学杂志*, 2020, 100(3): 213-219.
- [10] 李机, 张庆国, 刘中杰, 等. 腹腔镜手术中持续输注与间断静注顺式阿曲库铵维持深度肌松的药效学比较. *临床麻醉学杂志*, 2016, 32(4): 321-324.
- [11] Donati F. Residual paralysis: a real problem or did we invent a new disease. *Can J Anaesth*, 2013, 60(7): 714-729.
- [12] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识暨路径管理指南(2018). *中华麻醉学杂志*, 2018, 38(1): 8-13.
- [13] 中华医学会麻醉学分会. 肌肉松弛药合理应用的专家共识(2013). *临床麻醉学杂志*, 2013, 29(7): 712-715.
- [14] 胡洁, 彭哲哲, 王璐, 等. 舒更葡糖钠与新斯的明拮抗小儿腹腔镜疝修补术后罗库溴铵肌松作用比较. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2020, 41(6): 550-554.
- [15] Nemes R, Fülesdi B, Pongrácz A, et al. Impact of reversal strategies on the incidence of postoperative residual paralysis after rocuronium relaxation without neuromuscular monitoring: a partially randomised placebo controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2017, 34(9): 609-616.
- [16] Bailey CR. Sugammadex: when should we be giving it. *Anaesthesia*, 2017, 72(10): 1170-1175.
- [17] 王瑞娟, 张子银, 梁雨晴. 舒更葡糖钠与新斯的明逆转肠道肿瘤术罗库溴铵肌松作用的临床研究. *现代消化及介入诊疗*, 2019, 24(6): 659-662.
- [18] 武宙阳, 明钰, 张丹青, 等. 舒更葡糖钠用于肥胖患者腹腔镜下胃袖状切除术一例. *临床麻醉学杂志*, 2019, 35(10): 1038-1039.
- [19] Hristovska AM, Duch P, Allingstrup M, et al. The comparative efficacy and safety of sugammadex and neostigmine in reversing neuromuscular blockade in adults. A Cochrane systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Anaesthesia*, 2018, 73(5): 631-641.
- [20] Sen A, Erdivanli B, Tomak Y, et al. Reversal of neuromuscular blockade with sugammadex or neostigmine/atropine: effect on postoperative gastrointestinal motility. *J Clin Anesth*, 2016, 32: 208-213.
- [21] Seesing M, Gisbertz SS, Goense L, et al. A propensity score matched analysis of open versus minimally invasive transthoracic esophagectomy in the Netherlands. *Ann Surg*, 2017, 266(5): 839-846.
- [22] Khetarpal S, Vaughn MT, Dubovoy TZ, et al. Sugammadex versus neostigmine for reversal of neuromuscular blockade and postoperative pulmonary complications (STRONGER): a multicenter matched cohort analysis. *Anesthesiology*, 2020, 132(6): 1371-1381.

(收稿日期:2020-03-15)