

• 临床研究 •

胸肋间筋膜阻滞对正中切口心脏瓣膜置换术后镇痛效果的影响*

谢解放,王 凯,李金瑞

(郑州市第七人民医院麻醉科,河南 郑州 475000)

[摘 要] **目的** 观察胸肋间筋膜阻滞(PIFB)对正中切口心脏瓣膜置换术后镇痛效果的影响。**方法** 选取该院 2022 年 5 月至 2024 年 8 月收治的 125 例心脏瓣膜病患者作为研究对象,应用计算机生成随机序列并进行分配隐藏后,将其分为常规组(62 例)和 PIFB 组(63 例)。常规组实施常规全身麻醉,PIFB 组采用 PIFB 辅助全身麻醉,比较 2 组患者围手术期血流动力学,术后疼痛、应激情况,镇痛补救、麻醉恢复情况及麻醉安全性。**结果** 在不同麻醉方案下,PIFB 组切皮时(T1)、锯胸骨时(T2)的心率(HR)低于常规组,平均动脉压(MAP)低于常规组($t=2.698,2.780,3.295,3.608,P<0.05$);PIFB 组关胸时(T3)、出室时(T4)的 HR 及 MAP 与常规组比较,差异均无统计学意义($t=0.547,1.091,0.565,3.259,P>0.05$)。PIFB 组术后 P 物质(SP)、前列腺素 E2(PGE2)等疼痛指标,以及去甲肾上腺素(NE)、皮质醇(Cor)等应激指标均低于常规组,差异均有统计学意义($t=3.315,3.531,2.903,3.531;P<0.05$)。PIFB 组术中舒芬太尼用量、术后舒芬太尼用量、拔管时间、重症监护病房(ICU)停留时间、术后恢复排气时间分别为(150.25 ± 20.39) μg 、(60.24 ± 10.22) μg 、(6.25 ± 1.33)h、(20.45 ± 5.16)h、(27.66 ± 5.28)h,均优于常规组[$(163.44\pm20.25)\mu\text{g}$ 、(65.49 ± 10.36) μg 、(7.11 ± 1.45)h、(23.35 ± 5.26)h、(30.25 ± 5.41)h],差异均有统计学意义($t=3.628,2.852,3.457,3.112,2.709,P<0.05$)。PIFB 组的麻醉相关不良反应发生率为 4.76%(3/63),低于常规组[19.35%(12/62)],差异有统计学意义($\chi^2=6.302,P=0.023$)。**结论** PIFB 辅助全身麻醉能稳定正中切口心脏瓣膜置换术患者围手术期血流动力学,对减轻患者术后疼痛、应激反应,减少镇痛补救,加快术后康复进程并降低麻醉相关不良反应发生风险均有积极意义。

[关键词] 正中切口瓣膜置换术; 全身麻醉; 胸肋间筋膜阻滞; 术后镇痛; 麻醉安全性

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2026.01.015 **中图法分类号:**R614

文章编号:1009-5519(2026)01-0081-05 **文献标识码:**A

Effect of Pectointercostal fascia block on postoperative analgesia after median sternotomy cardiac valve replacement*

XIE Jiefang, WANG Kai, LI Jinrui

(Department of Anesthesiology, Zhengzhou Seventh People's Hospital, Zhengzhou, Henan 475000, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the effect of pectointercostal fascial block (PIFB) on postoperative analgesia after median sternotomy cardiac valve replacement. **Methods** A total of 125 patients with heart valve disease admitted to our hospital from May 2022 to August 2024 were selected as the research subjects. After generating random sequences using a computer and assigning them for concealment, they were randomly assigned to either the control group ($n=62$) or the PIFB group ($n=63$). The control group received conventional general anesthesia, while the PIFB group received PIFB assisted general anesthesia. The perioperative hemodynamics, postoperative pain and stress, analgesic relief, anesthesia recovery, and anesthesia safety of the two groups of patients were compared. **Results** Under different anesthesia regimens, the HR and MAP during skin incision (T1) and sternotomy (T2) in the PIFB group were lower than those in the control group ($t=2.698,2.780,3.295,3.608;P<0.05$); There was no statistically significant difference in HR and MAP between the PIFB group at chest closure (T3) and exit (T4) ($t=0.547,1.091,0.565,3.259;P>0.05$). The postoperative pain indicators such as SP and PGE2, as well as stress indicators such as NE and Cor in the PIFB group were lower than those in the control group ($t=3.315,3.531,2.903,3.531;P<0.05$). The intraopera-

* 基金项目:河南省医学科技攻关项目(LHGJ202102267)。

作者简介:谢解放(1994—),本科,住院医师,主要从事心血管麻醉工作。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20251217.1447.030\(2025-12-18\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20251217.1447.030(2025-12-18))

tive sufentanil dosage,postoperative sufentanil dosage,extubation time,ICU stay time,and postoperative recovery time in the PIFB group were $(150.25 \pm 20.39) \mu\text{g}$, $(60.24 \pm 10.22) \mu\text{g}$, $(6.25 \pm 1.33) \text{h}$, $(20.45 \pm 5.16) \text{h}$,and $(27.66 \pm 5.28) \text{h}$,respectively,all lower than those in the control group [$(163.44 \pm 20.25) \mu\text{g}$, $(65.49 \pm 10.36) \mu\text{g}$, $(7.11 \pm 1.45) \text{h}$, $(23.35 \pm 5.26) \text{h}$,and $(30.25 \pm 5.41) \text{h}$] ($t = 3.628, 2.852, 3.457, 3.112, 2.709; P < 0.05$). The incidence of anesthesia related side effects in the PIFB group was 4.76% ($3/63$) lower than that in the control group 19.35% ($12/62$) ($\chi^2 = 6.302; P = 0.023$). **Conclusion** PIFB as an adjunct to general anesthesia provides superior perioperative hemodynamic stability,attenuates postoperative pain and stress response, reduces opioid requirements, facilitates faster recovery, and lowers the risk of adverse events in patients undergoing cardiac valve replacement via median sternotomy.

[Key words] Median sternotomy cardiac valve replacement; General anesthesia; Pectointercostal fascia block; Postoperative analgesia; Anesthesia safety

心脏瓣膜病为临床常见心脏病,此病多见于中老年群体,针对此类患者,临床多会在明确相关指征后为其实施人工瓣膜置换术治疗,此术式能有效解除患者心脏瓣膜狭窄、反流并改善患者心功能,其应用效果已得到相关研究证实^[1-2]。但心脏瓣膜置换术为四级大手术,其手术风险较高,在术中实施积极麻醉管理对促进手术顺利开展,并降低患者治疗风险具有重要意义。但心脏瓣膜置换术为治疗心脏瓣膜病的常见术式,此类患者常需通过心脏正中切口进行瓣膜置换治疗^[3-4]。此术式对患者机体造成的损伤较大,常规全身麻醉能实现对术中多种生理反应的有效抑制,其术后镇痛效果并不理想,如何优化此类患者的围手术期镇痛管理为临床研究的重要课题^[5]。胸肋间筋膜阻滞(PIFB)为一种区域神经阻滞技术,经超声引导下,在胸大肌、肋间肌筋膜平面注入局部麻醉药即可实现对正中切口心脏瓣膜置换患者术口周围胸骨、皮肤及组织的局部镇痛^[6]。为进一步优化正中切口心脏瓣膜置换术患者的麻醉管理方法,本研究旨在观察 PIFB 对患者术后镇痛效果的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取本院 2022 年 5 月至 2024 年 8 月收治的 125 例心脏瓣膜病患者为研究对象,按照随

机数字表法将其分为常规组(62 例)和 PIFB 组(63 例)。常规组中男 32 例,女 30 例;年龄 40~60 岁,平均 (50.22 ± 5.16) 岁;身体质量指数(BMI) $20 \sim 24 \text{ kg/m}^2$,平均 $(22.29 \pm 5.36) \text{ kg/m}^2$;其中 40 例美国麻醉医师学会(ASA)麻醉分级^[7]为Ⅱ级,22 例为Ⅲ级,37 例美国纽约心脏病协会(NYHA)心功能分级^[8]为Ⅱ级,25 例为Ⅲ级;PIFB 组中男 32 例,女 31 例;年龄 42~58 岁,平均 (50.36 ± 5.24) 岁;BMI $21 \sim 23 \text{ kg/m}^2$,平均 $(22.35 \pm 5.22) \text{ kg/m}^2$;其中 43 例 ASA 麻醉分级为Ⅱ级、20 例为Ⅲ级,40 例 NYHA 心功能分级为Ⅱ级、23 例为Ⅲ级,2 组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。本研究已获得本院医学伦理委员会批准(批号:XF1172-2022)。纳入标准:(1)入组患者经体格检查、实验室检查、影像学检查后确认为心脏瓣膜病^[9];(2)符合正中切口心脏瓣膜置换术指征且自愿接受手术治疗;(3)经评估 ASA 分级均为Ⅱ、Ⅲ级;(4)NYHA 分级均为Ⅱ、Ⅲ级。排除标准:(1)经病史询问确认合并恶性肿瘤;(2)伴严重肝肾、心肺功能障碍者;(3)经实验室检查提示存在感染症状或免疫性疾病;(4)有凝血障碍或出血风险;(5)已知有精神疾病、先天性认知障碍等可能影响研究参与度的患者。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	n	性别(n)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI($\bar{x} \pm s$, kg/m^2)	ASA 麻醉分级(n)		NYHA 心功能分级(n)	
		男	女			Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅱ级	Ⅲ级
PIFB 组	63	32	31	50.36 ± 5.24	22.35 ± 5.22	43	20	40	23
常规组	62	32	30	50.22 ± 5.16	22.29 ± 5.36	40	22	37	25
t/χ^2	—	0.008		0.151	0.063	0.196		0.192	
P	—	0.927		0.881	0.950	0.658		0.661	

注:—表示无此项。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法

1.2.1.1 常规组 常规组实施常规全身麻醉:采用咪达唑仑(江苏九旭药业有限公司,国药准字:H20153019,规格:2 mL:50 mg)、丙泊酚(AstraZen-

eca UK Limited 公司,国药准字:J20110004,规格:20 mL:200 mg)、罗库溴铵(广东嘉博制药有限公司,国药准字:H20183109,规格:5 mL:50 mg)、舒芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字:H42022076,规格:5 mL:250 μg)实施麻醉诱导,剂

量分别为 0.05 mg/kg、2 mg/kg、0.6 mg/kg、1.0 μg/kg。麻醉维持期间 2 组按 1 μg/kg 注射右美托咪定(成都倍特药业股份有限公司,国药准字:H20193328,规格:1 mL:100 μg),10 min 后按 0.2 μg/(kg·h)速率持续泵注,并按每次 0.15 mg/kg 间断静脉滴注罗库溴铵(规格同上)维持肌肉松弛;手术全程将双频脑电指数(BIS)值维持在 40~60 之间;待患者进入麻醉恢复室后连接静脉自控镇痛泵,镇痛药液由 2 μg/kg 舒芬太尼(规格同上)、8 mg 昂丹司琼(齐鲁制药有限公司,国药准字:H10970065,规格:2 mL:4 mg)及 100 mL 生理盐水混合制成,背景速率设置为 2 mL/h,单次按压剂量为 2 mL。

1.2.1.2 PIFB 组 PIFB 组采用 PIFB 辅助全身麻醉:于麻醉诱导后实施 PIFB,协助患者取仰卧位并予以常规消毒铺巾,应用高频线阵探头定位患者的第 4~5 肋间隙,在胸口正中手术切口 midpoint 处选择穿刺点,在平行于胸骨的 T4~T5 节段旁 2 cm 处实施穿刺,逐层刺入皮肤、皮下组织、胸大肌并确认回抽无血后,即可经胸大肌、肋间肌间筋膜双侧平面内分别注入 30 mL 浓度为 0.25% 的罗哌卡因注射液(安徽威尔曼制药有限公司,国药准字:H20050672,规格:10 mL),待药液扩散至头尾侧、内外侧后完成阻滞,其余麻醉诱导、麻醉维持及术后镇痛方案与常规组一致。

1.2.2 观察指标

1.2.2.1 围手术期血流动力学 由麻醉科医生术中实时记录并比较 2 组患者术前、切皮时(T1)、锯胸骨时(T2)、关胸时(T3)、出室时(T4)等不同时间点的心率(HR)、平均动脉压(MAP)。

1.2.2.2 术后疼痛、应激情况 以空腹时的 5 mL 肘静脉血为检测样本,加入专用抗凝管作抗凝处理后按 1 000 r/min 转速、0.5 cm 半径离心 3 min 后取上层清液备用,采用 BK-2008R 酶标仪[北京倍肯恒业科技发展有限公司,京药监械(准)字 2009 第 2400866 号],经酶联免疫吸附试验(ELISA)法检测 2 组患者 P 物质(SP)、前列腺素 E2(PGE2)等疼痛指标,以及去甲肾上腺素(NE)、皮质醇(Cor)等应激指标,检测时间为手术开始前 1 d、手术结束后第 1 天。本研究所采用的 ELISA 试剂盒(国食药监械准字 2003 第 3050065 号)均由北京中颐瑞康生物技术研究所提供,检测均在样本采集后 8 h 内开展,检测过程中

全程无菌操作,可避免样本污染或检测后出现假阳性结果。

1.2.2.3 镇痛补救及麻醉恢复情况 由麻醉科医生术中实时记录并比较 2 组患者的术中舒芬太尼用量、术后舒芬太尼用量、拔管时间、ICU 停留时间、术后恢复排气时间。

1.2.2.4 麻醉安全性 于术后 72 h 内统计数据并对比分析 2 组患者循环抑制(心率减慢、心输出量下降或血压降低)、低氧血症[动脉血氧分压<80 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)、血氧饱和度<90%]、认知损伤[简易精神状态量表(MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(MoCA)均<27 分]、胃肠不适(消化不良、恶心、呕吐症状)等麻醉相关不良反应发生情况,为确保结果客观性,仅记录最先发生的不良反应,所有患者记录 1 次即可。

1.3 统计学处理 应用 SPSS22.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,计数资料以率或构成比表示。计量资料 2 组间比较采用 *t* 检验、重复测量资料比较采用重复测量方差分析;计数资料组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组患者围手术期血流动力学比较 术前,2 组患者的 HR、MAP 比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);PIFB 组 T1、T2 时的 HR 及 MAP 均低于常规组,差异均有统计学意义(*P*<0.05);T3、T4 时的 HR、MAP 比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。见表 2。

2.2 2 组患者疼痛、应激情况比较 术前,PIFB 组的手术应激指标与常规组比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);术后,PIFB 组 SP、PGE2、NE、Cor 水平均低于常规组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 3。

2.3 2 组患者镇痛补救、麻醉恢复情况比较 在不同麻醉方案下,PIFB 组的术中舒芬太尼用量、术后舒芬太尼用量、拔管时间、ICU 停留时间、术后恢复排气时间均优于常规组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 4。

2.4 2 组患者麻醉安全性比较 在不同麻醉方案下,PIFB 组的麻醉相关不良反应发生率低于常规组,差异有统计学意义($\chi^2=6.302, P=0.023$)。见表 5。

表 2 2 组患者围手术期血流动力学比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	HR(次/分)				
		术前	T1	T2	T3	T4
PIFB 组	63	77.29±10.45	80.25±10.36	83.39±10.24 ^a	84.61±10.22 ^a	78.22±10.36
常规组	62	78.35±10.24	85.25±10.36 ^a	88.49±10.27 ^a	85.61±10.22 ^a	80.23±10.24 ^a
<i>t</i>	—	0.573	2.698	2.780	0.547	1.091
<i>P</i>	—	0.568	0.008	0.006	0.585	0.278

续表 2 2 组患者围手术期血流动力学比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	MAP(mm Hg)				
		术前	T1	T2	T3	T4
PIFB 组	63	108.22±20.39	112.39±20.45	120.35±20.29 ^a	118.29±20.35 ^a	110.39±20.45
常规组	62	109.45±20.27	124.39±20.27 ^a	133.45±20.31 ^a	120.35±20.41 ^a	122.29±20.37 ^a
<i>t</i>	—	0.338	3.295	3.608	0.565	3.259
<i>P</i>	—	0.736	0.001	<0.001	0.573	0.001

注：—表示无此项；与同组术前比较，^a*P*<0.05。

表 3 2 组患者疼痛、应激情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	SP(μg/L)		PGE2(ng/mL)		NE(μg/L)		Cor(nmol/L)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
PIFB 组	63	10.25±2.39	11.45±3.22	130.29±20.35	132.39±20.35	40.23±10.27	42.31±10.24	280.15±20.47	282.45±20.36
常规组	62	10.46±2.25	13.38±3.29 ^a	131.24±20.27	145.25±20.37 ^a	41.15±10.36	47.63±10.25 ^a	281.33±20.26	295.35±20.49 ^a
<i>t</i>	—	0.506	3.315	0.262	3.531	0.499	2.903	0.324	3.531
<i>P</i>	—	0.614	0.001	0.794	0.001	0.619	0.004	0.747	0.001

注：—表示无此项；与同组术前比较，^a*P*<0.05。

表 4 2 组患者镇痛补救、麻醉恢复情况比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	术中舒芬太尼用量(μg)	术后舒芬太尼用量(μg)	拔管时间(h)	ICU 停留时间(h)	术后恢复排气时间(h)
PIFB 组	63	150.25±20.39	60.24±10.22	6.25±1.33	20.45±5.16	27.66±5.28
常规组	62	163.44±20.25	65.49±10.36	7.11±1.45	23.35±5.26	30.25±5.41
<i>t</i>	—	3.628	2.852	3.457	3.112	2.709
<i>P</i>	—	<0.001	0.005	0.001	0.002	0.008

注：—表示无此项。

表 5 2 组患者麻醉安全性比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	循环抑制	低氧血症	认知损伤	胃肠不适	合计
PIFB 组	63	1(1.59)	1(1.59)	0	1(1.59)	3(4.76) ^a
常规组	62	2(3.23)	3(4.84)	3(4.84)	4(6.45)	12(19.35)

注：与常规组比较， $\chi^2=6.302$ ，^a*P*=0.023。

3 讨 论

心脏瓣膜病为临床常见心脏病，针对此类患者，临床通常会在明确相关指征后为其实施心脏瓣膜置换术治疗。心脏瓣膜置换术为临床常见四级大手术，为确保获得满意的手术疗效，并降低手术风险，临床上常会在患者术中实施积极麻醉管理^[10]。全身麻醉为心脏瓣膜置换术常见麻醉方法，此麻醉方法能有效抑制患者术中多种生理反射，但心脏瓣膜病患者本身存在不同程度血流动力学紊乱表现^[11]。常规全身麻醉在减轻多种生理反射的同时可能导致患者出现一系列循环抑制表现，且常规全身麻醉中阿片类镇痛药用量较大，部分患者术后可能药物残余而继发不同程度的认知障碍或谵妄表现，但若盲目减少阿片类镇痛药用量也可能导致部分患者由于镇痛不足继发不同程度的手术应激反应^[12-13]。此外，心脏瓣膜病多见于机体代谢速率较差的中老年群体，心脏瓣膜置换术中的心脏正中切口会对患者机体造成较大损伤，术后

剧烈疼痛也会在一定程度上延长患者康复周期^[14]。

本研究结果显示，PIFB 组 T1、T2 时的 HR 及 MAP 均低于常规组，但 T3、T4 时的 HR、MAP 均无明显差异(*P*>0.05)，提示在常规全身麻醉基础上，联合实施 PIFB 可有效稳定正中切口心脏瓣膜置换术患者围手术期血流动力学，考虑其原因如下：常规全身麻醉为多种外科手术常用麻醉方法，麻醉诱导能促使患者尽快进入睡眠状态，在此基础上实施麻醉维持即可有效抑制术中多种生理反射。但正中切口瓣膜置换术为一种开放式手术，此术式对患者机体造成的损伤较大，加之此类患者年龄普遍较大，机体耐受性相对较差，对此类患者单纯实施全身麻醉的效果并不理想^[15]。超声引导下区域神经阻滞在外科围手术期镇痛中具有较高应用价值，通过在局部注射罗哌卡因等局部麻醉药即可对该神经支配区域产生短暂、显著的镇痛效果。PIFB 为胸外科手术常见神经阻滞技术之一，从解剖学角度来说，PIFB 的主要靶点为 T2~T6

节段椎体附近的胸大肌及肋间肌肉筋膜平面,心脏瓣膜置换术正中切口恰好邻近上述筋膜平面,在常规全身麻醉基础上联合实施 PIFB 即可通过增强术中镇痛效果而避免围手术期血流动力学紊乱^[16-17]。本研究中,PIFB 术后疼痛、应激指标较常规组更低,提示联合实施 PIFB 还可进一步减轻患者术后疼痛或应激反应,究其原因可能是,全身麻醉能产生较为理想的术后镇痛效果,但其镇痛、镇静作用通常会在手术结束、麻醉药挥发后消失。正中切口瓣膜置换术对患者胸骨及其周围组织造成的损伤较大,在全身麻醉基础上应用 PIFB 进行辅助镇痛,也能在一定程度上增强患者术后镇痛效果,考虑其与 PIFB 所用罗哌卡因能产生长效、显著镇痛相关^[18-19]。本研究中,PIFB 组的麻醉镇痛用药剂量及恢复时间均优于常规组。考虑其原因如下:经增强患者围手术期镇痛效果并降低手术应激反应后,也能在一定程度上减少麻醉镇痛补救,在减少术中、术后麻醉用药量的同时,也能有效缩短患者麻醉恢复时间,对降低过量应用阿片类镇痛药所致麻醉相关不良反应发生风险也有积极意义^[20]。故 PIFB 组的麻醉相关不良反应发生率较常规组更低。

综上所述,PIFB 能稳定正中切口瓣膜置换术患者围手术期血流动力学,对减轻术后疼痛、应激反应,减少麻醉镇痛用药量、缩短麻醉恢复时间并降低麻醉风险均有积极意义。

参考文献

- [1] 张海波,郭应强,刘立明,等.心脏瓣膜手术的百年坚持与探索——2023 亚洲心脏瓣膜中国论坛纪要[J].中国胸心血管外科临床杂志,2024,31(1):后插 4-后插 5.
- [2] 奉伟庭,肖宜超.心脏瓣膜病介入治疗术后机械性溶血诊疗进展[J].中南大学学报(医学版),2023,48(9):1397-1402.
- [3] 董念国,曹红,周廷文,等.心脏瓣膜病治疗进展[J].临床心血管病杂志,2022,38(6):429-432.
- [4] 王少林,郭善亮,曾德武,等.术中不同麻醉维持方式对心脏瓣膜置换术患者术后应激反应及心功能的影响[J].江西医药,2022,57(12):2063-2065.
- [5] AZARFARIN R,ZIYAEIFARD M,ALIZADEHASL A, et al. Anesthesia management in redo mitral valve replacement surgery in a patient with a rare blood group: a case report[J]. Anesth Pain Med,2022,12(3):e124213.
- [6] 王璐,姜陆洋,姜柏林,等.超声引导下胸肋间筋膜阻滞的研究进展[J].临床麻醉学杂志,2023,39(6):641-644.
- [7] KNUF K M,MANOHAR C M,CUMMINGS A K. Addressing inter-rater variability in the ASA-PS classifica-

- tion system[J]. Mil Med,2020,185(5/6):e545-e549.
- [8] RITT L E F,RIBEIRO R S,SOUZA I P M A D, et al. Low concordance between NYHA classification and cardiopulmonary exercise test variables in patients with heart failure and reduced ejection fraction[J]. Arq Bras Cardiol, 2022,118(6):1118-1123.
- [9] 张倩,王墨扬,吴永健.2021 ESC/EACTS 心脏瓣膜病管理指南解读[J].中华心血管病杂志,2021,49(12):1256-1260.
- [10] YAO X,LI N,LU R R, et al. Development of a nomogram for predicting nosocomial infections among patients after cardiac valve replacement surgery[J]. J Clin Nurs, 2023,32(7/8):1466-1475.
- [11] 黄赛赛,姚菊,唐标,等.体外循环期间脑氧供需平衡管理对心脏瓣膜置换术患者 S-100 β 蛋白、NSE 水平及术后认知功能的影响[J].江苏医药,2023,49(7):705-708.
- [12] 静广建,刘照国,于飞,等.体外循环期间应用利多卡因对心脏瓣膜置换术后患者谵妄的影响[J].实用医学杂志, 2022,38(13):1637-1641.
- [13] MA X T,CHU H J,HAN K N, et al. Postoperative delirium after transcatheter aortic valve replacement: an updated systematic review and meta-analysis[J]. J Am Geriatr Soc,2023,71(2):646-660.
- [14] 陈宣伶,秦学伟,姚兰,等.合并脆弱心功能老年患者行体外循环心脏瓣膜置换术的麻醉与围术期管理[J].中华麻醉学杂志,2022,42(11):1391-1394.
- [15] 于宜平,姚允泰,心血管麻醉循证医学(EICA)团队.区域麻醉在心脏外科手术的应用进展[J].中国分子心脏病学杂志,2023,23(5):5707-5712.
- [16] 黄巧文,陆志伟,林志坚,等.区域麻醉在心脏手术快速康复中的应用进展[J].临床麻醉学杂志,2023,39(9):973-977.
- [17] 刘小青,叶凤青,胡彦艳,等.超声引导下双侧胸肋间筋膜阻滞在心脏手术中的应用[J].中国分子心脏病学杂志, 2020,20(1):3209-3211.
- [18] 方兆晶,张勇,王晓亮,等.胸肋间筋膜阻滞对心脏瓣膜置换术后早期恢复质量的影响[J].临床麻醉学杂志,2024, 40(3):243-247.
- [19] GUERRA-LONDONO C E,PRIVOROTSKIY A,CO-ZOWICZ C, et al. Assessment of intercostal nerve block analgesia for thoracic surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Netw Open, 2021, 4 (11): e2133394.
- [20] 田飞,庄彩霞,胡继英.双侧胸肋间筋膜阻滞对心脏直视手术患者围手术期疼痛管理的影响的临床研究[J].四川生理科学杂志,2023,45(4):638-641.

(收稿日期:2025-05-16 修回日期:2025-09-23)