

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.16.007

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230505.1016.002\(2023-05-05\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20230505.1016.002(2023-05-05))

右美托咪定和瑞芬太尼复合麻醉提高合并高血压 腹腔镜手术患者的术后复苏质量*

董楠,张继如[△],郑雁,凌育峰,何水清
(江南大学附属医院麻醉科,江苏无锡 214125)

[摘要] **目的** 探讨右美托咪定复合瑞芬太尼是否有利于合并高血压的腹腔镜手术患者术后复苏。**方法** 选择合并高血压择期腹腔镜手术患者 116 例,美国麻醉医师协会(ASA)分级Ⅱ~Ⅲ级。分为右美托咪定+丙泊酚+瑞芬太尼组(DPR 组)和丙泊酚+瑞芬太尼组(PR 组),各 58 例。两组麻醉诱导方法相同。麻醉维持:DPR 组用微量泵输注右美托咪定 $0.6\sim 1.0\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ +丙泊酚 $4.0\sim 6.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$,PR 组用微量泵输注丙泊酚 $5.0\sim 10.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$,两组均泵入瑞芬太尼 $0.2\sim 0.5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ +顺苯磺酸阿曲库铵 $0.15\sim 0.18\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 。观察各时间点的血流动力学参数;记录麻醉时间、手术时间、苏醒时间、拔管时间;采用镇静-觉醒评分评价意识状态。**结果** 两组苏醒时间、拔管时间均较短,DPR 组术后苏醒疼痛评分更低($P<0.05$);与 DPR 组比较,PR 组在 T1 和 T3 两个时间点血压明显升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 对合并高血压的腹腔镜手术患者,右美托咪定复合瑞芬太尼麻醉血流动力学更加平稳,术后复苏镇痛效果更加完善。

[关键词] 右美托咪定;瑞芬太尼;高血压;腹腔镜手术;麻醉;复苏

[中图分类号] R320.21

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2023)16-2439-05

Study on improving the quality of postoperative recovery in hypertensive patients undergoing laparoscopic surgery with combined anesthesia of dexmedetomidine and remifentanyl*

DONG Nan,ZHANG Jiru[△],ZHENG Yan,LING Yufeng,HE Shuiqing
(Department of Anesthesiology,Affiliated Hospital of Jiangnan
University,Wuxi,Jiangsu 214125,China)

[Abstract] **Objective** To determine whether the combination of dexmedetomidine and remifentanyl is beneficial for the recovery of hypertensive patients after laparoscopic surgery. **Methods** A total of 116 patients with hypertension,who were scheduled for elective laparoscopic surgery,were selected. They were classified as American Society of Anesthesiologists (ASA) level Ⅱ to Ⅲ. They were randomly divided into two groups,with 58 cases in each group. Dexmedetomidine + propofol + remifentanyl (DPR group) and propofol + remifentanyl (PR group) groups. The anesthesia induction method was the same in both groups. Anesthesia maintenance;in the DPR group,dexmedetomidine $0.6\sim 1.0\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ +propofol $4.0\sim 6.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ were infused with a micropump. In the PR group,propofol $5.0\sim 10.0\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ was infused with a micropump. Both groups were also infused with remifentanyl $0.2\sim 0.5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ + atracurium cis-besylate ammonium $0.15\sim 0.18\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$. The revised text separates the different infusions in each group for clarity. The hemodynamic parameters at different time points were observed,anesthesia time,surgery time,recovery time,and extubation time were recorded. Additionally,alert/sedation scoring to evaluate the level of consciousness were used. **Results** The wake-up time and extubation time of both groups were shorter,and the wake-up time was deemed safe. However,the postoperative wake-up pain score of the DPR group was lower,and this difference was statistically significant ($P<0.05$). Compared to the DPR group,blood pressure showed a significant increase at two time points,T1 and T3,with a statistically significant difference

* 基金项目:江苏省社会发展面上项目(BE2020634);江苏省自然科学基金面上项目(BK20191138);无锡市中青年医疗卫生拔尖人才项目(BJ2020049);江南大学附属医院临床研究与转化医学研究项目(LCYJ202226)。 作者简介:董楠(1981—),副主任医师,学士,主要从事临床麻醉工作。 [△] 通信作者,E-mail:zjr2010508@126.com。

($P < 0.05$). **Conclusion** For patients with hypertension undergoing laparoscopic surgery, the combination of dexmedetomidine and remifentanyl anesthesia provides more stable hemodynamics and improved postoperative analgesic effects.

[Key words] dexmedetomidine; remifentanyl; hypertension; laparoscopic surgery; anesthesia; resuscitation

近年来,随着加速康复外科(ERAS)理念的推广,已经被医患双方广泛接受。有效改善和提高患者术后复苏质量就是践行 ERAS 理念的重要一环。但是,围手术期诸多因素导致手术患者术后出现剧烈疼痛,严重影响患者的术后复苏和恢复质量。特别是对于合并高血压的患者,术后出现心律失常、高血压或低血压等心血管事件比例均明显高于普通人群,严重影响患者的康复和生命安全,这些并发症与手术应激、血压控制程度等密切相关^[1-3]。

右美托咪定是一种选择性 α_2 肾上腺素能激动剂,具有镇痛和镇静的特性且不会引起呼吸相关并发症,既往在术前和手术中都做了很多相关研究,取得了良好的临床效果^[4-5],但对术后患者复苏方面的研究相对较少。为了提高患者的术后复苏质量,本研究探讨右美托咪定复合瑞芬太尼和丙泊酚用于合并高血压的腹腔镜手术患者的术后苏醒质量,现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本项目为前瞻性的队列研究,经江南大学附属医院伦理委员会批准(批准号:LS2020049),入选患者本人或委托家属签署知情同意书。选择 2021 年 10 月至 2022 年 3 月本院择期腹腔镜手术患者。纳入标准:(1)有高血压史;(2)腹腔镜下开展手术。排除标准:(1)严重心肺疾病患者;(2)对局部麻醉药物或阿片类药物过敏者;(3)无法配合或沟通困难者;(4)慢性疼痛或精神病史长期服药者。剔除标准:(1)术前突然放弃手术或转院;(2)术中转为开腹手术;(3)手术时间 ≤ 4 h。术前 1 d 访视符合纳入标准的患者 132 例,其中,48 例为胃癌,39 例为结肠癌,28 例为宫颈癌,17 例为卵巢癌。患者的年龄、病程等临床资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。部分患者因临时改为进腹或拒绝手术,最后完成研究患者为 116 例,年龄 45~83 岁,美国麻醉医师协会(ASA)分级 II~III 级,美国纽约心脏病协会(NYHA)分级 II~III 级,体重 48~85 kg。所有患者日常根据自身血压水平规律服药控制血压,入院后均给予硝苯地平缓释片口服控制血压(每次 1 片,每天 2 次)。无听觉异常和严重心、肺、肝、肾等功能障碍。采用随机数字表法将患者分为右美托咪定+丙泊酚+瑞芬太尼组(DPR 组)和丙泊酚+瑞芬太尼组(PR 组),各 58 例。

1.2 方法

所有受试者麻醉前不使用任何镇静镇痛药。入室后常规连接多功能生命体征监测仪连续监测心电图(ECG)、心率(HR)、血氧饱和度(SpO_2)、中心静脉

压(CVP)和平均动脉压(MAP),采用脑电双频指数(BIS)监护仪连续监测麻醉深度。超声引导下开放右颈内静脉补液治疗,并监测 CVP;常规行桡动脉穿刺并连续监测有创动脉压。麻醉诱导:静脉推注依托咪酯 0.3 mg/kg、丙泊酚 0.5 mg/kg、顺苯磺酸阿曲库铵 0.25 mg/kg 和芬太尼 5.0~6.0 μ g/g。麻醉维持:DPR 组持续泵注右美托咪定 0.6~1.0 μ g $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ h⁻¹ + 丙泊酚 4.0~6.0 mg $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ h⁻¹, PR 组静脉泵入丙泊酚 5.0~10.0 mg $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ h⁻¹,两组均泵入瑞芬太尼 0.2~0.5 mg $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ h⁻¹ + 顺苯磺酸阿曲库铵 0.15~0.18 mg $\cdot$ kg⁻¹ $\cdot$ h⁻¹。术中维持 BIS 值在 45~55。术中根据手术操作刺激强度和 BIS 值及生命体征变化情况综合考虑调整右美托咪定或瑞芬太尼泵入速度来维持合适的麻醉深度。经上述处理 3 min 后仍然发生高血压(MAP 增加超过基础值的 20%),则静脉给予乌拉地尔 12.5 mg;若发生低血压(MAP 降低超过基础值的 20%),则静脉快速输注羟乙淀粉氯化钠注射液 100~200 mL 或静脉注射间羟胺 0.5 mg。若发生心动过缓(HR < 50 次/min),则静脉注射阿托品 0.5 mg;若发生心动过速(HR > 100 次/min),则静脉注射艾司洛尔 10 mg。内镜操作结束后关气腹缝皮时停止泵注右美托咪定,手术结束后停止泵入丙泊酚和瑞芬太尼。视情况给予新斯的明拮抗肌松药的残余作用。术毕所有病例均静脉注射托烷司琼 5 mg 预防呕吐,视患者疼痛程度酌情给予曲马多 5~100 mg 镇痛。术中根据失血量或失血量补充相应的晶体、胶体或者血制品,并记录总量。

1.3 观察指标

停止使用麻醉药到患者清醒拔管为麻醉苏醒期。记录两组入室基础值(T0)、气腹后 5 min(T1)、人工气腹结束即刻(T2)、拔管即刻(T3)的收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、HR 和 SpO_2 。记录两组术中血管活性药使用情况,两组患者苏醒时间(呼之睁眼时间)、拔出气管导管时间(拔管时间)。苏醒意识状态采用镇静-觉醒(OAA/S)评分:5 分对正常声音呼名反应迅速;4 分完全清醒,对正常声音呼名反应迟钝,语速较慢;3 分仅对大声或反复呼唤有反应,言语模糊,目光呆滞;2 分对轻推或轻拍有反应,不能辨其言语,目光呆滞;1 分对轻推轻拍无反应,昏睡。采用 Riker 镇静-躁动评分对患者进行躁动评分:1~4 分为无躁动,5 分为轻度躁动,6 分为中度躁动,7 分为重度躁动。采用数字评估量表(NRS)对患者术后苏醒进行疼痛评分:0 分为无疼痛,1~3 分为轻度疼痛,4~6 分为中度疼痛,7~10 分为重度疼痛。

1.4 统计学处理

根据课题组前期预试验结果,在 90%的检验效能和 $\alpha=0.05$ 的检验水准下,计算得出每组需要的样本量是 46 例。考虑到中途可能有患者退出等情况,应该至少增加 20%的样本量。因此,每组样本量应不少于 56 例。本研究最终每组 58 例完成研究。采用 SPSS18.0 软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用配对样本 t 检验,组内比较采用重复测量设计方差分析;计数资料以例数(百分数)表示,采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组一般资料与手术时间比较

两组患者性别、年龄、体重、麻醉时间和手术时间

比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组患者各时间点 SBP、DBP、HR、SpO₂ 比较

在 T0 时两组 SBP、DBP、HR 和 SpO₂ 差异无统计学意义($P > 0.05$)。与 T0 比较,DPR 组在不同时间点血流动力学改变较小,差异无统计学意义($P > 0.05$)。与 PR 组比较,DPR 组患者血流动力学明显更加稳定($P < 0.05$),见表 2。

2.3 两组术毕苏醒情况比较

两组患者的呼之睁眼时间、拔管时间和苏醒 OAA/S 评分差异均无统计学意义($P > 0.05$);DPR 组患者术后苏醒 NRS 疼痛评分明显更低($P < 0.05$),见表 3。

表 1 两组患者一般资料比较($n=58$)

组别	男/女(n/n)	年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	体重($\bar{x} \pm s$, kg)	麻醉时间($\bar{x} \pm s$, min)	手术时间($\bar{x} \pm s$, min)
DPR 组	37/21	68.5 $\pm$ 9.3	69.8 $\pm$ 9.2	138.3 $\pm$ 12.6	122.8 $\pm$ 13.5
PR 组	39/19	72.2 $\pm$ 9.5	67.2 $\pm$ 9.7	142.5 $\pm$ 13.2	127.2 $\pm$ 14.6

表 2 两组患者各时间点 SBP、DBP、HR、SpO₂ 的比较($\bar{x} \pm s$, $n=58$)

项目	组别	T0	T1	T2	T3
SBP (mmHg)	DPR 组	146.5 $\pm$ 14.5	148.8 $\pm$ 16.2	150.2 $\pm$ 16.8	153.5 $\pm$ 17.2
	PR 组	145.2 $\pm$ 15.3	161.5 $\pm$ 18.7 [#]	163.3 $\pm$ 17.6 [#]	168.5 $\pm$ 18.2 ^{* #}
DBP (mmHg)	DPR 组	85.7 $\pm$ 9.8	92.3 $\pm$ 10.6	89.5 $\pm$ 10.3	87.8 $\pm$ 9.3
	PR 组	86.5 $\pm$ 9.3	95.3 $\pm$ 12.6	88.5 $\pm$ 10.3	98.2 $\pm$ 9.6 ^{* #}
HR (次/min)	DPR 组	78.5 $\pm$ 8.2	85.3 $\pm$ 9.6	75.8 $\pm$ 9.1	77.5 $\pm$ 8.4
	PR 组	77.3 $\pm$ 9.1	86.5 $\pm$ 9.4	87.5 $\pm$ 10.4	89.6 $\pm$ 9.8 ^{* #}
SpO ₂ (%)	DPR 组	99.8 $\pm$ 0.4	99.2 $\pm$ 0.4	98.3 $\pm$ 0.3	98.7 $\pm$ 0.4
	PR 组	99.2 $\pm$ 0.4	99.3 $\pm$ 0.4	97.8 $\pm$ 0.4	98.8 $\pm$ 0.4

* : $P < 0.05$, 与 T0 比较; # : $P < 0.05$, 与 DPR 组比较。

表 3 两组术毕苏醒情况($\bar{x} \pm s$, $n=58$)

组别	呼之睁眼时间 (min)	拔管时间(min)	NRS 评分(分)	OAA/S 评分(分)		
				呼之睁眼时	拔管前	拔管后
DPR 组	7.5 $\pm$ 1.2	12.3 $\pm$ 1.4	2.8 $\pm$ 0.5	2.5 $\pm$ 0.8	3.5 $\pm$ 0.6	4.5 $\pm$ 0.8
PR 组	7.3 $\pm$ 1.3	11.8 $\pm$ 1.4	4.2 $\pm$ 0.8 [*]	2.2 $\pm$ 0.8	3.2 $\pm$ 0.6	4.2 $\pm$ 0.7

* : $P < 0.05$, 与 DPR 组比较。

3 讨 论

随着社会的不断进步和文化经济等各方面的快速发展,人们对就医的要求也越来越高。患者除了非常关注自身手术麻醉的安全性,也越来越关注术后疼痛和复苏质量。围手术期需要采用新的技术和新的理念来满足患者的需求,有效提高患者的术后复苏质量,切实让患者体验舒适化诊疗的优势。腔镜手术具有创伤小、疼痛相对轻、愈合和康复快和住院时间短等优点^[6-7]。高血压是心血管领域的一个主要疾病,其发病率和相关并发症发生率也在逐年上升,严重影响全人类的健康,越来越受到关注^[3,7-8]。本研究针对高血压腹腔镜手术患者采用右美托咪定和瑞芬太尼

复合麻醉,对患者术后复苏具有良好的效果。

右美托咪定、丙泊酚和瑞芬太尼都是临床上常用的麻醉药物。本研究结果表明,右美托咪定和丙泊酚都能安全麻醉且患者迅速苏醒,整个围手术期没有患者出现严重不良心血管事件;但右美托咪定复合瑞芬太尼麻醉的患者血流动力学更加平稳,苏醒时疼痛感明显减轻,这可能和多方面的因素有关系^[9-10]。如瑞芬太尼是超短效阿片类镇痛药,而且主要由血液和组织中的非特异性酯酶降解,不影响肝、肾功能,长时间输注无蓄积作用。所以,两组患者苏醒都非常迅速。但由于瑞芬太尼是新一代超短效阿片受体激动剂,持续给药易使患者麻醉后发生痛觉过敏等临床不良反

应^[11-12]。故瑞芬太尼必须复合其他具有镇痛作用的麻醉药物进行麻醉,方能达到比较理想的效果^[13-14]。右美托咪定是 α_2 -肾上腺素受体激动剂,具有镇静、镇痛和抗焦虑作用^[15-16]。本研究根据瑞芬太尼超强镇痛和超短效作用的特点,在瑞芬太尼静脉麻醉的基础上,再复合泵入较低浓度的右美托咪定,既可增强两种药物的麻醉效能和镇痛效果,有效抑制气腹和手术引起的心血管反应,维持术中血流动力学稳定,减少心血管系统不良反应的发生,又能减少因右美托咪定的长效作用而延长复苏的情况,也不会因瑞芬太尼血浆浓度突然降低而引起伤口剧烈疼痛,明显改善了复苏的安全性和舒适性,明显增强了术后复苏质量^[17-20]。而丙泊酚对心血管抑制主要由直接的心肌抑制和外周血管阻力降低引起,对抑制手术创伤引起的应激反应不能有效控制,从而使得血流动力学波动比较明显^[21-22]。但也有研究报道,丙泊酚和右美托咪定在麻醉后苏醒时间和 OAA/S 评分并不一致。这可能与停药方式不同、苏醒时间起止计算方式或对拔管时机的理解存在偏差有关^[22-24]。

本研究还有些不足之处。比如,观察时间较短,没有进行术后长期随访观察;其次,检测指标不是很完善,有待今后继续深入研究。

综上所述,对高血压腹腔镜手术患者,采用右美托咪定复合瑞芬太尼麻醉血流动力学更加平稳,术后苏醒镇痛效果更加完善。

参考文献

- [1] 张继如,王志强,季永,等.不同危险分层老年高血压患者围手术期心血管事件风险分析[J].中华医学杂志,2015,95(28):2256-2261.
- [2] 董楠,张继如,简金金,等.七氟烷不同麻醉深度对冠心病非心脏手术患者围手术期心肌保护效应的比较[J].实用医学杂志,2017,33(22):126-129.
- [3] ZHANG W L,ZHANG S Y,DENG Y,et al. Trial of intensive blood-pressure control in older patients with hypertension[J]. N Engl J Med,2021,385(14):1268-1279.
- [4] SUI X,WANG Y,JIN M X,et al. The effects of dexmedetomidine for patient-controlled analgesia on postoperative sleep quality and gastrointestinal motility function after surgery:a prospective, randomized, double-blind, and controlled trial[J]. Front Pharmacol, 2022, 13: 990358.
- [5] JIAN C F,SHEN Y,FU H X,et al. Effects of ultrasound-guided erector spinae plane block with dexmedetomidine combined with ropivacaine of the same dose and different concentrations on analgesic effect and rehabilitation quality of patients undergoing thoracoscopic wedge resection of the lung:a prospective, randomized, controlled trial[J]. MC Anesthesiol, 2022, 22(1):225.
- [6] WILON L,RAHMAN S,PUCHER P,et al. Laparoscopy in high-risk emergency general surgery reduces intensive care stay, length of stay and mortality[J]. Langenbecks Arch Surg, 2023, 408(1):62.
- [7] LEE H,YANO Y,CHO S M J,et al. Adherence to antihypertensive medication and incident cardiovascular events in young adults with hypertension[J]. Hypertension, 2021, 77(4): 1341-1349.
- [8] GOSSE P,DOUBLET J,GAUDISSARD J,et al. Long-term evolution of ambulatory blood pressure and cardiovascular events in hypertensive patients[J]. J Hum Hypertens, 2022, 36(6):517-523.
- [9] BERMEJO S,COVAS B,SILVACOSTA-GOMES T,et al. Moderate sedation with dexmedetomidine-remifentanyl is safer than deep sedation with propofol-remifentanyl for endobronchial ultrasound while providing comparable quality:a randomized double-blind trial[J]. Expert Rev Respir Med, 2022, 16(11/12): 1237-1245.
- [10] KIM J H,HAM S Y,KIM D H,et al. Efficacy of single-dose dexmedetomidine combined with low-dose remifentanyl infusion for cough suppression compared to high-dose remifentanyl infusion:a randomized, controlled, non-inferiority trial[J]. Int J Med Sci, 2019, 16(3):376-383.
- [11] THOMOPOULOS C,PARATI G,ZANCHETTI A. Effects of blood-pressure-lowering treatment on outcome incidence in hypertension:10-should blood pressure management differ in hypertensive patients with and without diabetes mellitus? Overview and meta-analyses of randomized trials[J]. J Hypertens, 2017, 35(5):922-944.
- [12] YANG M,ZHANG J,ZHANG F,et al. Preoperative and intraoperative continuous use of dexmedetomidine on hyperalgesia after patients remifentanyl anesthesia[J]. Niger J Clin Pract, 2017, 20(2):244-247.
- [13] WANG Y,XU W,XIA W,et al. Comparison of the sedative and analgesic effects of dexmedetomidine-remifentanyl and dexmedetomidine-sufentanil

- tanil for liposuction;a prospective single-blind randomized controlled study[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2022,46(1):524-534.
- [14] WETTERLAMP M, MEISER A, WEBER T P, et al. Spontaneous breathing for managing analgesia during balanced anesthesia with remifentanyl and desflurane;a prospective, single center randomized controlled trial[J]. *Med Gas Res*, 2021,11(3):94-99.
- [15] DU Z, ZHANG X Y, QU S Q, et al. The comparison of dexmedetomidine and midazolam premedication on postoperative anxiety in children for hernia repair surgery;a randomized controlled trial[J]. *Paediatr Anaesth*, 2019, 29(8):843-849.
- [16] ABDEL HAMID M H E. Intravenous dexmedetomidine infusion compared with that of fentanyl in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery under general anesthesia[J]. *Anesth Essays Res*, 2017,11(4):1070-1074.
- [17] XIN J, ZHANG Y, ZHOU L, et al. Effect of dexmedetomidine infusion for intravenous patient-controlled analgesia on the quality of recovery after laparotomy surgery[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(59):100371-100383.
- [18] PRONTERA A, BARONI S, MARUDI A, et al. Awake craniotomy anesthetic management using dexmedetomidine, propofol, and remifentanyl[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2017, 11: 593-598.
- [19] YU L S, XIE W P, LIU J F, et al. A comparison of the outcomes of dexmedetomidine and remifentanyl with sufentanil-based general anesthesia in pediatric patients for the transthoracic device closure of ventricular septal defects [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2021,16(1):111.
- [20] JIA Z, CHEN Y, GAO T Y, et al. Nalmefene vs. dexmedetomidine for prevention of postoperative hyperalgesia in patients undergoing laparoscopic gynecological surgery with remifentanyl infusion;a randomized double-blind controlled trial[J]. *Front Pharmacol*, 2023, 14: 1131812.
- [21] SHIMIZU M, MI X Y, TOYODA F, et al. Propofol, an anesthetic agent, inhibits hcn channels through the allosteric modulation of the camp-dependent gating mechanism[J]. *Biomolecules*, 2022,12(4):570.
- [22] LIN Z Q, BU H R, HUANG X M, et al. Examination of ADRB2 gene expression and influence of dexmedetomidine and propofol on hemodynamics after abdominal surgery[J]. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*, 2023,69(1):87-92.
- [23] GE D J, QI B, TANG G, et al. Intraoperative dexmedetomidine promotes postoperative analgesia and recovery in patients after abdominal hysterectomy;a double-blind, randomized clinical trial[J]. *Sci Rep*, 2016,6:21514.
- [24] ORHON Z N, DEVRIM S, CELIK M, et al. Comparison of recovery profiles of propofol and dexmedetomidine anesthesia with bispectral index monitoring in percutaneous nephrolithotomy[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2013, 64(3):223-228.

(收稿日期:2023-02-02 修回日期:2023-06-05)
(编辑:石芸)

(上接第 2438 页)

- [13] 王秋入,王保卫,杨静,等. 收肌管阻滞联合动脉与膝关节后囊间局麻阻滞在全膝关节置换术后镇痛效果的随机对照试验[J]. *中国骨与关节杂志*, 2020,9(10):730-736.
- [14] 武茜,崔耀梅,汤洋,等. 超声引导下隐神经联合腘动脉与膝关节后囊间隙阻滞在全膝关节置换术后镇痛中的应用[J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(5):467-470.
- [15] 杨志,闵静,冯水枝. 隐神经+iPACK 阻滞复合全身麻醉对行全膝关节置换术老年患者的影响[J]. *中国现代医生*, 2022,60(35):54-57.
- [16] 于蕴海. IPACK 阻滞联合收肌管阻滞对全膝关节置换术后镇痛的效果评价:一项系统评价与 Meta 分析[D]. 长春:吉林大学,2022.
- [17] 李璐,汪文静,王海丽. 超声引导下收肌管阻滞联合坐骨神经阻滞在膝关节置换术后的镇痛效果[J]. *海军医学杂志*, 2022,43(5):505-508.
- [18] 李庆玲. 超声引导下坐骨神经阻滞联合隐神经阻滞在全膝关节置换术中的效果观察[D]. 赣州:赣南医学院,2022.

(收稿日期:2022-12-25 修回日期:2023-04-28)
(编辑:石芸)