doi:10.11659/jjssx.10E022082

·临床研究·

基于精准麻醉理念的靶控输注模式在心脏手术麻醉中的应用

韦神桥,黄海清,秦 科,毛丙荣,马相飞,吕时甲,赵秀霞,黄利福 (广西医科大学第二附属医院麻醉科,广西 南宁 530000)

[摘 要] **目的** 探讨基于精准麻醉理念的靶控输注模式在心脏手术麻醉中的效果及安全性。**方法** 选取我院收治的100例心脏手术患者为研究对象,随机分为对照组和观察组,每组50例。比较2组患者手术类型、手术相关指标、麻醉药物使用量及并发症发生情况。**结果** 2组患者实施冠脉搭桥手术、瓣膜手术、大血管手术、房间隔缺损修补手术及其他类型手术方式的比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2组患者手术时间、出血量、输液量、体外循环比例、术后镇痛药物使用次数及机械通气时间比较,差异有统计学意义($P<0.05$);观察组各种麻醉药物使用量均低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);观察组并发症发生率低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 基于精准麻醉理念的靶控输注模式用于心脏手术麻醉可减少麻醉药物使用量和术后并发症,提升麻醉效果及手术安全性。

[关键词] 心脏手术;麻醉;精准麻醉;靶控输注模式;丙泊酚

[中图分类号] R614 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-10-18

Application of target controlled infusion mode based on precision anesthesia concept in cardiac surgery anesthesia

WEI Shen-qiao, HUANG Hai-qing, QIN Ke, MAO Bing-rong, MA Xiang-fei, LYU Shi-jia, ZHAO Xiu-xia, HUANG Li-fu

(Department of Anesthesiology, the Second Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning Guangxi 530000, China)

Abstract: Objective To explore the effect and safety of target controlled infusion mode based on precision anesthesia concept in cardiac surgery anesthesia. **Methods** A total of 100 patients underwent cardiac surgery in our hospital were selected as the research subjects, and they were randomly divided into the control group and the observation group, with 50 cases in each group. The surgical types, surgical related indicators, dosage of anesthetic drugs, and complications of the two groups were compared. **Results** There was no statistically significant difference in the proportions of patients who underwent coronary artery bypass surgery, valve surgery, macrovascular surgery, artial septal defect repair surgery, or other types of surgery between the two groups ($P>0.05$). There were statistically significant differences in the surgical time, bleeding volume, infusion volume, proportion of cardiopulmonary bypass, times of postoperative

[基金项目] 广西壮族自治区卫生健康委员会自筹经费科研课题(Z-A20220654)

[通信作者] 黄海清,E-mail:huanghaiqing28@163.com

[12] Zhou TE, Robert MC. Comparing prokera with amniotic membrane transplantation: indications, outcomes, andcosts[J]. Cornea, 2022, 41(7): 840-844. doi: 10.1097/ICO.0000000000002852.

[13] Peng WY, He LW, Zeng P, et al. Tenonplasty combined with amniotic membrane transplantation for patients with severe ocular burns induced anterior segment necrosis[J]. J Burn Care Res, 2020, 41(3): 668-673. doi: 10.1093/jbcr/iraa016.

[14] Branisteanu DC, Stoleriu G, Branisteanu DE, et al. Ocular cicatricial pemphigoid (Review)[J]. Exp Ther Med, 2020, 20(4): 3379-3382. doi: 10.3892/etm.2020.8972.

[15] Yang Y, Chihaia M, Schulz CB, et al. 8-0 polyglactin 910 suture in entropion repair: long term follow up and rates of recurrence[J]. Eye (Lond), 2023, 37(4): 618-623. doi: 10.1038/s41433-022-01997-5.

[16] Yin J, Jurkunas U. Limbal stem cell transplantation and complications[J]. Semin Ophthalmol, 2018, 33(1): 134-141. doi: 10.1080/08820538.2017.1353834.

[17] Barry Z, Park B, Corson TW. Pharmacological potential of small molecules for treating corneal neovascularization[J]. Molecules, 2020, 25(15): 3468. doi: 10.3390/molecules25153468.

[18] de Oliveira RC, Wilson SE. Fibrocytes, wound healing, and corneal fibrosis[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2020, 61(2): 28. doi: 10.1167/iovs.61.2.28.

[19] Devesa J, Caicedo D. The role of growth hormone on ovarian functioning and ovarian angiogenesis[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2019, 16(10): 450. doi: 10.3389/fendo.2019.0045.

[20] Ortiz-Arrabal O, Chato-Astrain J, Crespo PV, et al. Biological effects of maslinic acid on human epithelial cells used in tissue engineering[J]. Front Bioeng Biotechnol, 2022, 27(10): 876734. doi: 10.3389/fbioe.2022.876734.

[21] Guo L, Wang Z, Li J, et al. Immortalization effect of SV40T lentiviral vectors on canine corneal epithelial cells[J]. BMC Vet Res, 2022, 18(1): 181. doi: 10.1186/s12917-022-03288-3.

(编辑:贺绍梅)

analgesic drug use and mechanical ventilation duration between the two groups (P<0.05). The usage of various anesthetic drugs in the observation group was lower than that in the control group, with statistically significant difference (P<0.05). The incidence of complication in the observation group was lower than that in the control group, and the difference was statistically significant (P<0.05). **Conclusion** The target controlled infusion mode based on precision anesthesia concept can be used for cardiac surgery anesthesia to reduce the dosage of anesthetic drugs and postoperative complications, and improve the anesthesia effect and surgical safety.

Keywords: cardiac surgery; anesthesia; precision anesthesia; target controlled infusion mode; propofol

心脏疾病在各类疾病中的病死率占比最高,严重威胁患者的生命安全[1]。目前,手术是治疗心脏疾病最有效的方法,但由于心脏结构复杂,手术风险高,其中麻醉作为确保手术成功的必要步骤,可能引发心律失常、低血压、缺氧、血栓形成和过敏反应等并发症。这些并发症不仅对手术本身产生负面影响,还可能对患者的术后康复造成重大挑战,手术安全性仍有待进一步提升[2-3]。随着精准医学理念在心脏疾病等多种疾病麻醉中的使用、血药浓度的准确调控再配合超声等可视化技术的应用,使得心脏手术后的并发症发生率明显降低,但临床关于基于精准麻醉理念的靶控输注模式在心脏手术患者麻醉中的应用效果仍有待进一步证实[4-5]。本研究选择我院收治的心脏手术患者为研究对象,探讨基于精准麻醉理念的靶控输注模式的麻醉应用价值,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选择2022年5~8月我院收治的心脏手术患者100例。纳入标准:①冠心病、心瓣膜病、主动脉夹层等疾病的诊断符合《心脏病学临床诊疗精粹》[6]相关标准,麻醉前访视和评估符合《2020版中国麻醉学指南与专家共识》[7]的相关要求;②肝肾功能、凝血功能及血小板计数正常;③术前1个月无心绞痛发作;④临床资料完整。排除标准:①具有精神、意识、沟通障碍;②合并糖尿病;③长期使用安定类或阿片类药物;④高血压3级、脑卒中、困难气道。剔除标准:①研究过程中因接受其他疗法而影响本试验观察效果;②研究过程中出现意外情况,或其他不良情况(如出现其他病情等),或不能坚持本试验治疗;③失访。

按照随机数字表法将患者分为对照组和观察组,每组50例。观察组男27例,女23例;年龄55~68岁,平均(63.3±5.6)岁;BMI 22~29 kg/m^2,平均(24.5±3.6)kg/m^2;纽约心脏疾病协会(New York Heart Association,NYHA)分级:Ⅰ级15例、Ⅱ级13例、Ⅲ级16例、Ⅳ级6例。对照组男26例,女24例;年龄54~69岁,平均(63.5±5.5)岁;BMI 22~28 kg/m^2,平均(24.4±3.8)kg/m^2;NYHA分级:Ⅰ级16例、Ⅱ级12例、Ⅲ级15例、Ⅳ级7例。2组患者一般资料比较,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。本研究经广西医科大学第二附属医院医学伦理委员会批准(202204-AS021),患者均签署对本研究的知情同意书。

1.2 方法

所有患者术前常规禁食、禁水,术中面罩吸氧,常规监测心率、心电图和脉搏血氧饱和度。观察组行气管插管并连接麻醉机,予以机械通气。将呼吸频率设为10~12次/分,潮气量设为6~8 mL/kg,吸呼比设为1∶2;呼气末二氧化碳分压设为35~45 mmHg;采用静吸复合方式维持麻醉,以靶控输注方式泵注丙泊酚和舒芬太尼,根据患者的具体情况和麻醉需求,设定丙泊酚和舒芬太尼的目标血药浓度范围,其中丙泊酚血药浓度为2.00~6.00 μg/mL,舒芬太尼的血药浓度为0.30~1.00 ng/mL。将靶控输注泵连接到患者的静脉通路,并确保输注管路通畅无气泡。在靶控输注泵上输入患者的个人信息,如年龄、体质量、性别等,用于计算药物剂量。选择丙泊酚和舒芬太尼的靶控输注模式,并将预先设定的目标血药浓度范围输入系统。确认输注参数设置正确后,启动靶控输注泵开始输注丙泊酚和舒芬太尼。在输注过程中,密切监测患者的心率、血压、呼吸等,同时监测血药浓度是否在预定范围内,并适时调整输注速率以维持所需的麻醉水平。同时持续泵注右美托咪定,以1.00 μg/kg剂量静注,10 min后以0.20 μg·kg^{-1}·h^{-1}剂量维持,维持BIS为40~60;术中根据患者情况间断给予罗库溴铵,剂量为0.15 mg/kg;关胸后,逐步降低麻醉深度;手术完成后争取在重症监护室尽早拔管。

对照组行气管插管后连接麻醉机进行机械通气,相关参数及维持麻醉方式均与观察组一致。术中静脉泵注丙泊酚,维持丙泊酚的血药浓度为2.00~6.00 μg/mL,确保患者在手术过程中保持适当的镇静和麻醉状态,同时在术中维持罗库溴铵的剂量为0.15 mg/kg,以确保肌肉松弛和手术区域的放松,右美托咪定以1.00 μg/kg剂量静注,10 min后以0.20 μg·kg^{-1}·h^{-1}剂量维持,以保持患者的稳定镇静状

态及术中的合适镇痛效果;术后间断给予适量舒芬太尼,以确保患者在恢复期间得到足够的镇痛效果;手术结束后,立即将患者带管返回重症监护室,继续监测生命体征和麻醉状态,以确保其平稳恢复。

1.3 观察指标

比较2组患者手术类型,包括:瓣膜手术、冠脉搭桥手术、大血管手术、房间隔缺损修补手术、其他类型;比较2组患者手术时间、出血量、输液量、体外循环比例、机械通气时间、术后镇痛药物使用次数等手术相关指标;比较2组患者麻醉药物(舒芬太尼、瑞芬太尼、丙泊酚、罗库溴铵、右美托咪定)使用量[8-9];比较2组患者术后24 h内呕吐、上/下呼吸道梗阻、低氧血症、谵妄、术后血压异常等并发症发生率,术后并发症发生率越低,安全性越高[10]。

1.4 统计学方法

采用SPSS 21.0统计学软件进行数据分析。计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2检验;计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用t检验。偏态分布的数据采用中位数(四分位间距)[$M(P1,P3)$]表示,采用*Wilcoxon*秩和检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者手术类型比较

2组患者实施冠脉搭桥手术、瓣膜手术、大血管手术、房间隔缺损修补手术及其他类型手术方式的比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 2组患者的手术类型比较[n=50,例(%)]

组别	冠脉搭桥手术	瓣膜手术	大血管手术	房间隔缺损修补手术	其他类型
观察组	12(24.0)	33(66.0)	5(10.0)	8(16.0)	3(6.0)
对照组	15(30.0)	31(62.0)	4(8.0)	7(14.0)	3(6.0)
χ^2	0.046	0.076	0.009	0.010	0.136
P	0.830	0.783	0.924	0.920	0.712

2.2 2组患者手术相关指标及麻醉药物使用量

2组患者的手术时间、出血量、输液量、体外循环比例、术后镇痛药物使用次数及机械通气时间比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2;观察组各种麻醉药物使用量少于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

表2 2组患者手术相关指标比较(n=50)

组别	手术时间(h)	出血量(mL)	输液量(mL)	体外循环[例(%)]	术后镇痛药物使用(次)	机械通气时间(h)
观察组	2.3±0.6	282.5±28.8	1 532.3±321.5	13(26.0)	8(6,10)	0.5±0.2
对照组	3.2±0.7	310.6±28.7	1 859.9±308.4	17(34.0)	11(9,13)	0.8±1.1
$t/\chi^2/Z$	17.652	18.691	19.573	7.686	7.952	9.018
P	0.006	0.002	0.001	0.023	0.021	0.013

表3 2组患者麻醉药物使用量比较($\bar{x}\pm s$,n=50)

组别	舒芬太尼(μg)	瑞芬太尼(mg)	丙泊酚(mg)	罗库溴铵(μg)	右美托咪定(μg)
观察组	32.6±6.3	1.7±0.4	936.2±328.3	186.8±24.5	164.5±18.6
对照组	48.9±5.7	2.6±0.5	1 056.4±329.5	247.5±25.2	223.6±17.8
t	13.641	12.965	12.822	12.284	12.352
P	0.036	0.028	0.030	0.019	0.021

2.3 2组患者并发症发生情况

2组术后均未出现死亡或二次手术病例,所有出现并发症的患者经对症处理后均好转。观察组并发症发生率显著低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

表4 2组患者并发症发生情况比较[n=50,例(%)]

组别	术后24 h内呕吐	上/下呼吸道梗阻	低氧血症	谵妄	术后血压异常	合计
观察组	3(6.0)	0(0)	0(0)	2(4.0)	4(8.0)	9(18.0)
对照组	4(8.0)	3(6.0)	2(4.0)	3(6.0)	5(10.0)	17(34.0)
χ^2						8.368
P						0.016

3 讨论

精准医学通过深入分析患者病情、病因,了解患者的特点和需求,给予患者精准、有效的治疗方案,对治疗效果的提高及医疗资源的合理分配意义重大[11]。心脏外科手术是治疗心脏疾病的重要方式,但心脏结构复杂,手术风险高,临床尚无控制风险的最佳方案[12-14]。因此,将精准医学理念引入心脏手术,对提高手术成功率,减少术后不良反应及提升医疗资源的利用率均具有重要的价值。有研究表明,麻醉是导致术后并发症的重要原因[15]。常规麻醉通过使用阿片类药物来降低患者的应激反应,但阿片类药物会延长术后机械通气时间,增加术后并发症发生率,影响手术疗效及患者的康复[16]。有研究发现,延长患者的机械通气时间,虽然有效降低了心肌耗氧量,但极易引起呼吸道黏膜损伤、头晕、头痛、恶心及呕吐等不适,导致血流动力学紊乱,促使发生术后谵妄[17]。精准麻醉以

患者身体状况及术中情况为参照,通过靶控泵注小剂量麻醉药物,不仅保证了麻醉效果,而且有效缩短了机械通气时间,进而降低手术风险,改善患者预后[18]。

本研究结果显示,2组患者手术类型无明显差异,2组患者手术时间、出血量、输液量、体外循环比例、术后镇痛药物使用次数等差异显著,表明观察组在精准麻醉理念的指导下,实现了更精细和个体化的麻醉和术后管理。手术时间、出血量和输液量的差异反映了更精确的麻醉控制和术中液体管理,以及更有效的术中血流动力学支持;体外循环比例的差异反映了更优化的体外循环管理;术后镇痛药物使用的差异表明按照患者体质量给予麻醉药物,并根据其生命体征变化调整药物种类和剂量,体现了精准调节及个体化治疗,均提示基于精准麻醉理念的靶控输注模式麻醉的效果更为理想。此外,本研究中观察组麻醉药物使用量、术后并发症发生率均低于对照组,提示采用精准麻醉理念的靶控输注模式可对麻醉药物进行更加精细和个体化地调整,以满足患者的实际需求,减少药物的不必要使用。这不仅有助于降低患者的麻醉深度,减少术中和术后的不良反应,还能提高患者术后的意识清醒程度。降低术后并发症发生率进一步支持了精准麻醉理念的有效性,通过更精细的麻醉控制和个体化的术后管理,降低了患者在术后的不适和并发症风险,促进了患者的康复进程,提升了心脏手术的安全性。

综上所述,基于精准麻醉理念的靶控输注模式麻醉能保证手术正常进行,明显减少患者术后镇痛药物的使用频次,减少麻醉药物的使用量,有效降低术后并发症发生率,提升麻醉效果及手术安全性。

[参考文献]

[1] 王 东,熊宜辉,李薇薇,等. 超声引导下神经阻滞复合全身麻醉在胫骨骨折手术中的应用[J]. 江西医药,2016,51(4):364-366. doi:10.3969/j.issn.1006-2238.2016.04.031.

[2] 潘飞鹏,高小芸,赵高峰,等. 瑞芬太尼靶控输注系统的准确性评价[J]. 广东医学,2005,26(10):1415-1417. doi:10.3969/j.issn.1001-9448.2005.10.053.

[3] 朱 赤,黄 松,徐国海,等. 精准麻醉策略对老年患者髋关节置换术后认知功能的影响[J]. 中华麻醉学杂志,2018,38(5):525-528. doi:10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2018.05.004.

[4] 胡小雪,金 忆,李建松,等. 精准麻醉管理对老年患者髋关节置换术后应激反应及认知功能的影响[J]. 贵州医药,2021,45(4):559-561. doi:10.3969/j.issn.1000-744X.2021.04.024.

[5] Bhavsar R, Ryhammer PK, Greisen J, et al. Remifentanil compared with sufentanil does not enhance fast-track possibilities in cardiac surgery-a randomized study[J]. J Cardiothorac Vasc Anesth, 2016, 30(5):1212-1220. doi:10.1053/j.jvca.2015.12.021.

[6] 王 静,沃金善,张焕峰,等. 心脏病学临床诊疗精粹[M]. 西安:西安交通大学出版社,2015: 253-441.

[7] 中华医学会麻醉学分会. 2020版中国麻醉学指南与专家共识[M]. 北京:人民卫生出版社,2020: 1-10.

[8] Min JH, Chai HS, Kim YH, et al. Attenuation of hemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation during rapid sequence induction: remifentanil *vs.* lidocaine with esmolol [J]. Minerva Anestesiol, 2010, 76(3): 188-192. doi: 10.1016/j.jclinane.2009.07.002.

[9] 冯 希,杨 军. 不同速率输注瑞芬太尼对老年患者气管插管反应的影响[J]. 临床合理用药杂志,2016,9(6):50-51. doi:10.15887/j.cnki.13-1389/r.2016.06.026.

[10] 胡盛寿,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告2018》概要[J]. 中国循环杂志,2019,34(3):209-220. doi:10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.001.

[11] 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2017与2018年中国心外科手术和体外循环数据白皮书[J]. 中国体外循环杂志,2019,17(5):257-260. doi:10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2019.05.01.

[12] 王 旭,张加强,耿红芳,等. 麻醉因素与体外循环心脏手术患者心肌损伤的关系:右美托咪定复合七氟醚麻醉[J]. 中华麻醉学杂志,2017,37(5):547-550. doi:10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2017.05.010.

[13] 熊利泽,陈 宇. 从麻醉学到围术期医学[J]. 医学与哲学,2016,37(5):9-12. doi:10.12014/j.issn.1002-0772.2016.05b.03.

[14] 刘 扬,刘清海,王天龙. 闭环靶控系统启动精准麻醉控制的导航时代[J]. 北京医学,2016,38(6):583-585. doi:10.15932/j.0253-9713.2016.6.026.

[15] 彭 洪,张文婷,巫志国,等. Narcotrend监测系统用于腹腔镜胆囊切除术的临床观察[J]. 中国当代医药,2014,21(2):107-109.

[16] 高宇晨,王春蓉,王越夫,等. 精准心脏麻醉对成年人心脏外科手术安全性及有效性探讨[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2019,40(8):749-753. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2019.08.009.

[17] 韦天全,刘国华,贺全燕. 右美托咪定对小儿先天性心脏病体外循环术中脑氧代谢及近远期认知功能的影响[J]. 国际麻醉学与复苏杂志,2017,38(6):493-505. doi:10.3760/cma.j.issn.1673-4378.2017.06.003.

[18] 梁文才. 喉罩全麻联合臂丛神经阻滞麻醉在合并心血管疾病老年患者上肢手术中的应用[J]. 医学临床研究,2018,35(6):1059-1061. doi:10.3969/j.issn.1671-7171(2018)06.007.

(编辑:贺绍梅)