

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2025.01.023

❖ 临床医学研究 ❖

# 不同剂量右美托咪定复合瑞芬太尼用于全膝关节置换术的临床研究

崔晟堃<sup>1</sup>, 党宏俊<sup>2</sup>, 吴迪<sup>1</sup>, 张海龙<sup>1</sup>

(1. 首都医科大学附属北京潞河医院麻醉科, 北京 101199; 2. 解放军总医院第九医学中心麻醉科, 北京 100101)

**【摘要】目的:** 评估在全膝关节置换术(TKA)的连续硬膜外麻醉(CEA)下,不同剂量右美托咪定(Dex)复合瑞芬太尼(REM)的镇静效果。**方法:** 纳入125例接受TKA术的患者为研究对象,按照麻醉时Dex不同剂量分为A组( $n=42$ )、B组( $n=42$ )和C组( $n=41$ )。在CEA基础上,各组患者分别静脉泵注0.4、0.6、0.8  $\mu\text{g}/\text{kg}$  Dex,均复合0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  REM。比较入室( $T_0$ )、CEA穿刺( $T_1$ )、切皮( $T_2$ )、术中1 h( $T_3$ )、术毕( $T_4$ )时,各组患者的生命体征[平均动脉压(MAP)、心率(HR)]、镇静程度[脑电双频指数(BIS)]、应激反应[血浆皮质醇(Cor)],并观察各组患者不良反应发生情况。**结果:**  $T_1 \sim T_4$ 时,各组患者的MAP、HR均较 $T_0$ 降低( $P < 0.05$ );除 $T_4$ 时刻B组和A组的HR无统计学差异外( $P > 0.05$ ),其余时间点各组患者的MAP、HR均表现为C组  $<$  B组  $<$  A组( $P < 0.05$ ); $T_1 \sim T_4$ 时,各组BIS值均低于 $T_0$ 时刻, $T_1$ 时刻,B组、C组BIS值均低于A组( $P < 0.05$ ),但B组和C组BIS值无统计学差异( $P > 0.05$ ), $T_2 \sim T_4$ 时刻,C组BIS值均低于B组和A组( $P < 0.05$ );但B组和A组BIS值无统计学差异( $P > 0.05$ ); $T_2$ 、 $T_4$ 时,各组患者Cor值均低于 $T_0$ , $T_2$ 时,Cor值C组  $<$  B组  $<$  A组, $T_4$ 时,B组及C组Cor值均低于A组( $P < 0.05$ ),但B组及C组Cor值无统计学差异( $P > 0.05$ );C组不良反应总发生率高于B组( $P < 0.05$ ),A组与B组、C组间无统计学差异( $P > 0.05$ )。**结论:** CEA下0.6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  Dex复合REM对TKA患者具有较好的镇静效果,能改善血流动力学,减少应激反应,且安全性高。

**【关键词】** 不同剂量;右美托咪定;瑞芬太尼;全膝关节置换术;硬膜外麻醉

**【中图分类号】** R614 **【文献标志码】** A

## Clinical study of different doses of dexmedetomidine combined with remifentanyl for patients with total knee arthroplasty

CUI Sheng-kun<sup>1</sup>, DANG Hong-jun<sup>2</sup>, WU Di<sup>1</sup>, ZHANG Hai-long<sup>1</sup>

(Department of Anesthesiology, 1. Beijing Luhe Hospital, Capital Medical University, Beijing 101199; 2. Ninth Medical Center, General Hospital of the People's Liberation Army, Beijing 100101, China)

**【Abstract】 Objective:** To evaluate the sedative effect of different doses of dexmedetomidine (Dex) combined with remifentanyl (REM) under continuous epidural anesthesia (CEA) in total knee arthroplasty (TKA). **Methods:** 125 patients who received TKA were included and divided into group A ( $n=42$ ), group B ( $n=42$ ) and group C ( $n=41$ ) according to the different doses of Dex during anesthesia. On the basis of CEA, the three groups were intravenously pumped with 0.4, 0.6 and 0.8  $\mu\text{g}/\text{kg}$  of Dex respectively, and they were combined with 0.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  of REM. The vital signs [mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR)], sedation degree [bispectral index (BIS)] and stress response [plasma cortisol (Cor)] at the time of entering the room ( $T_0$ ), CEA puncture ( $T_1$ ), skin incision ( $T_2$ ), during 1 hour of surgery ( $T_3$ ) and at the end of surgery ( $T_4$ ) were compared between the groups, and the adverse reactions were observed. **Results:** The MAP at  $T_1 \sim T_4$  in the three groups was lower than that at  $T_0$  ( $P < 0.05$ ). Except for no statistically significant difference in HR between group B and group A at  $T_4$  ( $P > 0.05$ ), the MAP and HR of patients in all other time points were as follows: group C  $<$  group B  $<$  group A ( $P < 0.05$ ). At  $T_1 \sim T_4$ , the BIS values of each group were lower than those at  $T_0$ . At  $T_1$ , the BIS values of group B and group C were lower than those of group A ( $P < 0.05$ ), but there was no statistically significant difference in BIS values between group B and group C ( $P > 0.05$ ). At time  $T_2 \sim T_4$ , the BIS values of group C were lower than those of group B and group A ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in BIS values between group B and group A ( $P > 0.05$ ). At  $T_2$  and  $T_4$ , the Cor values of all groups of patients were lower than  $T_0$ . At  $T_2$ , the Cor values of group C were lower than those of group B and group A. At  $T_4$ , the Cor values of group B and group C were lower than those of group A ( $P < 0.05$ ), there was no statistically sig-

**基金项目:** 首都医科大学附属北京潞河医院临床研究项目(LHYY2023-YJZ004)

**作者简介:** 崔晟堃(1994-),男,住院医师。E-mail: cui13552029257@163.com

**通讯作者:** 吴迪。E-mail: wudimd2004@hotmail.com

nificant difference in the Cor values between group B and group C ( $P > 0.05$ ). The total incidence of adverse reactions in group C was higher than that in group B ( $P < 0.05$ ), there was no statistically significant difference between group A and group B and C ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** 0.6  $\mu\text{g}/\text{kg}$  Dex combined with REM under CEA has a good sedative effect on patients with TKA, and it can improve the hemodynamics and reduce the stress response, and has high safety.

**[Key words]** Different doses; Dexmedetomidine; Remifentanil; Total knee arthroplasty; Epidural anesthesia

据世界卫生组织统计,在 75 岁以上人群中近八成会遇到骨关节炎 (osteoarthritis, OA) 的问题;在中国,OA 的患病率约为 8.1%<sup>[1]</sup>。作为膝骨关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 的主要治疗方法,全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 已发展成熟,可依据病变部位置换单髁、全膝、全髁及髌骨的关节,缓解顽固性伤痛,有助于周围肌肉功能恢复,进而增强躯干活动稳定性,显著改善患者的活动能力和生活质量,同时缓解与退行性疾病或风湿病相关的慢性疼痛<sup>[2]</sup>。由于我国人口老龄化速度加快,肥胖率上升等因素引起 OA 增加,对 TKA 手术的需求逐年增加,且手术能使 81% 至 89% 的患者受益<sup>[3]</sup>。预计 2030 年美国的 TKA 手术量将高达 348 万例,鉴于中国人口众多与老龄化加剧,这一需求可能会更大<sup>[4]</sup>。TKA 术也伴随着较大的生理刺激、应激损伤以及术中血流动力学显著波动<sup>[5]</sup>。因此,迫切需要制定一个合适的麻醉策略以降低患者手术期间的应激反应,确保手术流程的顺畅。连续硬膜外麻醉 (continual epidural anesthesia, CEA) 不仅缓解疼痛,可控性较高,而且对呼吸和循环功能的影响较小;此外,该麻醉方式能够避免全身麻醉带来的严重并发症;与蛛网膜下腔阻滞麻醉比,对其血流动力学影响小且可根据手术时间灵活延长麻醉时间,同时减少术后头痛等并发症的发生率;与神经阻滞麻醉比阻滞完全且可减少止血带反应发生。因此广泛应用于老年患者下肢手术治疗中<sup>[6]</sup>。

患者术前长期承受膝关节慢性疼痛,并伴有紧张焦虑等情绪,这种状态可能加剧手术和麻醉过程中的应激风险,减少疼痛耐受度,使得患者的术后恢复期延长。瑞芬太尼 (remifentanil, REM) 为一种临床上常用的阿片类药物,可减轻因麻醉体位摆放、麻醉操作等产生的疼痛,且具有代谢较快可控性好的优势。但其使用也可能伴随常见的阿片类药物副作用,如嗜睡、瘙痒、认知障碍及谵妄等<sup>[7]</sup>。单独的 CEA 复合 REM 无法满足缓解患者紧张焦虑的情绪,需辅助镇静药物<sup>[8]</sup>。右美托咪定 (dexmedetomidine, Dex) 作为一种仿生睡眠的镇静药物,能发挥镇静、镇痛及中枢性抗交感作用<sup>[9]</sup>,有助于缓解应激反应而不会引起明显呼吸抑制,其麻醉效果与剂量有关。Dex 联合阿片类药物镇静可减少阿片类药物用量且减少呼吸抑制、恶心、呕吐等不良反应的发

生。小剂量 Dex 泵注在 TKA 术中维持的镇静状态有助于减轻疼痛和应激反应,提高苏醒质量,预防术后谵妄<sup>[10]</sup>。目前已有关于 TKA 患者不同浓度 Dex 联合罗哌卡因麻醉的研究<sup>[11]</sup>。然而,国内外尚无关于 TKA 患者麻醉前使用 Dex 联合 REM 的理想负荷剂量的研究。本研究将致力于解决这一问题,并探讨麻醉前及手术中的临床效果和安全性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2022 年 6 月至 2024 年 1 月首都医科大学附属北京潞河医院接受 TKA 治疗的 125 例患者为研究对象,按麻醉时 Dex 不同剂量分为 A 组 ( $n = 42$ )、B 组 ( $n = 42$ )、C 组 ( $n = 41$ )。纳入标准:(1)经 X 线片等检查,符合 TKA 术的适应症<sup>[12]</sup>;(2)美国麻醉师协会 (ASA) 评分  $\leq$  III 级;(3)凝血及肝肾功能正常。排除标准:(1)长期或大剂量摄入非甾体抗炎药;(2)有长期酗酒史;(3)穿刺部位存在感染;(4)源于脊椎疾病的神经根性疼痛;(5)同侧髌关节疾病的牵涉痛;(6)半月板病变及膝关节软组织炎症;(7)全身或局部存在难以控制的感染;(8)认知功能及精神异常;(9)手术时间  $> 3$  h。各组患者一般资料比较,差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。本研究流程符合《赫尔辛基宣言》相关伦理准则。见表 1。

表 1 各组患者一般资料比较 [ $\bar{x} \pm s, n(\%)$ ]

资料	A 组 ( $n = 42$ )	B 组 ( $n = 42$ )	C 组 ( $n = 41$ )	$\chi^2/F$ 值	P 值
性别				1.255	0.534
男	19(45.24)	24(57.14)	20(48.78)		
女	23(54.76)	18(42.86)	21(51.22)		
年龄(岁)	70.71 $\pm$ 5.61	69.21 $\pm$ 6.35	70.54 $\pm$ 6.53	0.742	0.479
病程(年)	8.10 $\pm$ 2.55	7.69 $\pm$ 1.75	7.88 $\pm$ 2.05	0.385	0.681
体质量指数( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	23.38 $\pm$ 2.51	23.80 $\pm$ 2.37	23.20 $\pm$ 2.65	0.626	0.537
ASA 分级				0.873	0.928
I 级	6(14.29)	7(16.67)	5(11.90)		
II 级	31(73.81)	29(69.05)	32(76.19)		
III 级	5(11.90)	6(14.29)	4(9.52)		

### 1.2 麻醉方法

各组患者均行 TKA 治疗,术前患者保持 8 h 禁饮禁食。所有患者均行连续硬膜外阻滞麻醉。入室核对信息后,立即建立畅通的静脉通道,连接血氧饱

和度(SpO<sub>2</sub>)、呼吸频率(RR)、心率(HR)等多种检测仪,并在吸氧时监测呼气末二氧化碳(EtCO<sub>2</sub>),氧流量维持在3 L/min。给予麻醉镇静后行左侧桡动脉穿刺并安置导管,强化对患者的意识水平即脑电双频谱指数(bispectral index,BIS)的监测。

A组为0.4 μg/kg Dex(扬子江药业集团有限公司),B组为0.6 μg/kg Dex、C组为0.8 μg/kg Dex。各组患者均复合0.5 μg/kg REM(宜昌人福药业)泵注10 min(均以生理盐水稀释成10 mL),再持续泵注Dex(0.4 μg/kg·h)。患者均在完成负荷剂量后行CEA,并在手术完成前0.5 h停泵。由一位高年资医师负责麻醉;患者保持侧卧姿势,双手抱膝,大腿贴近腹壁;确定髂嵴最高点对应的L<sub>3-4</sub>椎间隙为穿刺部位,消毒后局部浸润麻醉,硬膜外穿刺针进入硬膜外间隙后,置入硬膜外导管。经导管给予0.5%罗哌卡因(广东嘉博制药有限公司)和1%利多卡因(北京九能天远科技有限公司)混合液10~15 mL。待平面稳固在T8后,开始手术。

### 1.3 观察指标

(1)生命体征:在入室(T<sub>0</sub>)、CEA穿刺(T<sub>1</sub>)、切皮(T<sub>2</sub>)、手术中1 h(T<sub>3</sub>)及手术完成(T<sub>4</sub>)时,用监护设备跟踪记录各组患者的平均动脉压(MAP)和心率(HR)变化。(2)镇静程度:在T<sub>0</sub>~T<sub>4</sub>时点,采用

脑电图(EEG)信号,检测脑电双频指数(bispectral index,BIS)。(3)应激反应:分别于T<sub>0</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>时间点抽取患者静脉血3 mL,采用试剂盒检测血浆皮质醇(cortisol,Cor)水平。(4)不良反应:比较各组患者手术期间的低氧血症(即SpO<sub>2</sub>不足90%,持续≥30 s)、恶心、呕吐和心动过缓的发生情况。

### 1.4 统计学分析

使用SPSS 26.0软件进行数据处理与分析。计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )描述,两组间比较使用独立样本 $t$ 检验,多组间比较采用 $F$ 检验,进一步两两比较采用SNK- $q$ 检验;计数资料以[ $n(\%)$ ]形式表达,组间比较用独立样本 $\chi^2$ 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 各组患者生命体征对比

T<sub>0</sub>时,各组患者MAP与HR水平比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>时,各组患者的MAP、HR均较T<sub>0</sub>降低( $P < 0.05$ );除T<sub>4</sub>时刻HR B组和A组无统计学差异外( $P > 0.05$ ),其余时间点各组患者的MAP、HR均表现为C组 < B组 < A组( $P < 0.05$ )。见表2。

表2 各组患者生命体征对比( $\bar{x} \pm s$ ,分)

指标	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
MAP(mmHg)					
A组( $n=42$ )	98.14 ± 6.67	86.55 ± 6.51 <sup>①</sup>	88.14 ± 6.73 <sup>①</sup>	86.48 ± 6.83 <sup>①</sup>	82.48 ± 5.98 <sup>①</sup>
B组( $n=42$ )	98.83 ± 6.05	83.17 ± 5.20 <sup>①②</sup>	84.55 ± 5.72 <sup>①②</sup>	79.36 ± 5.24 <sup>①②</sup>	77.48 ± 5.34 <sup>①②</sup>
C组( $n=41$ )	99.56 ± 7.91	70.90 ± 5.70 <sup>①②③</sup>	75.24 ± 5.37 <sup>①②③</sup>	72.20 ± 6.59 <sup>①②③</sup>	75.22 ± 8.09 <sup>①②③</sup>
$F$ 值	0.438	82.533	51.419	53.897	13.345
$P$ 值	0.646	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
HR(次/min)					
A组( $n=42$ )	85.38 ± 6.61	80.00 ± 6.39 <sup>①</sup>	83.69 ± 7.19 <sup>①</sup>	77.07 ± 6.34 <sup>①</sup>	77.38 ± 5.97 <sup>①</sup>
B组( $n=42$ )	86.55 ± 8.29	76.05 ± 5.09 <sup>①②</sup>	74.02 ± 6.35 <sup>①②</sup>	73.98 ± 6.95 <sup>①②</sup>	75.79 ± 4.61 <sup>①</sup>
C组( $n=41$ )	84.95 ± 5.37	65.71 ± 6.84 <sup>①②③</sup>	67.41 ± 5.45 <sup>①②③</sup>	66.12 ± 6.57 <sup>①②③</sup>	70.34 ± 5.91 <sup>①②③</sup>
$F$ 值	0.605	59.655	68.523	30.045	18.442
$P$ 值	0.548	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

① $P < 0.05$ ,与同组T<sub>0</sub>时相比;② $P < 0.05$ ,与A组相比;③ $P < 0.05$ ,与B组相比。

### 2.2 各组患者镇静程度对比

T<sub>0</sub>时,各组患者BIS值比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );T<sub>1</sub>~T<sub>4</sub>时,各组BIS值均低于T<sub>0</sub>时刻( $P < 0.05$ );T<sub>1</sub>时刻,B组、C组BIS值均低于A组( $P < 0.05$ ),但B组和C组BIS值无统计学差异( $P > 0.05$ );T<sub>2</sub>~T<sub>4</sub>时刻,C组BIS值均低于B组和A组( $P < 0.05$ );但B组和A组BIS值无统计学差异( $P > 0.05$ )。见表3。

### 2.3 各组患者应激反应对比

T<sub>0</sub>时,各组患者Cor值比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );T<sub>2</sub>、T<sub>4</sub>时,各组患者Cor值均低于T<sub>0</sub>( $P < 0.05$ );T<sub>2</sub>时,Cor值C组 < B组 < A组( $P < 0.05$ );T<sub>4</sub>时,Cor值B组及C组均低于A组( $P < 0.05$ );但B组及C组Cor值比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表4。

表 3 各组患者 BIS 对比 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

指标	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>
A 组 (n=42)	94.24 ± 2.31	80.55 ± 4.90 <sup>①</sup>	74.74 ± 4.43 <sup>①</sup>	73.93 ± 3.14 <sup>①</sup>	79.67 ± 3.26 <sup>①</sup>
B 组 (n=42)	94.62 ± 2.88	75.24 ± 3.47 <sup>①②</sup>	72.36 ± 4.94 <sup>①</sup>	71.31 ± 2.90 <sup>①</sup>	77.29 ± 4.16 <sup>①</sup>
C 组 (n=41)	94.17 ± 2.59	73.68 ± 4.13 <sup>①②</sup>	65.71 ± 3.91 <sup>①②③</sup>	67.22 ± 2.71 <sup>①②③</sup>	70.29 ± 3.99 <sup>①②③</sup>
F 值	0.361	32.540	45.748	55.428	67.331
P 值	0.698	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

①P < 0.05, 与同组 T<sub>0</sub> 时相比; ②P < 0.05, 与 A 组相比; ③P < 0.05, 与 B 组相比。

表 4 各组患者应激反应对比 ( $\bar{x} \pm s$ , μg/mL)

组别	T <sub>0</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>4</sub>
A 组 (n=42)	189.74 ± 23.91	173.07 ± 21.84 <sup>①</sup>	165.41 ± 22.81 <sup>①</sup>
B 组 (n=42)	192.97 ± 27.06	145.89 ± 22.84 <sup>①②</sup>	146.90 ± 17.33 <sup>①②</sup>
C 组 (n=41)	188.08 ± 23.37	131.26 ± 21.81 <sup>①②③</sup>	146.17 ± 26.74 <sup>①②</sup>
F 值	0.417	38.098	9.743
P 值	0.660	<0.001	<0.001

①P < 0.05, 与同组 T<sub>0</sub> 时相比; ②P < 0.05, 与 A 组相比; ③P < 0.05, 与 B 组相比。

### 2.4 各组患者不良反应对比

三组间不良反应总发生率具有统计学意义, 其中 C 组不良反应总发生率高于 B 组 ( $\chi^2 = 9.050$ ,  $P = 0.011$ ), A 组与 B 组、C 组之间无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。见表 5。

表 5 各组患者不良反应对比 [n (%)]

组别	恶心呕吐	心动过缓	低氧血症	合计
A 组 (n=42)	4 (9.52)	0 (0.00)	1 (2.38)	5 (11.90)
B 组 (n=42)	1 (2.38)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.38)
C 组 (n=41)	3 (7.32)	4 (9.76)	3 (7.32)	10 (24.40) <sup>①</sup>
$\chi^2$ 值				9.050
P 值				0.011

①P < 0.05, 与 B 组相比。

## 3 讨论

Dex 与 REM 联合可取长补短, 降低单一使用 REM 的潜在风险, 但临床用药方案尚待统一<sup>[13]</sup>。

麻醉前镇静单用 Dex 需要较大剂量, 同时镇痛作用微弱, 还可能引发患者血压下降和心率减慢<sup>[14]</sup>。本研究显示, A 组、B 组、C 组在 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时 MAP 均低于 T<sub>0</sub>, 表明在手术过程中, 随着镇静的进行, 患者 MAP 有所降低。B 组、C 组在 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> 时 MAP 均低于 A 组; 各组 T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub>、T<sub>4</sub> HR 均低于 T<sub>0</sub>, 除 T<sub>4</sub> 时刻 HR B 组和 A 组无统计学差异外 ( $P > 0.05$ ), 其余时间点各组患者的 HR 均表现为 C 组 < B 组 < A 组, 表明不同镇静方案对患者心率的影响也具有差异性。Ye 等<sup>[15]</sup>发现, 在腹腔镜胆囊切除术患者诱导前静脉输注 Dex (剂量为 0.6 μg/kg) 可维持血流动力学稳定, 与本研究结果类似。分析可能原因: 负荷量为 0.4 μg/kg 的 Dex

与 REM 复合使用, 虽能提供一定的镇静效果, 但可能会导致患者出现恶心、呕吐等不良反应。而负荷量为 0.8 μg/kg 时, 虽然镇静效果理想, 却可能引起依从性差, 心动过缓和血压波动等问题。这些变化与剂量呈依赖性关系。相比之下, 负荷量为 0.6 μg/kg Dex 复合 REM 既能实现适宜的镇静深度, 又能避免发生血压剧烈波动或心律失常。同时减少低氧血症及恶心呕吐等发生率, 且患者依从性好, 更利于麻醉操作, 增加患者配合度及维持血流动力学的稳定, 保证手术的顺利完成。

BIS 值被用来衡量镇静水平, 其值与麻醉深度正相关。本研究中, T<sub>1</sub> ~ T<sub>4</sub> 时, 各组 BIS 值均低于 T<sub>0</sub> 时刻; T<sub>1</sub> 时刻, B 组、C 组 BIS 值均低于 A 组, 但 B 组和 C 组 BIS 值无统计学差异; T<sub>2</sub> ~ T<sub>4</sub> 时刻, C 组 BIS 值均低于 B 组和 A 组; 但 B 组和 A 组 BIS 值无统计学差异。说明不同负荷量 Dex 的镇静作用不同, 但各组患者不同时刻的 BIS 值均 > 65, 即患者处于镇静状态, 证实不同负荷剂量 Dex 复合 REM 均可使患者进入围术期镇静状态, 但 C 组 BIS 值较低, 出现过度镇静状态。

Cor 作为关键的抗应激激素, 其分泌不受体内反馈调节限制, 能调控儿茶酚胺。内外环境刺激下, 患者体内 Cor 可能过度分泌, 干扰海马皮层功能, 从而增加患者谵妄的风险。本研究显示, 与 T<sub>0</sub> 相比, 各组患者其余时点 Cor 水平均降低, 且 B 组与 C 组降幅更明显。说明负荷量为中、高剂量的 Dex 复合 REM 更能降低 TKA 患者的应激反应, 使患者的镇静、镇痛效果更加显著。Dex 复合 REM 的使用有助于减轻患者的应激反应和疼痛感知, 这与 Dex 的镇静、抗焦虑作用和 REM 镇痛作用相符。此外, 本研究显示, 三组间不良反应总发生率有统计学差异, 其中 C 组不良反应总发生率显著低于 B 组, A 组与 B 组、C 组之间无统计学意义, 表明对不同剂量的 Dex 可能对不良反应的发生率有不同的影响。B 组使用 0.6 μg/kg Dex 复合 REM, 其不良反应总发生率相对较低, 这可能表明在该剂量下, Dex 与 REM 的复合使用达到了较好的平衡。

综上, 采用 0.6 μg/kg DEX 复合 0.5 μg/kg REM

麻醉,更利于患者进入适宜的镇静状态,且能在TKA术中维持血流动力学稳定,并预防应激反应或不良事件出现,是一种较为理想的麻醉方案。

#### 参考文献

- [1] 闫振弘,张应生.持续收肌管阻滞配合局部浸润麻醉对全膝关节置换术老年患者术后镇痛效果及早期康复的影响[J].感染、炎症、修复,2021,22(4):224-227.
- [2] 林锦雨,王甜甜,李双凤.右美托咪定复合收肌管隐神经阻滞在老年下肢手术患者中的应用效果[J].中国老年学杂志,2024,44(8):1855-1858.
- [3] Feng Y, Sun JF, Wei HC, *et al.* Correlation between anesthesia methods and adverse short-term postoperative outcomes depending on frailty: a prospective cohort study[J]. *Clinical Interventions in Aging*, 2024, 19: 613-626.
- [4] 徐泽,张贤祚,张林林,等.全膝关节置换术后深静脉血栓预测模型的建立[J].中国矫形外科杂志,2022,30(23):2123-2128.
- [5] 张庆洪,张凌宇,冯宇峰,等.不同剂量地佐辛对全膝关节置换术老年患者吗啡鞘内镇痛的影响[J].中国新药与临床杂志,2023,42(11):728-733.
- [6] Gantzel M, Gasbjerg KS, Hägi-Pedersen D, *et al.* Effect of dexmedetomidine on intraoperative remifentanyl dose in total knee arthroplasty surgery under general anaesthesia[J]. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 2022, 66(9):1070-1076.
- [7] Gormley J, Gouveia K, Sakha S, *et al.* Reduction of opioid use after orthopedic surgery: a scoping review[J]. *Canadian Journal of Surgery Journal Canadien de Chirurgie*, 2022, 65(5):E695-E715.
- [8] 肖韦韦,李利敏.PPB-ACB复合全麻对老年全膝关节置换术患者术后镇痛的影响[J].中国老年学杂志,2024,44(6):1339-1342.
- [9] Salim MAAZ, Bakrey S, Elbadrawy RE. Intravenous versus perineural dexmedetomidine as adjuvant in adductor canal block for total knee arthroplasty[J]. *Korean Journal of Anesthesiology*, 2023, 76(4):307-316.
- [10] 曾晓慧,席文凤,张金鹏.小剂量泵注右美托咪定在膝关节全麻手术患者的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2023,39(21):3072-3076.
- [11] Jin XB, Xiao R, Zhou W, *et al.* Effect of different modes of administration of dexmedetomidine combined with nerve block on postoperative analgesia in total knee arthroplasty[J]. *Pain and Therapy*, 2021, 10(2):1649-1662.
- [12] Kusderci HS, Genc C, Canikli Adiguzel S, *et al.* Does adding an IPACK block to the suprainguinal Fascia iliaca block improve the quality of analgesia in patients undergoing knee arthroplasty under spinal anesthesia? A retrospective cohort study[J]. *Medicina*, 2023, 59(10):1870.
- [13] Lee C, Lee C, So C, *et al.* Impact of dexmedetomidine on tourniquet-induced systemic effects in total knee arthroplasty under spinal anesthesia: a prospective randomized, double-blinded study[J]. *BioMed Research International*, 2020, 2020:4208597.
- [14] 宋庆迎,种朋贵.超声下PENG辅助椎管内麻醉在老年患者THA手术中的应用[J].影像科学与光化学,2022,40(5):1231-1235.
- [15] Ye Q, Wang F, Xu H, *et al.* Effects of dexmedetomidine on intraoperative hemodynamics, recovery profile and postoperative pain in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: a randomized controlled trial[J]. *BMC Anesthesiology*, 2021, 21(1):63.

(收稿日期:2024-08-06

修回日期:2024-09-11)