

心尖入路经导管主动脉瓣植入术的麻醉管理*

林多茂 卢家凯 张冬妮 马 骏**

(首都医科大学附属北京安贞医院麻醉中心, 北京 100029)

【摘要】 **目的** 探讨心尖入路主动脉瓣植入术的麻醉管理方法。 **方法** 2018 年 2 月~2019 年 8 月我院行心尖路径经导管主动脉瓣植入术 36 例, 采用全凭静脉麻醉, FloTrac 监测血流动力学, 借助经食道超声进行术中指导与心功能监测, 利用脑电双频谱指数监测麻醉深度。麻醉诱导气管插管后经右侧颈内静脉放置临时起搏器, 观察术前、术中、术后血流动力学参数, 记录术中出入量、手术时间、机械通气时间、监护室停留时间、住院时间、并发症和全因死亡情况。 **结果** 诱导前平均动脉压(95.7 ± 11.2) mm Hg, 显著高于诱导后 15 min (86.1 ± 7.8) mm Hg ($P=0.000$) 和手术结束时 (84.4 ± 10.8) mm Hg ($P=0.000$), 但诱导后 15 min 与手术结束时比较差异无显著性 ($P=1.000$)。诱导前患者心率(82.2 ± 15.3) 次/min, 显著高于诱导后 15 min (74.3 ± 15.7) 次/min ($P=0.000$), 手术结束时心率 (87.4 ± 15.5) 次/min 升至诱导前水平 ($P=0.576$), 但明显高于诱导后 15 min ($P=0.003$)。诱导前患者心输出量 (4.95 ± 0.58) $L \cdot \min^{-1}$, 显著高于诱导后 15 min (4.25 ± 0.31) $L \cdot \min^{-1}$ ($P=0.000$) 和手术结束时 (4.76 ± 0.29) $L \cdot \min^{-1}$ ($P=0.009$), 但诱导后 15 min 显著低于手术结束时 ($P=0.000$)。诱导前患者心输出量指数 (2.90 ± 0.41) $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$, 显著高于诱导后 15 min (2.50 ± 0.27) $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$ ($P=0.000$) 和手术结束时 (2.80 ± 0.34) $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$ ($P=0.024$), 且诱导后 15 min 显著低于手术结束时 ($P=0.000$)。6 例发生肝肾功能不全, 2 例发生低氧血症, 2 例发生心力衰竭, 1 例发生室颤, 共 3 例死亡。 **结论** 心尖入路经导管主动脉瓣植入术需要严密术中监测以及仔细的血流动力学管理, 从而有效保障患者安全度过手术期。

【关键词】 心尖入路主动脉瓣植入术; 围术期管理; 全身麻醉

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2020)06-0489-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2020.06.002

Anesthetic Management of Trans-apical Aortic Valve Implantation Lin Duomao, Lu Jiakai, Zhang Dongni, et al. Center for Anesthesiology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China

Corresponding author: Ma Jun, E-mail: majun7689@163.com

【Abstract】 **Objective** To study the anesthetic management of trans-apical aortic valve implantation. **Methods** From February 2018 to August 2019, 36 patients received trans-apical aortic valve implantation (TAAVI) under general intravenous anesthesia. The FloTrac was used to monitor the hemodynamic, the transesophageal echocardiography was used to monitor cardiac function and to guide the operation progress, and the bispectral index was used to monitor the depth of anesthesia. After the intubation, the temporary pacemaker was placed via the internal jugular vein. The hemodynamic parameters, operation time, extubation time, length of ICU stay and hospitalization days, liquid intake and output, complications and all-cause mortality before, during and after surgery were recorded and analyzed. **Results** The patient's baseline mean blood pressure (MAP) was (95.7 ± 11.2) mm Hg, higher than that 15 minutes after induction (86.1 ± 7.8) mm Hg ($P=0.000$) and the end of the surgery (84.4 ± 10.8) mm Hg ($P=0.000$), but there was no significant difference between 15 minutes after induction and the end of the surgery ($P=1.000$). The patient's baseline heart rate (HR) was (82.2 ± 15.3) beats per minute, higher than that 15 minutes after induction (74.3 ± 15.7) beats per minute ($P=0.000$); HR at the end of surgery was (87.4 ± 15.5) beats per minute, almost the same with the induction period ($P=0.576$) but still higher than 15 minutes after induction ($P=0.003$). The patient's baseline cardiac output (CO) was (4.95 ± 0.58) $L \cdot \min^{-1}$, higher than that 15 minutes after induction (4.25 ± 0.31) $L \cdot \min^{-1}$ ($P=0.000$) and the end of the surgery (4.76 ± 0.29) $L \cdot \min^{-1}$ ($P=0.009$), but CO at 15 minutes after induction was lower than the end of the surgery ($P=0.000$). The patient's baseline cardiac index (CI) was (2.90 ± 0.41) $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$, higher than that 15 minutes after induction (2.50 ± 0.27) $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$ ($P=0.000$) and the end of the surgery (2.80 ± 0.34) $L \cdot \min^{-1} \cdot m^{-2}$ ($P=0.024$), but CI at 15 minutes after induction was lower than the end of the surgery ($P=0.000$). There were 6 cases of liver and kidney dysfunction, 2 cases

* 基金项目:北京市医院管理中心“青苗”计划(QML20180602)

** 通讯作者, E-mail: majun7689@163.com

of hypoxemia, 2 cases of heart failure, 1 case of ventricular fibrillation and 3 cases of death. **Conclusion** During TAAVI, close monitoring and careful hemodynamic management can ensure the perioperative safety of patients.

[Key Words] Trans-apical aortic valve implantation; Perioperative management; General anesthesia

随着微创技术的发展,经导管主动脉瓣植入术(transcatheter aortic valve implantation, TAVI)已经被证实可用于治疗老年高危主动脉瓣病变,包括心功能不全、肝肾功能不全等不能耐受常规手术的患者。2017 年美国及欧洲心脏病学会指南推荐:对手术风险较高[美国胸外科医师协会(Society of Thoracic Surgeons, STS)评分或欧洲心脏手术风险评分 EuroSCORE II $\geq 4\%$ 或 Logistic EuroSCORE II $\geq 10\%$,或具有虚弱、瓷化主动脉以及胸廓畸形等其他危险因素]的症状性主动脉瓣狭窄患者行 TAVI^[1,2]。TAVI 避免常规主动脉瓣置换手术所需的开胸及体外循环,避免老年高危患者不能耐受主动脉瓣置换手术的风险,但对低风险的患者还是推荐常规的主动脉瓣膜置换手术^[3-5]。由于患者高龄且多数伴有严重的合并疾病,因此,对此类患者需要特殊的围术期管理。常用的 TAVI 入路有经股动脉和经心尖入路。经股动脉入路一般在镇静麻醉下即可完成;心尖入路需要在全身麻醉下进行,采用双腔气管插管或单腔气管插管。2018 年 2 月~2019 年 8 月我院行心尖入路经导管主动脉瓣植入术 36 例,现将麻醉管理经验总结如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究通过我院伦理委员会批准(批文号:2019037X)。本组 36 例,男 24 例,女 12 例。年龄 65~81 岁,平均 74.3 岁。BMI 23.5 ± 3.4 。均有心悸、胸闷、气短等症状,10 例存在心绞痛症状。所有患者听诊可闻及主动脉区杂音,28 例有呼吸困难、乏力和体液潴留等慢性心力衰竭表现,6 例存在双下肢二级水肿。Logistic EuroSCORE^[6] $22.73\% \sim 42.01\%$, (29.46 ± 5.03)%。28 例脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP) $130 \sim 956$ pg/ml(我院正常值 $0 \sim 100$ pg/ml),6 例钾离子 $2.9 \sim 3.4$ mmol/L(我院正常值 $3.5 \sim 5.5$ mmol/L),3 例肌酐分别为 205.6、252.3、293.5 $\mu\text{mol/L}$ (我院正常值 $54 \sim 106$ $\mu\text{mol/L}$)。术前胸片示 28 例心脏增大。心脏多普勒超声显示 28 例心脏增大,左心室舒张末期内径 $51 \sim 70$ mm,20 例射血分数降低, $28\% \sim 54\%$ 。术前血管超声检查髂股动脉内径、斑块及是否存在迂曲情况,1 例存在较严重的股动脉迂曲。术前 ASA 分级:Ⅲ级 24 例,Ⅳ级 12 例。NYHA 分级Ⅱ级 8 例,Ⅲ级 24 例,Ⅳ级 4 例。主动脉瓣关闭不全 26 例,主动脉瓣狭窄

合并关闭不全 8 例,主动脉瓣狭窄 2 例。合并其他瓣膜(二尖瓣、三尖瓣)疾病 20 例。合并原发性高血压 22 例,冠心病 4 例,心律失常 10 例,糖尿病 6 例,周围血管病包括股动脉、髂动脉斑块钙化、狭窄 9 例,胸腹部大动脉粥样硬化性改变 1 例,股动脉假性动脉瘤 1 例,双侧小腿肌间静脉血栓 1 例,颈动脉斑块 2 例,其他疾病 8 例。有介入治疗史 6 例。

病例选择标准:①年龄 > 70 岁;②主动脉关闭不全或重度主动脉瓣狭窄:瓣口面积 < 0.8 cm^2 ,跨瓣压差 ≥ 40 mm Hg 或瓣口血流流速 ≥ 4.0 m/s;③NYHA 分级Ⅱ级以上;④2 名外科专家认为不能耐受手术或者存在手术禁忌证,目前适应证略有放宽,可用于中高危及患者,STS 评分 4 分以上,Logistic EuroSCORE $> 16\%$;⑤影像学判定主动脉窦高(> 10 mm)以及瓣环大小 $18 \sim 25$ mm;⑥存在股动脉狭窄、迂曲等不适合经股动脉入路。排除标准:①不能耐受全身麻醉;②主动脉窦高过小;③患者及家属拒绝。

1.2 方法

患者入手术室后先开放外周静脉,局麻下穿刺右桡动脉,连接 FloTrac 血流动力学监测装置。麻醉诱导用药包括:依托咪酯 0.3 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,舒芬太尼 $10 \sim 20$ μg ,顺阿曲库胺 0.2 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,瑞芬太尼 $1 \sim 2$ $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。诱导后根据术者需求及患者的肺功能情况选择经口单腔气管插管(26 例)或双腔气管插管(10 例),若存在术侧胸膜粘连建议采用双腔气管插管以防止术中肺损伤后影响另一侧肺的通气。穿刺右颈内静脉,放置三腔中心静脉导管及 6Fr 鞘管,通过鞘管放置双极临时起搏导线,通过数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)证实电极位于右心室,测试起搏 180 次/min,观察血压波形基本变平则确认电极到位并固定。监测基础生命体征[心率(heart rate, HR)、动脉压、血氧饱和度等],脑电双频谱指数(bispectral index, BIS)、心输出量(cardiac output, CO)、中心静脉压(central venous pressure, CVP)、血气、电解质和术前活化凝血时间(activated clotting time, ACT)等。麻醉维持:丙泊酚 $4 \sim 6$ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,瑞芬太尼 $0.05 \sim 0.125$ $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,酌情使用肌肉松弛药。血流动力学维持:术中视情况持续泵注去甲肾上腺素 $0.05 \sim 0.2$ $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,根据监测结果给予多巴酚丁胺 $3 \sim 10$ $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,避免血压大幅下降,维持冠脉灌注压。室性心律失常者静脉推注利多卡因

50 mg。顽固性室性心律失常者首先纠正电解质、酸碱失衡,必要时使用胺碘酮。瓣膜放置过程中,联合使用经食管心脏超声(transesophageal echocardiography, TEE),DSA 判断瓣膜位置,是否有瓣膜狭窄、返流和瓣周漏等。手术过程中,持续静脉滴注 $3 \sim 5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1}$ 晶体液,若无明显失血,不输注胶体液和血液制品,若尿量少于 $1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 注射利尿药。关胸前根据 BIS 监测调整丙泊酚和瑞芬太尼的用量。手术结束前停异丙酚和瑞芬太尼。确认患者呼吸恢复、肌力恢复、血气正常、血流动力学平稳后,拔除气管导管;若患者一般情况差,不能满足拔管条件,应保留气管导管并送至监护室。关胸前 1% 罗哌卡因进行肋间神经阻滞,术后采用静脉自控性镇痛泵镇痛,镇痛药配方采用 $1 \mu\text{g}/\text{ml}$ 舒芬太尼, $2 \text{ ml}/\text{h}$ 速度持续输注。

1.3 观察指标

诱导前、诱导后 15min 和手术结束时血流动力学参数,包括 CO、心指数(cardiac index, CI)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)等,术中出入量、手术时间、机械通气时间、监护室停留时间、住院时间、并发症和全因死亡情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS19.0 统计软件进行分析。正态分布的计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,术前后血流动力学比较采用重复测量方差分析。 $P < 0.05$ 差

异有统计学意义。

2 结果

麻醉诱导后,CO、CI、HR 和 MAP 均较麻醉诱导前下降(P 均 = 0.000);手术结束时,HR 升至麻醉诱导前水平,但 CO、CI 和 MAP 仍低于术前($P < 0.05$),见表 1。所有患者均使用去甲肾上腺素或苯肾上腺素,23 例使用多巴酚丁胺支持心功能,6 例出现慢速心律失常,使用临时起搏器进行起搏,均未出现永久性传导阻滞。

术中输液量(1375 ± 460) ml,尿量(500 ± 280) ml。出血量 $50 \sim 2000 \text{ ml}$,中位数 200 ml,未输异体血。手术时间(2.5 ± 0.9) h,机械通气时间(3.5 ± 1.1) h,ICU 停留时间(21.8 ± 1.5) h。术后疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Score, VAS)均在 2 分以下,镇痛效果满意。住院时间(16.9 ± 8.3) d。1 例发生肝功能不全,6 例发生肾功能不全,经改善心功能及血液净化等治疗后好转;2 例发生低氧血症,给予呼吸支持,其中 1 例好转,另 1 例术后呼吸衰竭死亡;1 例术中出现心室颤动,给予电击除颤,利多卡因、肾上腺素及胺碘酮等药物治疗,紧急放置体外循环膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO),术后多器官功能衰竭死亡;2 例发生心力衰竭,给予强心利尿治疗,其中 1 例治疗后好转,1 例多器官功能衰竭死亡。

表 1 围术期血流动力学变化($\bar{x} \pm s, n = 36$)

时间	CO(L · min ⁻¹)	CI(L · min ⁻¹ · m ⁻²)	HR(次/min)	MAP(mm Hg)
诱导前①	4.95 ± 0.58	2.90 ± 0.41	82.2 ± 15.3	95.7 ± 11.2
诱导后 15 min②	4.25 ± 0.31	2.50 ± 0.27	74.3 ± 15.7	86.1 ± 7.8
手术结束时③	4.76 ± 0.29	2.80 ± 0.34	87.4 ± 15.5	84.4 ± 10.8
F, P 值	37.037, 0.000	35.311, 0.000	16.274, 0.000	18.022, 0.000
P ₁₋₂ 值	0.000	0.000	0.000	0.000
P ₁₋₃ 值	0.009	0.024	0.576	0.000
P ₂₋₃ 值	0.000	0.000	0.003	1.000

3 讨论

TAVI 相比经典主动脉瓣置换手术创伤小,术后恢复快,适用于症状型主动脉瓣狭窄和关闭不全的患者,是高龄及危重患者的替代治疗方法,由于需要通过左心室安装输送装置,操作过程中可能诱发心律失常和低血压,更严重的心脏机械刺激可导致室性心动过速、心房纤颤等危及生命的并发症。常用的 TAVI 入路有经股动脉入路和经心尖入路。心尖入路多用于存在股动脉、腹主动脉病变的患者^[5],因开胸需要在全身麻醉下来完成,相对经股动脉途径创伤较大。经股动脉入路相对创伤小,在局麻下

即可完成疼痛的阻滞,但单纯的局麻并不能完成此类手术,通常需要在有监测的麻醉下进行。本文通过总结 36 例经心尖 TAVI,将围术期麻醉管理体会介绍如下。

3.1 术前准备及评估

术前需对患者进行系统的评估,对高危患者应做好充足的准备,包括抢救药品,体外循环等,做好相应的管理预案。TAVI 一般为择期手术,患者年龄大、病情重且合并其他基础疾病,术前应充分了解病人的一般状况、病史以及辅助检查结果,必要时补充麻醉相关检查。

3.1.1 一般情况及病史采集 评估内容包括患者

的营养状态和活动当量,全面了解相关的病史以及治疗用药情况,重点评估各脏器的功能,了解主动脉瓣病变的性质和程度,狭窄和关闭不全的麻醉处理方式会有所不同。

3.1.2 体格检查 除常规检查外,重点是心肺检查,观察是否有慢性心力衰竭的表现,包括颈静脉怒张、呼吸急促、肝大腹水、外周水肿等。心衰患者需要给予相应的血管活性药支持。

3.1.3 辅助检查 实验室检查关注血常规、肝肾功能、酸碱平衡、电解质、凝血、心肌标志物以及血气分析等。心电图检查关注心脏节律,有无心肌缺血。经胸心脏超声关注瓣口大小、跨瓣压差、心室射血分数、肺动脉压、心室大小以及其他瓣膜情况。X线胸片评估心脏大小以及肺部有无水肿等。CT 成像关注主动脉根部的结构。冠状动脉造影确定是否合并冠心病,并评估冠状动脉开口位置。外周血管超声评估外周血管条件是否存在迂曲、狭窄、钙化、斑块等情况。

3.1.4 各系统功能评估 结合患者一般状况以及辅助的各项检查,评估循环系统、呼吸系统、神经系统、肝肾功能、消化系统以及外周血管。重点评估包括循环系统关注心功能情况;呼吸系统关注是否存在慢性支气管炎、肺气肿、肺不张及感染情况,纠正心力衰竭或者低蛋白血症所致的胸腔积液,评估是否为困难气道,做好相应的术前麻醉准备;神经系统关注认知功能评估特别是用脑卒中的患者;肝肾功能方面关注药物的选择,避免长时间低血压,可以使用对肝肾功能影响小的药物如顺式阿曲库胺,关注血钾水平,透析患者术前 1 天进行一次透析;消化系统关注有无 TEE 禁忌证,如胃或食道手术史、上消化道出血史等,防止出现因 TEE 操作引发的消化道出血;外周血管应关注双侧颈动脉重度狭窄,避免血压过低造成脑损伤。

3.1.5 人员、物品准备 建议在杂交手术室进行,配置麻醉机、监护仪、ACT 检测仪、超声、体外循环机、DSA 系统等设备并符合外科无菌手术标准。建议建立多学科心脏瓣膜病团队,我院是由心内科、心外科、血管科、麻醉科、超声科、放射科、导管室、体外循环科的医生及护士人员组成。

3.2 循环管理

本组患者平均年龄 74.3 岁,其中 32 例合并其他脏器疾患,包括原发性高血压、糖尿病、冠心病以及周围血管疾病,多参数监测仪监测 HR、血压、血氧饱和度以及中心静脉压,Flotrac 血流动力学监测装置监测心脏射血分数以及外周阻力,TEE 监测心脏收缩状态以及瓣膜情况,严密监测术中出入液量,加强血流动力学管理,维持血压及内环境稳定,以此

安全渡过手术期。对于主动脉瓣狭窄的患者,进行球囊扩张时需诱发快速心室起搏,需要放置临时起搏器,我们的经验是麻醉医生在进行颈内静脉穿刺时同时放置鞘管,手术前由心内科医生在 X 线下放置临时起搏器。本组单纯主动脉瓣关闭不全 26 例,主动脉瓣狭窄合并关闭不全 8 例,在放置瓣膜时并不需要快速心室起搏,在主动脉瓣狭窄患者进行球囊扩张时需通过起搏器将心率调至 180 次/min,使心脏射血短暂降低,血压下降,这个时段有心跳骤停或者恶性心律失常风险,需要准备电复律,甚至紧急体外循环。主动脉球囊扩张后,结构从主动脉瓣狭窄突变为关闭不全,心脏负荷从高前负荷突变为后负荷剧增,影响心肌灌注,容易出现心脏事件,建议在起搏前通过增加心肌收缩力以及使用去甲肾上腺素提高后负荷等方法将平均动脉压提高到在 75 mm Hg 水平,同时应控制心室起搏时间,避免长时间的低血压^[7]。

本组患者诱导后 CO、CI、HR、MAP 均明显降低,与麻醉药物的使用有关。血流动力学指标通过调整血管活性药物包括使用多巴酚丁胺增加心肌收缩力以及去甲肾上腺素等药物的输注,手术结束时,除 MAP 低于诱导前水平外,其他均恢复术前水平,为术后早期拔管做好准备。术中血流动力学指标虽有波动但均在可接受范围内,且并未导致明显的不良后果。

3.3 麻醉管理要点

术中管理要点如下:①维持血流动力学稳定,慢诱导,可选用对循环影响小的药物,包括依托咪酯、右美托咪啶等,术中选择瑞芬太尼维持镇痛,选用去甲肾上腺素维持血压,给予多巴酚丁胺维护心功能,因为多巴酚丁胺具有正性肌力作用,主要作用于 β_1 受体,对 β_2 、 α 受体作用相对较小,治疗心力衰竭尤其是慢性心力衰竭疗效比多巴胺好,其正性肌力作用远比洋地黄强;②保持充足的前负荷,对狭窄患者需维持较高的后负荷,对关闭不全的患者需要稍低的后负荷更有利;③合适的 HR,对狭窄患者应避免心动过速,一方面降低心肌氧耗,另一方面可保证冠脉的灌注,对关闭不全的患者心率不能过慢及过快;④维持冠状动脉灌注压;⑤防止出现心律失常;⑥尽早清醒拔除气管导管。

BIS 是以脑电来判断镇静水平和麻醉深度较为准确的一种方法。100 代表清醒状态,0 代表完全无脑电活动状态(大脑皮层抑制),一般认为 BIS 为 85~100 为正常状态,65~85 为镇静状态,40~65 为麻醉状态,<40 可能呈现爆发抑制。在术中通过调整麻醉用药将 BIS 值维持在 40~60,保持足够的麻醉深度,在即将手术结束时调整麻醉用药降低麻

醉深度,患者苏醒后通过 BIS 可指导拔管时机。本组通过密切的监测和合理的血管活性药物使用,使术中血流动力学相对平稳(表 1),使患者平稳的渡过围手术期。

3.4 手术并发症及管理

TAVI 常见的并发症包括出血、周围血管损伤、心脏传导阻滞、心包填塞、瓣周漏和瓣膜支架移位、冠状动脉阻塞、主动脉夹层、瓣环撕裂、脑卒中、急性肾损伤等,可能影响患者预后^[8,9]。对手术中血流动力学不稳定或者后期出现血红蛋白持续下降应考虑血管损伤出血的情况。术中 TEE 监测可发现心包填塞、瓣周漏、支架移位等情况,需要麻醉医生提醒外科医生进行及时的处理。对于冠状动脉阻塞,一旦发生后果很严重,造影是诊断方法之一,需要术前做好准备,必要时行冠状动脉支架植入或者旁路移植手术。术中出现的传导阻滞可能是由于人工瓣膜对传导束压迫导致,如果出现传导阻滞合并心动过缓可以放置临时起搏器来控制 HR,必要时放置永久起搏器。脑卒中的原因很多,常见是斑块脱落、血栓等造成,因此,观察瞳孔变化以及早期拔管苏醒有助于发现。急性肾损伤多数是可逆的,术中维持心功能、使用利尿剂等有助于预防^[10],本组术中均使用晶体液而避免胶体液,减少造影剂使用。本组 6 例传导阻滞,6 例肾功能不全,1 例消化道出血,1 例术中瓣膜移位再放置一个瓣膜,1 例心室颤动考虑冠状动脉梗阻,此例患者最终死亡,其他患者未出现其他严重的并发症。

3.5 术后镇痛

推荐多模式镇痛联合区域阻滞。在加速术后康复理念指导下,对患者合理使用静脉和(或)口服镇痛药物,联合使用区域神经阻滞可缓解肋间引流管以及手术切口的疼痛^[9,11]。本组关胸前 1% 罗哌卡因进行肋间神经阻滞,术后采用静脉自控性镇痛泵镇痛,镇痛药配方 1 $\mu\text{g/ml}$ 舒芬太尼,按 2 ml/h 速度持续输注,患者可根据自身疼痛状况自控镇痛,术后 VAS 评分均在 2 分以下,镇痛效果满意。

经心尖入路,相对经股动脉、腋动脉入路而言,创伤相对大,但也有其优势:可用于股动脉、腹主动脉有严重病变的患者^[5];可用于主动脉瓣关闭不全的患者;瓣膜置入的路径也更符合生理结构。对经心尖入路的手术患者而言,严密的监测和仔细的血流动力学管理是保障患者安全度过手术期的关键。

参考文献

- 1 Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2017 AHA/ACC Focused Update of the 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 2017, 135 (25): e1159 - e1195.
- 2 Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, et al. 2017 ESC/EACTS guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*, 2017, 38(36): 2739 - 2791.
- 3 American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, et al. ACC/AHA 2006: guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease): developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists; endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation*, 2006, 114(5): e84 - e231.
- 4 Smith CR, Leon MB, Mack MJ, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med*, 2011, 364(23): 2187 - 2198.
- 5 Leon MB, Smith CR, Mack M, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*, 2010, 363(17): 1597 - 1607.
- 6 Roques F, Michel P, Goldstone AR, et al. The logistic EuroSCORE. *Eur Heart J*, 2003, 24(9): 882 - 883.
- 7 单希胜, 马彩艳, 蔡 姝, 等. 经皮主动脉瓣置换术的麻醉处理. *中华麻醉学杂志*, 2015, 35(5): 636 - 638.
- 8 丁 雪, 薛竞宜, 李 悦. 经导管主动脉瓣置入术并发症和防治进展. *中国介入心脏病学杂志*, 2013, 21(3): 199 - 201.
- 9 中国心胸血管麻醉学会心血管麻醉分会. TAVR 手术麻醉中国专家临床路径管理共识(2018). *麻醉安全与质控*, 2018, 2(6): 305 - 312.
- 10 Rihal CS, Kashani KB. Prevention of acute kidney injury with the Renal Guard system in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: The PROTECT-TAVI Trial (prophylactic effect of furosemide-induced diuresis with matched isotonic intravenous hydration in transcatheter aortic valve implantation). *JACC: Cardiovasc Interv*, 2015, 8(12): 1605 - 1607.
- 11 中华医学会麻醉学分会. 中国麻醉学指南与专家共识(2017 版). 北京: 人民卫生出版社, 2017. 219 - 228.

(收稿日期: 2019 - 11 - 15)

(修回日期: 2020 - 04 - 20)

(责任编辑: 李贺琼)