

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.019

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.019>

右美托咪定对体外循环心脏瓣膜置换术患者血流动力学、氧化应激及术后认知功能的影响

刘金帅¹, 宋磊军¹, 朱雅萍¹, 浮志坤²

[1. 郑州市第七人民医院(郑州市心血管病医院)麻醉科, 郑州 450000;
2. 郑州市第七人民医院(郑州市心血管病医院)心脏外科, 郑州 450000]

[摘要] 目的: 探讨右美托咪定对体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)心脏瓣膜置换术患者血流动力学、氧化应激及术后认知功能的影响。方法: 回顾性分析2016年12月至2020年12月于郑州市第七人民医院行CPB心脏瓣膜置换术的160例心脏病患者临床资料, 其中使用右美托咪定82例(A组), 未使用右美托咪定78例(B组)。比较两组术中麻醉药用量, 麻醉诱导前(T₀)、麻醉诱导后10 min(T₁)、升主动脉阻断后10 min(T₂)、降温至30℃平稳后10 min(T₃)、复温至37℃(T₄)及停止CPB后10 min(T₅)时血流动力学指标, 术前1 d、术后1 d及术后3 d氧化应激指标、认知功能, 记录不良反应。结果: A组咪达唑仑、舒芬太尼及丙泊酚用量均少于B组($P < 0.05$); A组T₅时刻心率(heart rate, HR)及T₂、T₃、T₅时刻平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)均高于B组($P < 0.05$); 术后1d、3d, A组丙二醛(malonaldehyde, MDA)水平及蒙特利尔认知功能量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)评分明显高于B组, 而超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)水平明显低于B组($P < 0.05$); 两组不良反应比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 右美托咪定能在减少麻醉药用量且不增加麻醉相关不良反应的基础上降低CPB心脏瓣膜置换术患者术中升高的血压和加快的心率, 稳定血流动力学, 减轻氧化应激反应, 并改善患者术后认知功能。

[关键词] 右美托咪定; 心脏瓣膜置换术; 体外循环; 血流动力学; 氧化应激; 认知功能

Influence of dexmedetomidine on hemodynamics, oxidative stress, and postoperative cognitive function in patients undergoing cardiac valve replacement under cardiopulmonary bypass

LIU Jinshuai¹, SONG Leijun¹, ZHU Yaping¹, FU Zhikun²

[1. Department of Anesthesiology, Zhengzhou Seventh People's Hospital (Zhengzhou Cardiovascular Hospital), Zhengzhou 450000;

2. Department of Cardiac Surgery, Zhengzhou Seventh People's Hospital (Zhengzhou Cardiovascular Hospital), Zhengzhou 450000, China]

Abstract **Objective:** To investigate the influence of dexmedetomidine on hemodynamics, oxidative stress and postoperative

收稿日期 (Date of reception): 2021-12-10

通信作者 (Corresponding author): 刘金帅, Email: liujinshuai01@163.com

基金项目 (Foundation item): 河南省医学科技攻关计划项目(2018020861)。This work was supported by the Henan Medical Science and Technology Research Program, China (2018020861).

cognitive function in patients undergoing cardiac valve replacement under cardiopulmonary bypass (CPB). **Methods:** This study retrospectively reviewed 160 patients with heart disease who underwent cardiac valve replacement under CPB at Zhengzhou Seventh People's Hospital from December 2016 to December 2020. Among them, 82 patients were treated with dexmedetomidine were included in group A, and 78 patients not treated with dexmedetomidine were included in group B. The two groups were compared in terms of intraoperative dosage of anesthetics, hemodynamic indicators before induction of anesthesia (T_0), at 10 min after induction of anesthesia (T_1), 10 min after ascending aorta block (T_2), 10 min after the temperature dropped to 30 °C and became stable (T_3), temperature back to 37 °C (T_4) and 10 min after the end of CPB (T_5), oxidative stress indicators and cognitive function at 1 day before operation, on day 1 and day 3 after operation. Adverse reactions were recorded. **Results:** The dosages of midazolam, sufentanil and propofol in group A were lower than those in group B ($P<0.05$). Heart rate (HR) of group A at T_5 and mean arterial pressure (MAP) at T_2 , T_3 and T_5 were higher than those of group B ($P<0.05$). On day 1 and day 3 after operation, malonaldehyde (MDA) levels and the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) scores of group A were significantly higher than those of group B, and superoxide dismutase (SOD) levels were significantly lower than those in group B ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Dexmedetomidine can reduce increases in blood pressure and heart rate of patients during cardiac valve replacement under CPB, stabilize hemodynamics, reduce oxidative stress, and improve cognitive function in the patients after operation while reducing the dosage of anesthetic, without increasing anesthesia-associated adverse reactions.

Keywords dexmedetomidine; cardiac valve replacement; cardiopulmonary bypass; hemodynamics; oxidative stress; cognitive function

体外循环(cardiopulmonary bypass, CPB)心脏瓣膜置换术是治疗心脏瓣膜病的常用治疗手段,其通过先建立CPB,替代心脏的泵血功能,再利用人工瓣膜置换已损伤的瓣膜,能从根本上缓解患者因瓣膜损伤而出现的呼吸困难、心悸、阵发性心房颤动、肺动脉高压等症状,达到降低患者病死率、改善患者生存质量的目的^[1-2]。但近年来的临床报道^[3]显示:CPB期间机体内环境暴露于氧合器和管道等异物表面,可引起炎症细胞因子的大量产生和瀑布样释放,加上心肺转流期间的缺血再灌注,可直接或间接损伤多脏器功能,严重影响患者预后。此外,手术创伤引起的高应激反应以及麻醉药物的不良使用会增加患者术后认知功能障碍(postoperative cognitive dysfunction, POCD)的发生率,延长患者住院时间,延迟患者功能康复^[4]。因此,通过合理应用麻醉药物来减轻手术对机体造成的过度应激反应,减少术中血流动力学的剧烈波动是CPB心脏瓣膜置换手术麻醉成功与否的关键。右美托咪定是一种新型高选择性 α_2 肾上腺素受体激动药,除具有镇静、镇痛、抗焦虑、抗交感、降低应激反应等作用外,其神经保护作用目前亦得到大量研究^[5-6]的广泛支持。另有研究^[7]证实:右美托咪定用于心脏手术麻

醉可稳定患者术中血流动力学指标,具有较高的实用性及安全性。目前临床关于右美托咪定用于成人瓣膜置换术的研究报道较多,但结果不尽相同。本研究观察右美托咪定对CPB心脏瓣膜置换术患者血流动力学、氧化应激及术后认知功能的影响,以为右美托咪定在围麻醉诱导期的应用提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 对象

本研究为回顾性研究。收集2016年12月至2020年12月在郑州市第七人民医院拟在全身麻醉下行CPB心脏瓣膜置换术的心脏病患者160例。纳入标准:1)择期行瓣膜置换的风湿性和退化性瓣膜疾病者;2)初次换瓣,左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF) $\geq 45\%$;3)美国麻醉协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为II-IV级, NYHA心功能II-III级;4)术前简易智能量表(Mini-Mental State Examination, MMSE)^[8]评分 ≥ 25 ;5)签订手术治疗同意书。排除标准:1)年龄 >75 岁或 <18 岁;2)既往有中枢神经系统和心理疾病病史,近期有服用精神类药

物; 3)严重肝肾功能障碍; 4)严重精神疾病或认知障碍; 5)非CPB心脏手术。将麻醉过程中使用右美托咪定的82例患者设为A组, 其余未使用右美托咪定的78例患者设为B组。本研究符合《符合赫尔辛基宣言》相关规定。

1.2 方法

患者入手术室后开放静脉通道, 予以气管插管全身麻醉, 监测患者心率(heart rate, HR)、血氧饱和度(blood oxygen saturation, SpO_2)、无创血压、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心电图等。静脉注射咪达唑仑注射液(江苏恩华药业股份有限公司, 国药准字H10980025, 规格2 mL:10 mg)1 mg/kg+枸橼酸舒芬太尼注射液(宜昌人福药业有限责任公司, 国药准字H20054171, 规格1 mL:50 μg)2 μg /kg+依托咪酯乳状注射液(江苏恩华药业股份有限公司, 国药准字H20020511, 规格10 mL:20 mg)0.3 mg/kg+注射用苯磺顺阿曲库铵(江苏恒瑞医药股份有限公司, 国药准字H20060869, 规格20 mg/支)0.15 mg/kg行麻醉诱导, 术中靶控输注丙泊酚注射液(得普利麻ASPEN公司, 进口药品注册证号H20171275, 规格50 mL:500 mg)4 mg/kg+盐酸瑞芬太尼[宜昌人福药业有限责任公司, 国药准字H20030197, 规格1 mg(以瑞芬太尼计)]维持血浆靶浓度2~3 ng/mL以维持麻醉, 同时予吸入用七氟烷(上海恒瑞医药有限公司, 国药准字H20070172, 规格120 mL/盒)1.0%~3.0%, 间断静脉注射注射用苯磺顺阿曲库铵0.1 mg/kg维持肌松, 维持脑电双频指数(bispectral index, BIS)为45~60。A组予以静脉泵注盐酸右美托咪定注射液(江苏恒瑞医药股份有限公司, 国药准字H20130093, 规格2 mL:200 μg)负荷剂量1 μg /kg, 后以0.5 μg /(kg·h)静脉输注至术毕; B组予以等容量和等速率的0.9%氯化钠注射液(四川科伦药业股份有限公司, 国药准字H51021158, 规格500 mL:4.5 g)静脉输注。术毕, 两组送入麻醉苏醒室, 常规静脉镇痛。

1.3 观察指标

一般资料包括性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、受教育年限、ASA分级、NYHA心功能分级、病因、病程、合并基础病、手术相关指标等。血流动力学指标: 于麻醉诱导前(T_0)、麻醉诱导后10 min(T_1)、升主动脉阻断后10 min(T_2)、降温至30 $^{\circ}\text{C}$ 平稳后

10 min(T_3)、复温至37 $^{\circ}\text{C}$ (T_4)及停止CPB后10 min(T_5)时, 记录HR、MAP。氧化应激指标: 于术前、术后1 d及术后3 d抽取患者肘静脉血, 以含5%浓度乙二胺四乙酸二钾(EDTA-2K)抗凝剂的抗凝管制成静脉血标本, 采用硫代巴比妥酸法测定丙二醛(malondialdehyde, MDA)含量, 采用黄嘌呤氧化酶法测定超氧化物歧化酶(superoxide dismutase, SOD)活力, 检测均按照南京建成生物工程研究所提供的试剂盒说明书严格进行。认知功能指标: 于术前、术后1 d、术后3 d分别采用蒙特利尔认知功能量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)对患者进行认知功能评价。该量表包括视空间与执行能力(5分)、命名(3分)、注意力与计算力(6分)、语言(3分)、抽象能力(2分)、延迟回忆(5分)、定向力(6分)7个版块共10个子条目, 各条目相加即为总分, 评分范围0~30, ≥ 26 分为正常, < 26 分为存在认知功能障碍^[9]。不良反应: 主要包括呕吐、心动过缓、眩晕、呼吸抑制、嗜睡。

1.4 统计学处理

采用SPSS 20.0软件处理数据, 符合正态分布的计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述, 2组间比较采用独立 t 检验, 组内比较采用配对 t 检验, 组内不同时间点比较重复测量方差分析, 不符合正态分布者转换为正态分布后进行统计学分析; 计数资料用例(%)描述, 采用 χ^2 或连续性 χ^2 检验; 检验水准 $\alpha=0.05$ 。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组患者各项基线资料差异无统计学意义($P>0.05$), 具有可比性(表1)。

2.2 麻醉药物用量

A组术中咪达唑仑、舒芬太尼及丙泊酚用量均少于B组($P<0.05$, 表2)。

2.3 血流动力学

两组 T_1 、 T_4 、 T_5 时, HR显著低于同组 T_0 时刻, A组 T_5 时HR显著高于B组($P<0.05$); 两组 T_1 ~ T_3 时, MAP显著高于同组 T_0 时, T_4 时显著低于 T_0 时($P<0.05$), A组在 T_5 时MAP恢复至 T_0 水平, 而B组 T_5

时MAP仍低于 T_0 时水平($P<0.05$, 表3)。

2.4 氧化应激

两组术后1 d时MAD水平均显著高于术前1 d($P<0.05$), 术后3 d时A组基本恢复至术前1 d水平, 而B组仍高于术前1 d时的水平($P<0.05$); 两组术后1 d时SOD水平均显著低于术前1 d($P<0.05$), A组在术后3 d时基本恢复至术前1 d水平, 而B组术后3 d时仍高于术前1 d时水平($P<0.05$, 表4)。

2.5 认知功能

两组术后1 d时MoCA评分较术前1 d时显著降低($P<0.05$), 术后3 d时基本恢复至术前1 d时水平, 且A组术后1 d及术后3 d时MoCA评分显著高于B组($P<0.05$, 表5)。

2.6 不良反应

两组不良反应比较差异均无统计学意义($P>0.05$, 表6)。

表1 两组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	n	性别 (男/女)/例	年龄/岁	BMI/(kg·m ⁻²)	受教育 年限	ASA分级/[例(%)]		
						II	III	IV
A组	82	46/36	62.13 ± 5.90	22.25 ± 1.03	9.33 ± 2.18	37 (45.12)	29 (35.37)	16 (19.51)
B组	78	49/38	61.95 ± 6.07	22.31 ± 1.12	9.26 ± 2.37	40 (51.28)	26 (33.33)	21 (26.92)
χ^2/t		0.001	0.190	0.353	0.195		0.809	
P		0.976	0.849	0.725	0.846		0.667	

组别	NYHA分级/[例(%)]		病因/[例(%)]		病程/年
	II	III	风湿性瓣膜病	退行性瓣膜病	
A组	40 (48.78)	42 (51.22)	67 (81.71)	15 (18.29)	5.18 ± 1.23
B组	44 (56.41)	34 (43.59)	68 (87.18)	10 (12.82)	5.45 ± 1.20
χ^2/t		0.933		0.908	1.404
P		0.334		0.341	0.162

组别	合并基础病/[例(%)]			主动脉阻断 时间/min	CPB流转 时间/min	手术 时间/min
	冠心病	高血压	其他			
A组	30 (36.59)	16 (19.51)	9 (10.98)	31.24 ± 3.28	64.03 ± 5.29	168.35 ± 10.58
B组	26 (33.33)	12 (15.38)	11 (14.10)	30.58 ± 3.05	65.37 ± 5.51	170.21 ± 11.59
χ^2/t	0.186	0.200	0.357	1.316	1.569	1.061
P	0.666	0.655	0.550	0.190	0.119	0.290

表2 两组麻醉药物用量比较

Table 2 Comparison of the dosage of anesthetics between the two groups

组别	n	咪达唑仑/mg	舒芬太尼/mg	丙泊酚/mg
A组	82	15.28 ± 1.23	0.24 ± 0.02	746.97 ± 70.89
B组	78	15.89 ± 1.37	0.26 ± 0.02	775.27 ± 77.39
t		2.966	6.323	2.414
P		0.004	<0.001	0.017

表3 两组不同时点血流动力学指标比较

Table 3 Comparison of hemodynamic indexes between the two groups at different time points

组别	n	HR/min ⁻¹					
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
A组	82	75.16 ± 4.15	70.50 ± 3.47*	0 ± 0	0 ± 0	68.87 ± 3.09*	71.26 ± 3.37*
B组	78	75.59 ± 4.60	71.39 ± 4.12	0 ± 0	0 ± 0	69.32 ± 4.29*	72.80 ± 4.27*
t		0.621	1.481	—	—	0.764	4.187
P		0.535	0.141	—	—	0.446	<0.001

组别	n	MAP/mmHg					
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
A组		71.45 ± 10.29	76.58 ± 11.26*	83.23 ± 10.51*	82.35 ± 9.80*	68.46 ± 8.57*	72.12 ± 10.94
B组		71.04 ± 9.88	75.24 ± 10.50*	79.10 ± 8.32*	87.35 ± 8.17*	65.42 ± 11.00*	67.27 ± 11.25*
t		0.257	0.778	2.747	3.496	1.955	2.765
P		0.798	0.438	0.007	0.001	0.052	0.006

与同组T₀比较, *P<0.05。

Compared with that at T₀ in the same group, *P<0.05.

表4 两组氧化应激指标比较

Table 4 Comparison of oxidative stress indicators between the two groups

组别	n	MDA/(U·mL ⁻¹)			SOD/(U·mL ⁻¹)		
		术前1 d	术后1 d	术后3 d	术前1 d	术后1 d	术后3 d
A组	82	3.98 ± 1.10	5.27 ± 0.80*	4.08 ± 0.70	95.94 ± 11.98	78.56 ± 10.91*	94.79 ± 11.44
B组	78	4.02 ± 1.14	6.13 ± 0.92*	6.02 ± 0.89*	96.26 ± 13.60	69.43 ± 11.28*	85.88 ± 12.97*
t		0.226	6.318	15.366	0.158	5.204	4.621
P		0.822	<0.001	<0.001	0.875	<0.001	<0.001

与同组术前1 d比较, *P<0.05。

Compared with that at 1 day before operation in the same group, *P<0.05.

表5 两组MoCA评分比较

Table 5 Comparison of MoCA scores between the two groups

组别	n	MoCA评分		
		术前1 d	术后1 d	术后3 d
A组	82	26.73 ± 0.58	24.27 ± 0.61*	26.13 ± 0.57
B组	78	26.77 ± 0.60	24.03 ± 0.64*	25.17 ± 0.49
t		0.429	2.429	11.398
P		0.669	0.016	<0.001

与同组术前1 d比较, *P<0.05。

Compared with that at 1 day before operation in the same group, *P<0.05.

表6 两组不良反应比较

Table 6 Comparison of adverse reactions between the two groups

组别	n	呕吐/[例(%)]	心动过缓/[例(%)]	眩晕/[例(%)]	呼吸抑制/[例(%)]	嗜睡/[例(%)]	总发生/[例(%)]
A组	82	1 (1.22)	2 (2.44)	3 (3.66)	0 (0.00)	5 (6.10)	11 (13.41)
B组	78	1 (1.28)	1 (1.28)	2 (2.56)	1 (1.28)	3 (3.85)	8 (10.26)
χ^2 或连续性 χ^2		0.457	0.002	0.003	0.001	0.084	0.381
P		0.499	0.965	0.955	0.980	0.772	0.537

3 讨论

随着我国心血管疾病的增加,心脏瓣膜病的病例数不断增长。尽管心脏瓣膜置换术能一定程度上缓解患者临床症状、延长患者生存时间,但由于心脏生理功能的特殊性,术中需经历CPB、降温、复温及再灌注损伤等过程,患者机体可能产生应激反应,导致多器官功能障碍综合征及术后POCD的发生率很高,对患者造成严重不利影响^[10-11]。国外一项研究^[12]显示:在CPB下行冠状动脉搭桥手术的患者术后1周内POCD的发生率高达50%~70%,心脏手术后2个月内POCD发生率为30%~50%。因此,在围手术期选择安全且有效的麻醉方案显得尤为重要。

右美托咪定是目前临床上常用的麻醉用药,其应用范围较广,但临床研究多集中在其对患者术中血流动力学的影响及其镇静、镇痛作用,关于其对CPB下心脏瓣膜置换术患者氧化应激反应以及术后认知功能的影响的报道较为少见。既往认为术中应用右美托咪定静脉输注,能减少麻醉药用量,减少麻醉相关不良反应^[13]。本研究显示:A组术中咪达唑仑、舒芬太尼及丙泊酚用量均少于B组,可见右美托咪定能降低麻醉诱导中咪达唑仑、舒芬太尼、丙泊酚用量,与既往研究^[14]相符。究其原因可能是:右美托咪定能明显缩短运动神经阻滞的起效时间,产生相似的延长运动与感觉神经阻滞持续时间的作用,这有利于减少多种镇静药物(丙泊酚、咪达唑仑)联合引起的不良反应,从而促进患者的恢复。CPB下心脏手术患者受非生理性灌注、手术创伤、缺血再灌注、术中体温变化等刺激影响,出现血压升高、心率增加等情况,引起血流动力学波动,加之CPB下血液和人工管道接触、血液稀释等会加重机体的不良刺激,促进炎症细胞因子释放,协同影响术中血流动力学改变,并引起强烈的氧化应激反应,影响

患者围手术期安全和预后^[15]。氧化应激与缺血再灌注损伤的关系尤为密切,而MDA、SOD是脂质氧化损伤敏感的指标,其血清水平与心脏手术患者心肌细胞脂质过氧化损伤的严重程度密切相关^[16]。近年研究^[17]发现:右美托咪定具有镇静、镇痛、稳定机体血流动力学与抑制交感神经活性等作用,可维持心肌供氧量,减弱心脏手术引起的血压升高和心率增快。另有研究^[18]表明:右美托咪定能通过调节机体内源性儿茶酚胺释放,从而减轻脑组织损害,降低肺组织炎症抑制氧化应激等作用,具有潜在器官保护效应。本研究数据显示:A组术中HR、MAP波动及术后MDA、SOD改善程度优于B组,提示右美托咪定可稳定术中血流动力学状态,减少应激损伤。分析可能的原因是右美托咪定作用于中枢及外周神经系统,能发挥拮抗交感神经活性效应,产生镇静、镇痛、抗应激反应作用,并能通过激动 α_2 -肾上腺素能受体来减少血流动力学波动,减弱手术创伤引起的血压升高和心率增快,抑制麻醉与手术引起的应激反应^[19]。

值得注意的是,CPB心脏手术作为公认的术后POCD发生率较高的术式之一,其发生与心脏手术类型、CPB时间、麻醉药物使用、血流动力学变化等密切相关^[20-21],目前已引起临床医师的高度重视。本研究显示:两组术后1 d时MoCA评分较术前1 d时显著降低,术后3 d时基本恢复至术前1 d时水平,且A组术后1 d及术后3 d时MoCA评分显著高于B组,提示右美托咪定有助于改善患者术后认知功能,其作用机制可能与右美托咪定的应用能减少麻醉药用量、抑制伤害性刺激引起的炎症介质的释放等有关^[22]。另外,本研究中,两组不良反应比较差异无统计学意义,说明术中静脉输注右美托咪定并不会增加患者不良反应,安全性较高。

综上所述,右美托咪定可减少CPB心脏瓣膜置换术中麻醉药用量,维持术中血流动力学稳定,减轻氧化应激反应,改善患者术后认知功能,并

且不会增加术后不良反应发生的风险, 值得临床推广。但本研究作为一项回顾性研究分析, 仍存在以下不足, 如部分资料缺失, 不可控制的选择偏移以及缺乏术后长期随访资料等。希望后期开展多中心、前瞻性随机对照研究对本研究所得结果进一步验证。

参考文献

1. Politi MT, Ochoa F, Netti V, et al. Changes in cardiac Aquaporin expression during aortic valve replacement surgery with cardiopulmonary bypass[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2020, 57(3): 556-564.
2. 何庆标, 黄威, 王育明, 等. 体外循环心脏瓣膜置换术老年患者血浆谷氨酸和 γ -氨基丁酸水平与术后认知障碍的关系[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(23): 5726-5728.
HE Qingbiao, HUANG Wei, WANG Yuming, et al. Relationship between plasma glutamate and γ -aminobutyric acid levels and postoperative cognitive impairment in elderly patients undergoing heart valve replacement under cardiopulmonary bypass[J]. *Chinese Journal of Gerontology*, 2018, 38(23): 5726-5728.
3. 胡静, 密夫丽, 夏青. 盐酸戊乙奎醚对单肺通气心脏瓣膜置换术患者非通气侧肺损伤的影响[J]. *实用药物与临床*, 2017, 20(5): 533-536.
HU Jing, MI Fuli, XIA Qing. Influences of penhexylidene hydrochloride on damage to non-ventilated lung in patients undergoing cardiac valve replacement with one-lung ventilation[J]. *Practical Pharmacy and Clinical Remedies*, 2017, 20(5): 533-536.
4. Zhu J, Zhang W, Shen G, et al. Lund exhaust on hemodynamic parameters and inflammatory mediators in patients undergoing cardiac valve replacement under cardiopulmonary bypass[J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(3): 1747-1752.
5. Elgebaly AS, Sabry M. Sedation effects by dexmedetomidine versus propofol in decreasing duration of mechanical ventilation after open heart surgery[J]. *Ann Card Anaesth*, 2018, 21(3): 235-242.
6. 魏碧玉, 高明龙, 刘晴晴, 等. 婴幼儿心脏手术中右美托咪定对发育期神经保护作用研究进展[J]. *实用医学杂志*, 2019, 35(4): 669-672.
WEI Biyu, GAO Minglong, LIU Qingqing, et al. Research progress on the neuroprotective effect of dexmedetomidine used during infant cardiac surgery in the developmental stage[J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2019, 35(4): 669-672.
7. Turan A, Duncan A, Leung S, et al. Dexmedetomidine for reduction of atrial fibrillation and delirium after cardiac surgery (DECADE): a randomised placebo-controlled trial[J]. *Lancet*, 2020, 396(10245): 177-185.
8. 侯庆石. 简易智能量表(MMSE)[J]. *中华神经外科杂志*, 2012, 4(12): 1283.
HOU Qingshi. Mini Mental State Examination (MMSE)[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2012, 4(12): 1283.
9. Carson N, Leach L, Murphy KJ. A re-examination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) cutoff scores[J]. *Int J Geriatr Psychiatry*, 2018, 33(2): 379-388.
10. 刘星玲, 唐珩, 郭欣, 等. 盐酸右美托咪定对行心脏瓣膜置换术患者术后认知功能的影响及可能机制探讨[J]. *重庆医学*, 2018, 47(6): 794-797.
LIU Xingling, TANG Heng, GUO Xin, et al. Effect of dexmedetomidine hydrochloride on postoperative cognitive function in patients undergoing heart valve replacement and its possible mechanism[J]. *Chongqing Medicine*, 2018, 47(6): 794-797.
11. Abawi M, de Vries R, Stella PR, et al. Evaluation of cognitive function following transcatheter aortic valve replacement[J]. *Heart Lung Circ*, 2018, 27(12): 1454-1461.
12. Berger M, Terrando N, Smith SK, et al. Neurocognitive function after cardiac surgery: from phenotypes to mechanisms[J]. *Anesthesiology*, 2018, 129(4): 829-851.
13. Mincer RC, Lee CJ, Chung EM, et al. Dexmedetomidine reduces the amount of benzodiazepines and opioids administered during moderate conscious sedation for dental treatment[J]. *Spec Care Dentist*, 2020, 40(5): 437-442.
14. Subramaniam B, Shankar P, Shaefi S, et al. Effect of intravenous acetaminophen vs placebo combined with propofol or dexmedetomidine on postoperative delirium among older patients following cardiac surgery: the DEXACET randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2019, 321(7): 686-696. Erratum in: *JAMA*, 2019, 322(3): 276.
15. 吴雅娟, 任建光, 蔡迪盛, 等. 右美托咪定对体外循环心脏瓣膜置换术患者心肌损伤及术后认知功能的影响[J]. *中国药房*, 2018, 29(10): 1372-1376.
WU Yajuan, REN Jianguang, CAI Disheng, et al. Effects of dexmedetomidine on myocardial injury and postoperative cognitive function in patients with cardiopulmonary bypass valve replacement[J]. *China Pharmacy*, 2018, 29(10): 1372-1376.
16. 郭宇含, 张钰弦, 韩明, 等. 右美托咪定对先天性心脏病患儿体外循环氧化应激反应的影响[J]. *医学研究生学报*, 2019, 32(12): 1291-1295.
GUO Yuhan, ZHANG Yuxian, HAN Ming, et al. Effects of dexmedetomidine on oxidative stress and pulmonary function in children with cardiopulmonary bypass[J]. *Journal of Medical Postgraduates*, 2019, 32(12): 1291-1295.
17. 史记, 赵帅, 张娜娜, 等. 盐酸右美托咪定对颅内动脉瘤介入手术患者血流动力学的影响[J]. *中国临床药理学杂志*, 2021, 37(10):

- 1142-1145.
- SHI Ji, ZHAO Shuai, ZHANG Nana, et al. Effect of dexmedetomidine hydrochloride on hemodynamics of intracranial aneurysms patients undergoing interventional surgery[J]. *The Chinese Journal of Clinical Pharmacology*, 2021, 37(10): 1142-1145.
18. 张云鹏, 董天鑫, 纪国余, 等. 右美托咪定对脑外伤所致认知功能和脑组织损伤的保护作用[J]. *中国医院药学杂志*, 2020, 40(21): 55-58.
- ZHANG Yunpeng, DONG Tianxin, JI Guoyu, et al. Protective effect of dexmedetomidine on cognitive function and brain tissue damage caused by traumatic brain injury[J]. *Chinese Journal of Hospital Pharmacy*, 2020, 40(21): 55-58.
19. 于坤. 不同成人心脏手术中脑氧饱和度变化规律及术后认知功能障碍发生情况[J]. *中国循环杂志*, 2017, 32(1): 177.
- YU Kun. Changes of cerebral oxygen saturation in different adult cardiac surgeries and the occurrence of postoperative cognitive dysfunction[J]. *Chinese Circulation Journal*, 2017, 32(1): 177.
20. Bukauskienė R, Širvinskas E, Lenkutis T, et al. The influence of blood flow velocity changes to postoperative cognitive dysfunction development in patients undergoing heart surgery with cardiopulmonary bypass[J]. *Perfusion*, 2020, 35(7): 672-679.
21. 杨君君, 赵嫣红, 刘健慧. 比较全身麻醉单纯应用七氟烷, 七氟烷复合丙泊酚及七氟烷复合右美托咪定对患者术后认知功能的影响[J]. *第二军医大学学报*, 2019, 364(12): 115-119.
- YANG Junjun, ZHAO Yanhong, LIU Jianhui. Comparison of postoperative cognitive function in patients undergoing general anesthesia using sevoflurane alone, sevoflurane plus propofol and sevoflurane plus dexmedetomidine[J]. *Academic Journal of Second Military Medical University*, 2019, 364(12): 115-119.
22. 黄海, 刘玉杰, 冯璐, 等. 右美托咪定预处理联合后处理对心肌缺血再灌注损伤的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2019, 29(7): 102-107.
- HUANG Hai, LIU Yujie, FENG Lu, et al. Effect of dexmedetomidine preconditioning and postconditioning on myocardial ischemia-reperfusion injury during cardiopulmonary bypass[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2019, 29(7): 102-107.

本文引用: 刘金帅, 宋磊军, 朱雅萍, 浮志坤. 右美托咪定对体外循环心脏瓣膜置换术患者血流动力学、氧化应激及术后认知功能的影响[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(7): 1643-1650. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.019

Cite this article as: LIU Jinshuai, SONG Leijun, ZHU Yaping, FU Zhikun. Influence of dexmedetomidine on hemodynamics, oxidative stress, and postoperative cognitive function in patients undergoing cardiac valve replacement under cardiopulmonary bypass[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2022, 42(7): 1643-1650. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.07.019