



右美托咪定对腹腔镜供肝获取术供者 苏醒期恢复质量的影响*

崔凌利, 邹毅, 张梁, 刘琄, 薛富善[△]

首都医科大学附属北京友谊医院麻醉科(北京 100050)

【摘要】目的 观察术中输注右美托咪定(dexmedetomidine, DEX)对行活体肝移植腹腔镜供肝获取术供者术后苏醒质量的影响。**方法** 前瞻性纳入择期行活体肝移植腹腔镜供肝切除术供肝者56例,随机分为两组($n=28$):DEX组和对照组。DEX组患者入室后静脉泵注DEX $1\ \mu\text{g}/\text{kg}$ 15 min,随后以 $0.4\ \mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 输注至供肝肝门静脉阻断后停止;对照组患者采用等容积0.9%生理盐水,输注速度和停药时间同DEX组。主要观察指标为苏醒期躁动(emergence agitation, EA)的发生率,苏醒期躁动依据AFPS(Aono's four-point scale)评分进行评估。次要观察指标包括术中麻醉和手术情况、术后自主呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间、Ramsay镇静评分、寒战发生率、数字评分法(numeric rating scale, NRS)疼痛评分、拔管期血压以及心率等。**结果** DEX组和对照组术后苏醒期躁动发生率分别为10.7%和39.3%,DEX组躁动发生率低于对照组($P=0.014$)。DEX组供者APFS躁动评分[中位数(四分位间距)]较对照组更低[1(1, 1)分vs. 2(1, 3)分, $P=0.005$]。DEX组术中丙泊酚和瑞芬太尼的用量明显减少($P<0.05$),DEX组苏醒期需追加镇痛的人数更少,血压和心率更低($P<0.05$)。两组供体术后自主呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间、寒战发生率、Ramsay评分、NRS评分、麻醉后监测治疗室(postanesthesia care unit, PACU)停留时间差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** DEX能够降低活体肝移植供者苏醒期躁动发生率,改善苏醒期恢复质量,且不影响术后苏醒和拔管时间。

【关键词】 苏醒期躁动 右美托咪定 活体供者 肝切除术 随机对照试验

Effects of Dexmedetomidine on the Recovery Quality of Donors Undergoing Pure Laparoscopic Donor Hepatectomy
CUI Lingli, ZOU Yi, ZHANG Liang, LIU Shen, XUE Fushan[△]. Department of Anesthesiology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China

[△] Corresponding author, E-mail: xuefushan@aliyun.com

【Abstract】 Objective To investigate the effects of intraoperative intravenous administration of dexmedetomidine (DEX) on the recovery quality of donors undergoing pure laparoscopic donor hepatectomy. **Methods** A total of 56 liver donors who were going to undergo scheduled pure laparoscopic donor hepatectomy were enrolled and randomly assigned to two groups, a DEX group ($n=28$) and a control group ($n=28$). Donors in the DEX group received DEX infusion at a dose of $1\ \mu\text{g}/\text{kg}$ over 15 minutes through a continuous pump, which was followed by DEX at $0.4\ \mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ until the disconnection of the portal branch. Donors in the control group were given an equal volume of 0.9% normal saline at the same infusion rate and over the same period of time as those of the dex infusion in the DEX group. The primary outcome was the incidence of emergence agitation (EA). The Aono's Four-point Scale (AFPS) score was used to assess EA. The secondary observation indicators included intraoperative anesthesia and surgery conditions, spontaneous respiration recovery time, recovery time, extubation time, scores for the Ramsay Sedation Scale, the incidence of chills, numeric rating scale (NRS) score for pain, and blood pressure and heart rate after extubation. **Results** The incidence of EA was 10.7% and 39.3% in the DEX group and the control group, respectively, and the incidence of EA was significantly lower in the DEX group than that in the control group ($P=0.014$). The APFS scores after extubation in the DEX group were lower than those in the control group (1 [1, 1] vs. 2 [1, 3], $P=0.005$). Compared to the control group, the dosages of intraoperative propofol and remifentanyl were significantly reduced in the DEX group ($P<0.05$). During the recovery period, the number of donors requiring additional boluses of analgesia, the blood pressure, and the heart rate were all lower in the DEX group than those in the control group ($P<0.05$). No significant differences between the two groups were observed in the spontaneous respiration recovery time, recovery time, extubation time, the incidence of chills, NRS score, scores for the Ramsay Sedation Scale, and the length-of-stay in postanesthesia care unit (PACU) ($P>0.05$). **Conclusion** DEX can reduce the incidence of EA after pure laparoscopic donor hepatectomy and improve the quality of recovery without prolonging postoperative recovery time or extubation time.

* 首都卫生发展科研专项(No.首发2020-4-20210)资助

[△] 通信作者, E-mail: xuefushan@aliyun.com

出版日期: 2024-05-20

【Key words】 Emergence agitation Dexmedetomidine Living donors Hepatectomy
Randomized controlled trial

全麻苏醒期躁动(emergence agitation, EA)是麻醉恢复期间常遇到的一个临床麻醉问题。严重的EA可能会导致患者伤口裂开、术后出血、二次插管甚至坠床等严重的意外伤害,大大增加医护工作量,延长麻醉后监测治疗室(postanesthesia care unit, PACU)停留时间^[1-3]。研究发现术后肺部并发症与苏醒期躁动评分之间也存在相关性^[4]。活体肝移植肝脏供者多数为健康年轻人群,术前往往存在焦虑情绪以及对手术疼痛的恐惧^[5],术后更易发生急性疼痛和严重的EA等。目前供肝获取手术最重要的目标仍然是以保证供者安全和恢复质量为第一位。因此,减少供者术后EA发生,提高苏醒期恢复质量,能够更好地保障供者围术期安全。

高选择性 α_2 受体激动剂盐酸右美托咪定(dexmedetomidine, DEX)具有镇静和镇痛的作用,是临床麻醉中常用的麻醉佐剂。据报道,DEX能够有效地减少小儿患者、耳鼻喉手术以及胸科手术等术后躁动发生^[6-8]。然而对于DEX是否能够降低肝脏手术,尤其活体大肝切除的供者术后躁动的发生,目前相关研究较少。本研究拟通过在活体肝移植腹腔镜供肝获取术中泵注DEX,观察DEX是否能够提高供者术后苏醒质量,为优化活体肝移植供者临床麻醉管理和围术期安全提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究已通过首都医科大学附属北京友谊医院伦理委员会审批(伦理号:2020-P2-208-03),均获得患者或家属的知情同意书。前瞻性纳入2020年12月-2023年7月择期行腹腔镜供肝获取活体肝移植供肝脏者。纳入标准:①年龄18~65岁;②美国麻醉师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级I~II级;③拟行腹腔镜供肝获取术的肝移植供者。排除标准:①严重心血管疾病史;②严重精神疾病不能交流配合者;③病窦综合征患者;④对DEX以及其他麻醉药物过敏者;⑤拒绝参与观察者。剔除标准:①转开腹手术者;②手术室内拔除气管导管失败者;③失访或死亡。

1.2 麻醉方法

患者连接常规五导心电监测,开放右上肢静脉通路和桡动脉有创动脉血压。静脉注射舒芬太尼0.3~0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、丙泊酚2 mg/kg 以及顺式阿曲库铵0.2~0.25 mg/kg ,进行快速序贯麻醉诱导。待声带固定后插入

气管导管,连接麻醉机,调整呼吸参数为呼吸频率12~15 min^{-1} ,潮气量6~8 mL/kg ,维持呼气末二氧化碳分压在35~45 mmHg (1 $\text{mmHg}=0.133 \text{ kPa}$)。超声引导下完成右侧颈内静脉置管,监测术中中心静脉压(central venous pressure, CVP)。持续泵注丙泊酚4~8 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 、瑞芬太尼0.1~0.3 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 、顺式阿曲库铵0.1 $\text{mg}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 维持适度麻醉深度和肌松。在劈离供肝实质的过程中,限制液体输注速度1~1.5 $\text{mL}/(\text{kg}\cdot\text{h})$,CVP值控制在5 mmHg 以下。关闭腹膜后给予盐酸曲马多100 mg 、托烷司琼5 mg ,由外科医师采用0.5%罗哌卡因20 mL 完成切口局部浸润阻滞。缝皮完成停麻醉维持药物,患者自主呼吸出现后给予氟马西尼0.5 mg 、阿托品0.5 mg 和新斯的明1 mg 。达拔管条件后,拔除气管导管并转运至PACU继续观察。患者达出PACU标准后转入肝病重症监护室(intensive care unit, ICU)。如在PACU期间按压镇痛泵后静息时患者数字评分法(numeric rating scale, NRS)疼痛评分仍大于3分、AFPS(Aono's four-point scale)躁动评分大于2分,则给予补救性镇痛(静注舒芬太尼5 μg)。如躁动仍不能控制则给予丙泊酚(0.5~1 mg/kg)镇静,以防躁动导致相关意外事件发生。术中收缩压低于90 mmHg 或较入室血压降低20%则给予去氧肾上腺素50 μg ,必要时采用去甲肾上腺素持续泵注纠正低血压。术中心率低于50 min^{-1} 时,立即给予阿托品0.3 mg 。

1.3 盲法分组与干预

根据计算机在线生成的随机列表,将患者分别纳入DEX组和对照组,每组28例。DEX组患者入室后15 min 泵注DEX 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$,随后以0.4 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ 速度泵至供肝门静脉离断。对照组患者以等容积0.9%生理盐水泵注15 min ,随后以等容积盐水相同速度持续泵注至肝门阻断后停止。观察药物由同一名不参与术中麻醉管理的麻醉医师配制。手术均由同一组外科医师完成。手术当日麻醉医师、手术医师以及供者对分组均不知情。

1.4 主要和次要观察指标

主要观察结局为苏醒期躁动(emergence agitation, EA)的发生率。患者躁动水平以AFPS躁动评分进行评估,分级标准:1分清醒配合,2分可安抚,3分躁动,4分严重躁动。记录患者的苏醒期AFPS评分,评分大于2分被认为发生躁动。

次要观察结局为:记录麻醉时间、麻醉药用量、手术操作时间、供肝类型、供肝重量、肝劈离时间、术中出血

量、尿量。以停止丙泊酚的时间为零点,记录从停止丙泊酚到自主呼吸、意识恢复以及拔管时间。记录静息时最高NRS评分(0分为无痛,1~3分为轻度疼痛,4~6分为中度疼痛,7~10分为重度疼痛)、需要追加镇痛药物的人次、寒战发生率、Ramsay镇静评分(烦躁计1分,安静计2分,嗜睡计3分,睡眠可唤醒计4分,对大声呼叫反应迟钝计5分,深睡或麻醉状态计6分)、PACU停留时间、二次气管插管等不良事件。记录手术结束(T_1)、拔除气管导管前(T_2)、拔除气管导管5 min后(T_3)以及拔除气管导管15 min后(T_4)四个时间点的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率和脉搏氧饱和度。

1.5 统计学方法

根据预试验结果,在80%的检验效能和 $\alpha=0.05$ 的检验水准下,计算样本量为每组26例,考虑可能5%脱落率,需纳入样本量为56例,每组不少28例。统计分析采用SPSS26.0统计软件。两组间供者一般情况、麻醉手术资料以及苏醒期情况比较,满足正态分布检验的定量资料以 $\bar{x}\pm s$ 进行统计描述,应用独立样本 t 检验,符合偏态分布的定量资料采用四分位间距(P_{25} , P_{75})进行统计描述,采用独立样本非参数秩和检验;计数资料采用率(%)进行统计描述,两组EA发生率、性别、供肝类型、寒战发生率以及镇痛追加情况等比较采用卡方检验或Fisher确切概率法;两组不同时间点平均动脉压、心率比较采用重复测量方差分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

纳入本研究的供者共61例,剔除5例,1例腔静脉破裂

转开腹手术,4例计划外带气管导管返回ICU,最终纳入统计的供者56例,每组各28例。

2.1 一般情况和麻醉手术资料比较

两组供者一般情况、麻醉时间、手术时间、供肝类型、术中供肝劈离时间、供肝重量以及出血量比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。DEX组和对照组术中尿量的差异有统计学意义($P<0.05$),DEX组尿量较对照组明显增加。DEX组和对照组麻醉维持丙泊酚用量和瑞芬太尼用量的差异均有统计学意义($P<0.05$),DEX组麻醉用药量明显减少。见表1。

2.2 两组苏醒期情况比较

DEX组术后发生EA的供者为3例,对照组为11例,EA发生率为别10.7%和39.3%($P=0.014$),DEX组躁动发生率明显低于对照组。DEX组供者APFS躁动评分较对照组更低[2(1,3)分 vs. 1(1,1)分, $P=0.005$],两组的APFS躁动评分构成比的差异有统计学意义($P<0.05$)。对照组1例供者因严重躁动,需给予丙泊酚镇静治疗。见表2。

对照组供者较DEX组需追加镇痛药物的人数更多[13例(46.4%),6例(21.4%), $P=0.048$],但两组供者术后最高NRS评分(静息时)比较差异无统计学意义($P>0.05$)。比较两组供者的自主呼吸恢复时间、苏醒时间、拔管时间、寒战发生率、镇静评分以及PACU停留时间差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

两组均无缺氧、喉痉挛、二次气管插管等严重并发症发生。

2.3 两组苏醒期血压和心率比较

表1 一般情况和麻醉手术资料

Table 1 The general data and anesthesia and surgery profile

Indicator	Control group (n=28)	DEX group (n=28)	P
Age/yr., $\bar{x}\pm s$	32.7±6.1	33.9±6.2	0.058
(Male/female)/case	12/16	20/8	0.465
BMI/(kg/m ²), $\bar{x}\pm s$	23.6±3.1	23.6±3.1	0.966
Anesthesia time/min, $\bar{x}\pm s$	294.3±58.9	283.7±66.0	0.526
Operating time/min, $\bar{x}\pm s$	242.6±60.5	232.7±66.5	0.563
Type of graft/case (%)			0.416
Left lateral	21 (75.0)	23 (82.1)	
Left lobe	7 (25.0)	5 (17.9)	
Graft weight/g, $\bar{x}\pm s$	286.6±66.4	271.9±62.6	0.399
Split time/min, $\bar{x}\pm s$	54.3±28.7	42.7±19.4	0.089
Urine output/mL, $\bar{x}\pm s$	373.1±203.4	686.7±462.4	0.002*
Blood loss/mL, $\bar{x}\pm s$	77.3±9.1	98.0±13.3	0.355
Propofol dose/mg, $\bar{x}\pm s$	1372.5±438.9	1095.3±369.1	0.014*
Remifentanyl dose/mg, $\bar{x}\pm s$	3.2±1.1	2.5±0.8	0.015*

BMI: body mass index. * $P<0.05$, DEX group vs. control group.

表 2 研究结果
Table 2 Trial outcomes

Indicator	Control group (n=28)	DEX group (n=28)	P
Primary outcome			
Agitation/case (%)	11 (39.3)	3 (10.7)	0.014*
Secondary outcome			
Aono's four-point scale score (median [P ₂₅ , P ₇₅])	2 (1, 3)	1 (1, 1)	0.005*
Aono's four-point scale score/case (%)			0.045*
1	13 (46.4)	23 (82.1)	
2	4 (14.2)	2 (7.1)	
3	7 (25.0)	2 (7.1)	
4	4 (14.2)	1 (3.6)	
Chills/case (%)	5 (17.8)	4 (14.3)	1.000
Ramsay Sedation Scale scores (median [P ₂₅ , P ₇₅])	2 (1, 2)	2 (2, 2)	0.354
The highest NRS scores (median [P ₂₅ , P ₇₅])	4 (2, 5)	3 (2, 4)	0.564
Patients needing rescue analgesic/case (%)	13 (46.4)	6 (21.4)	0.048
PACU length-of-stay/min, median (P ₂₅ , P ₇₅)	22.0 (15.0, 25.0)	25.0 (18.0, 30.0)	0.280
Recovery time/min, median (P ₂₅ , P ₇₅)	17.0 (10.0, 25.7)	17.0 (12.0, 26.0)	0.919
Spontaneous respiration recovery time/min, median (P ₂₅ , P ₇₅)	15.0 (10.0, 19.7)	17.0 (11.0, 21.0)	0.254
Extubation time/min, median (P ₂₅ , P ₇₅)	19.0 (12.0, 26.7)	20.0 (16.0, 25.0)	0.652

NRS: numeric rating scale; PACU: postanesthesia care unit. *P<0.05, DEX group vs. control group.

与对照组比较, DEX组供者4个时间点MAP和心率更低(P=0.000)。两组供者的血压和心率在拔管前(T₂)最高,在拔除气管导管后降低。见表3。

表 3 两组不同时间点血压和心率比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of the blood pressure and heart rate at various time points between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

Indicator	Control group (n=28)	DEX group (n=28)	P
MAP/mmHg			<0.001
T ₁	99±12	85±13	
T ₂	100±12	93±13	
T ₃	101±10	88±11	
T ₄	99±10	88±8	
HR/min ⁻¹			<0.001
T ₁	72±11	56±8	
T ₂	81±14	66±11	
T ₃	75±10	61±10	
T ₄	75±13	62±8	

T₁: end of surgery; T₂: before extubation; T₃: 5 minutes after extubation; T₄: 15 minutes after extubation; MAP: mean arterial pressure; HR: heart rate. 1 mmHg=0.133 kPa.

3 讨论

本研究评估了术中泵注DEX对行腹腔镜供肝获取术供者术后苏醒期恢复质量的影响。研究结果表明,术中

泵注DEX能够降低腹腔镜供肝获取术供者术后EA的发生率,减少其躁动的严重程度;DEX能够明显减少术中麻醉用药量,不增加术后苏醒、拔管时间以及PACU停留时间。此外,DEX在一定程度上能够降低术后急性疼痛程度,减少术后补救镇痛。

EA期间患者无意识躯体运动、兴奋和激动可能会导致供者遭受意外的伤害、术区出血、缺氧以及额外的护理等。EA多见于儿童和年轻人群,其中成人EA发生率约0.25%~19%^[4,9-10]。年龄、苯二氮卓类药物和依托咪酯使用、男性、术后疼痛、麻醉方式、手术类型等^[10-13]因素都可能影响EA的发生。然而EA的发生机制目前尚不明确。既往研究提出苏醒不完全可能是躁动发生的主要机制^[14],术中麻醉药物代谢不完全导致患者认知功能恢复延迟,表现出躁动和不服从指令的状态。腹腔镜供肝手术术中长时间的二氧化碳气腹、反Trendelenburg体位以及低中心静脉压技术实施,易导致术中循环剧烈波动甚至持续低血压状态。术中阻断入肝脏血流、肝缺血再灌注损伤以及肝组织明显减少等因素均可能影响麻醉药物代谢,致使药物残留,导致术后苏醒期躁动、苏醒延迟,甚至呼吸抑制等风险发生。因此尽可能减少术后疼痛、并发症以及意外医疗风险发生,促进供者早期快速恢复,也是进一步提高活体肝移植供者围术期安全的主要关注点。

KIM等^[13]在胸腔镜肺切除术中泵注固定剂量DEX [0.5 μg/(kg·h)]至手术结束, EA发生率从35%降至13%。SUN等^[15]观察了行结肠癌、直肠癌以及食管癌的老年患者术中泵注低剂量[0.2 μg/(kg·h)]DEX, 研究结果表明DEX能够降低老年患者术后EA的发生率(27.5% vs. 7.5%)。本研究对照组供者的术后EA发生率为39.3%, 可见供肝获取术后发生EA也十分常见, 通过术中泵注DEX, 能够有效地将术后EA发生率减少至10.7%。DEX组的躁动评分也要低于对照组, AFPS评分4分的严重躁动患者更少, DEX降低了供者躁动的严重程度。值得注意的是, 在对照组中有1例患者因重度术后急性疼痛导致严重躁动, 需给予丙泊酚镇静处理。两组拔管后的Ramsay镇静评分一致, 可排除因镇静过深导致的DEX组躁动减少。DEX改善EA的机制目前尚不明确, 可能和其具有镇静催眠、抗焦虑和抗交感降低应激反应的作用有关^[16]。本研究还发现通过术中使用DEX的供者术后需补救镇痛的人数更少, 这可能和DEX具有镇痛作用相关, 良好的镇痛也可以降低EA发生。本研究和既往研究结果虽均显示DEX能降低EA发生率, 但本研究DEX用量要高于以往仅泵注维持剂量的用药方案, 仅泵注维持剂量的DEX是否同样能够降低供肝获取术后EA的发生尚不明确。

本研究发现DEX不延长供者的拔管时间。既往研究表明DEX对术后拔管时间的影响仍有争议, 有Meta分析报告DEX可能会延长拔管时间^[8]。由于术中需多次阻断入肝血流, 期间肌松剂药物代谢降低约40%^[17]。本研究在离断供肝门静脉分支后便停止泵注肌松剂, 使肌松剂有足够时间代谢, 排除了因肌松残留导致的呼吸困难, 引发患者惊恐躁动以及延迟拔管。因此本研究结果可表明DEX不延迟苏醒期拔管时间。然而当前DEX在早期恢复中的作用证据仍有限。PACU停留时间被认为是延长麻醉时间或相关并发症治疗效果的替代指标。SIN等^[18]研究表明术中泵注DEX不延长PACU停留时间, 本研究也得到一致的结果。然而, PACU停留时间可能受其他因素影响较大, 如病房床位的可用性或人为因素导致的停留时间过长等。

本研究还有以下不足之处。首先, 该研究仅在本中心进行, 观察样本量较小, 有可能存在假阳性。研究对象较为局限, 为年轻健康供体, 研究结果是否适用于大多数肝病者尚不明确。其次, 研究仅观察了单一剂量的DEX, 由于供者均为健康人群, 对负荷剂量DEX耐受性较好, 没有发现明显的高血压、心动过缓等不良反应。最后, 本研究收集的数据相对有限, 对于躁动持续时间没有进行完整观察。

综上所述, DEX能够降低腹腔镜供肝获取术供者术后EA发生率, 提高苏醒期的恢复质量, 优化活体肝移植供者临床麻醉管理, 提高供者围术期安全。

* * *

作者贡献声明 崔凌利负责论文构思、调查研究、研究方法、初稿写作和审读与编辑写作, 邹毅负责经费获取, 张梁负责数据审编和正式分析, 刘坤负责调查研究, 薛富善负责监督指导和审读与编辑写作。所有作者已经同意将文章提交给本刊, 且对将要发表版本进行最终定稿, 并同意对工作的所有方面负责。

Author Contribution CUI Lingli is responsible for conceptualization, investigation, methodology, writing--original draft, and writing--review and editing. ZOU Yi is responsible for funding acquisition. ZHANG Liang is responsible for data curation and formal analysis. LIU Shen is responsible for investigation. XUE Fushan is responsible for supervision and writing--review and editing. All authors consented to the submission of the article to the Journal. All authors approved the final version to be published and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

Declaration of Conflicting Interests All authors declare no competing interests.

参 考 文 献

- [1] YU D, CHAI W, SUN X, *et al.* Emergence agitation in adults: risk factors in 2, 000 patients. *Can J Anaesth*, 2010, 57(9): 843-848. doi: 10.1007/s12630-010-9338-9.
- [2] JO J Y, JUNG K W, KIM H J, *et al.* Effect of total intravenous anesthesia vs volatile induction with maintenance anesthesia on emergence agitation after nasal surgery: a randomized clinical trial. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 145(2): 117-123. doi: 10.1001/jamaoto.2018.3097.
- [3] MEHROTRA S. Postoperative anaesthetic concerns in children: Postoperative pain, emergence delirium and postoperative nausea and vomiting. *Indian J Anaesth*, 2019, 63(9): 763-770. doi: 10.4103/ija. IJA_391_19.
- [4] FIELDS A, HUANG J, SCHROEDER D, *et al.* Agitation in adults in the post-anaesthesia care unit after general anaesthesia. *Br J Anaesth*, 2018, 121(5): 1052-1058. doi: 10.1016/j.bja.2018.07.017.
- [5] HOLTZMAN S, CLARKE H A, MCCLUSKEY S A, *et al.* Acute and chronic postsurgical pain after living liver donation: Incidence and predictors. *Liver Transpl*, 2015, 20(11): 1336-1346. doi: 10.1002/lt.23949.
- [6] KANG X, TANG X, YU Y, *et al.* Intraoperative dexmedetomidine infusion is associated with reduced emergence agitation and improved recovery profiles after lung surgery: a retrospective cohort study. *Drug Des Devel Ther*, 2019, 13: 871-879. doi: 10.2147/DDDT.S195221.
- [7] LEI D X, WU C J, WU Z Y, *et al.* Efficacy of different doses of intranasal dexmedetomidine in preventing emergence agitation in children with inhalational anaesthesia: a prospective randomised trial. *Eur J Anaesthesiol*, 2022, 39(11): 858-867. doi: 10.1097/EJA.0000000000001743.

- [8] ZHANG J, YU Y, MIAO S, *et al.* Effects of peri-operative intravenous administration of dexmedetomidine on emergence agitation after general anesthesia in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Drug Des Devel Ther*, 2019, 13: 2853–2864. doi: 10.2147/DDDT.S207016.
- [9] FARAG R S, SPICER A C, IYER G, *et al.* Incidence of emergence agitation in children undergoing sevoflurane anesthesia compared to isoflurane anesthesia: An updated systematic review and meta-analysis. *Paediatr Anaesth*, 2024, 34(4): 304–317. doi: 10.1111/pan.14819.
- [10] CARD E, PANDHARIPANDE P, TOMES C, *et al.* Emergence from general anaesthesia and evolution of delirium signs in the post-anaesthesia care unit. *Br J Anaesth*, 2015, 115(3): 411–417. doi: 10.1093/bja/aeu442.
- [11] LEE S J, SUNG T Y. Emergence agitation: current knowledge and unresolved questions. *Korean J Anesthesiol*, 2020, 73(6): 471–485. doi: 10.4097/kja.20097.
- [12] SIEBER F, NEUFELD K J, GOTTSCHALK A, *et al.* Depth of sedation as an interventional target to reduce postoperative delirium: mortality and functional outcomes of the strategy to reduce the incidence of postoperative delirium in elderly patients randomised clinical trial. *Br J Anaesth*, 2019, 122(4): 480–489. doi: 10.1016/j.bja.2018.12.021.
- [13] KIM J A, AHN H J, YANG M, *et al.* Intraoperative use of dexmedetomidine for the prevention of emergence agitation and postoperative delirium in thoracic surgery: a randomized-controlled trial. *Can J Anaesth*, 2019, 66(4): 371–379. doi: 10.1007/s12630-019-01299-7.
- [14] ELSERSY H E. Postoperative agitation in adults, factors, possible mechanisms and prevention. *Anaesthesiol Clin Sci Res*, 2017, 1(1): 1–3. doi: 10.35841/ANESTHESIOLOGY.1.1.5-7.
- [15] SUN M Y, PENG T L, SUN Y G, *et al.* Intraoperative use of low-dose dexmedetomidine for the prevention of emergence agitation following general anaesthesia in elderly patients: a randomized controlled trial. *Aging Clin Exp Res*, 2022, 34: 611–618. doi: 10.1007/s40520-021-01984-y.
- [16] BAO N, TANG B. Organ-protective effects and the underlying mechanism of dexmedetomidine. *Mediators Inflamm*, 2020, 2020(1): 6136105. doi: 10.1155/2020/6136105.
- [17] KAJIURA A, NAGATA O, SANUI M. The pringle maneuver reduces the infusion rate of rocuronium required to maintain surgical muscle relaxation during hepatectomy. *J Anesth*, 2018, 32(3): 409–413. doi: 10.1007/s00540-018-2498-4.
- [18] SIN J C K, TABAH A, CAMPHER M J J, *et al.* The effect of dexmedetomidine on postanesthesia care unit discharge and recovery: a systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*, 2022, 134(6): 1229–1244. doi: 10.1213/ANE.0000000000005843.

(2023 – 10 – 19收稿, 2024 – 03 – 25修回)

编辑 刘华



开放获取 本文使用遵循知识共享署名—非商业性使用 4.0国际许可协议(CC BY-NC 4.0), 详细信息请访问

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>。

OPEN ACCESS This article is licensed for use under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0). For more information, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

© 2024 《四川大学学报(医学版)》编辑部 版权所有

Editorial Office of *Journal of Sichuan University (Medical Science)*