

# 麻醉科住院医师规范化培训

## ——心脏移植麻醉管理带教体会

方印,陈宇,龚婵娟

(南京医科大学第一附属医院麻醉科,江苏南京 210009)

**[摘要]** 心脏移植手术是终末期心脏病的重要治疗手段,患者由于心源性休克,常合并多器官功能低下,术中血流动力学的维持和各器官系统功能的保护对于麻醉医师是一个挑战,初学者往往由于缺乏临床经验而学习曲线较长。南京医科大学第一附属医院是一所三级甲等教学型医院,每年开展近20例心脏移植手术。针对麻醉专业规范化培训的住院医师及专科医师,结合近年来在心血管麻醉专业带教体会,从心脏移植手术麻醉的麻醉前评估和准备、麻醉中监测、围术期管理等方面进行总结和分析,探讨麻醉教学的新模式,促进麻醉专科医师综合能力的提升。

**[关键词]** 心脏移植;麻醉管理;教学

**[作者简介]** 方印(1990—),男,江苏扬州人,医学硕士,南京医科大学第一附属医院主治医师,研究方向为心血管麻醉、临床教学;陈宇(1972—),男,江苏溧阳人,医学博士,硕士生导师,南京医科大学第一附属医院主任医师,研究方向为心血管麻醉、临床教学;龚婵娟(通信作者)(1988—),女,江苏盐城人,医学硕士,南京医科大学第一附属医院主治医师,研究方向为心血管麻醉、临床教学。

[中图分类号] R541

[文献标识码] A

[文章编号] 1674-9324(2020)36-0141-03

[收稿日期] 2020-03-15

心脏移植手术是终末期心脏病的重要治疗手段,自1964年世界第一例心脏移植手术成功开展以来,越来越多的心脏移植手术用于心脏病晚期的患者<sup>[1]</sup>。终末期心脏病患者由于心源性休克,常合并多个器官功能低下,如肝、肾及凝血系统的异常等。虽然心脏移植手术技术日渐成熟,但该手术的麻醉处理依然有着较大的难度,术中血流动力学的维持和各器官系统功能的保护对于麻醉医生来说是一个巨大的挑战。因此优化麻醉带教流程,缩短初学者学习过程十分必要<sup>[2]</sup>。

近年来,国内开展的心脏移植手术逐渐增多,而我院每年开展约20例心脏移植手术。本文结合近年来我科在心血管麻醉临床实践领域的带教经验,针对麻醉专业规范化培训的住院医师及专科医师,从心脏移植手术麻醉前评估、术中监测及围术期管理几方面进行总结和分析。

### 一、麻醉前评估和准备教学

心脏移植手术往往是紧急状态下进行,留给麻醉医生术前评估的时间并不充裕,因此有侧重点地了解病情显得格外重要。首先,需要了解患者有无恶性心律失常史以及植入除颤装置的病史,这种情况下应提前联系心内科医生进行植入装置的程控,防止术中电刀的干扰引起机器不恰当放电。其次,需了解患者近期有无服用抗凝或者抗血小板的药物,如服用这些药物,应及时进行药物的拮抗措施,同时术中需提前准备好相应的血制品和止血药物。心脏移植患者由于心功能严重低下,术前会使用血管活性药进行循环支

持,因此麻醉前需了解血管活性药的种类和使用剂量,从而判断患者的循环衰竭的程度,麻醉前应备好相应的药物以便麻醉后的序贯治疗。多数心脏移植患者术前会服用血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素受体拮抗剂,该类药物会导致术中顽固低血压以及体外循环结束后血管的麻痹<sup>[3]</sup>,应着重提醒住院医师在访视病人时询问有无该类药物的使用,并提前做好应对措施。在临床实践中,带教老师可以先带领住院医生一同访视病人,逐渐过渡到住院医师单独访视病人,并在其汇报访视情况时,结合提问和诱导的方式帮助住院医师完善思路,培养他们独立思考、制定合理麻醉计划的能力,鼓励住院医师在实践中提出问题、发现问题并解决问题。

### 二、麻醉中监测的教学

心脏移植手术中监测的项目繁多,除了常规的麻醉监测手段,如5导联心电图、指脉氧、有创血压,还需要进行中心静脉压、肺动脉压、心排量、下肢有创血压、脑电双频指数和食道超声(Transesophageal echocardiography,TEE)监测。下肢有创血压监测主要是防止体外循环后桡动脉痉挛而影响动脉血压的监测,股动脉更能准确反映主动脉根部的压力。漂浮导管是监测中心静脉压、肺动脉压和心排量的重要手段,体外循环前可帮助麻醉医生判断患者基础的肺动脉压状态,有助于体外循环结束后心功能的调整。应提醒住院医师,在剪除原有心脏之前需及时将漂浮导管退出至颈内静脉内,防止外科医生损伤漂浮导管造成后

续无法监测的问题。另外,有装置植入的患者,术中外科医生会剪断上腔静脉内的导线,而当体外循环结束后再次放置漂浮导管时,应将导管尖端送至心房内再给漂浮尖端打气,防止充气的球囊被上腔静脉残留的导线划破,从而损伤导管。上述监测手段,带教老师可以在平时的心脏麻醉工作中对住院医师加以强化指导,在实战过程中及时发现并指出住院医生的遗漏之处,帮助他们更熟练地掌握相关流程。

TEE是心脏移植术中必不可少的监测方式,对术中各阶段的容量管理和心功能管理都有较好的指导作用。放置TEE探头属于半侵入式操作,住院医生需充分掌握放置的绝对和相对禁忌症,同时在术前访视时应了解患者有无相关的禁忌症,避免对病人造成不必要的损伤。带教老师可进行示范性操作并详细说明操作技巧,比如口腔充分润滑、抬起病人下颌、探头正中位、适当弯曲前部等,帮助住院医师从实践结合理论提高操作成功率。

### 三、麻醉诱导和体外循环前管理教学

麻醉诱导的原则是尽可能减少循环的波动,防止循环的崩溃。住院医师应了解终末期心衰病人的心功能特点,患者往往心脏扩大、心功能极度低下,心脏每搏量是相对固定的,而心排量的维持主要依靠充足的前负荷、代偿性增高的体循环阻力和增快的心率。麻醉诱导应选择对循环抑制轻的药物如依托咪酯、芬太尼等,交感神经兴奋性不应完全抑制,患者术前使用的正性肌力药和血管活性药应在诱导完成后继续应用。失代偿的心脏对麻黄碱和去氧肾上腺素不敏感,患者诱导后出现血压下降可使用肾上腺素、去甲肾上腺素或多巴胺效果更佳。血管加压素可增加体循环阻力而不影响肺循环的阻力,对于存在肺动脉压增高的患者较为合适。心脏移植患者需应用免疫抑制剂,对于无菌的要求较普通手术高,因此住院医师在有创穿刺操作时,应让其严格遵守无菌要求,避免患者医源性感染。切皮前滴定式追加芬太尼从而抑制疼痛刺激所致不良心血管反应。术中多采用静息复合麻醉,减轻麻醉药物对循环的抑制。主动脉插管前应给予肝素300~400U/kg使ACT维持在480s以上,但值得注意的是,近3个月内使用过肝素患者可能存在肝素诱导的血小板减少的情况,此时应该避免使用肝素而改用其他抗凝药如比伐卢定等。

### 四、移植后麻醉管理教学

1.去神经心脏的调节。由于供体心脏没有交感神经和副交感神经纤维的支配,移植后的心脏失去了原有的心血管反射,心脏的跳动依靠循环中儿茶酚胺水平、心脏固有的频率和外源性激素<sup>[4]</sup>。心脏复跳后常出现心动过缓和传导阻滞,常规的M受体阻断剂如阿托品和山莨菪碱则不能增快心率,必要时应放置临时起搏器提高心率。去神经的心脏仍存在 $\beta$ 受体, $\beta$ 受体激动剂如肾上腺素、异丙肾上腺素和多巴酚丁胺对于

提高心率、增加心肌收缩力是有效的。除此之外,去神经的心脏使得正常的心肾反射消失,当体内容量负荷增加时,肾素-血管紧张素-醛固酮系统不能被有效抑制<sup>[5]</sup>,会进一步加重水钠储溜,从而引起心脏前负荷增加,加重术后血流动力学不稳定。

2.右心功能不全和肺高压的预防和治疗。右心功能不全是心脏移植后早期最常见的并发症,也是移植失败的主要原因。多见于术前肺动脉高压的患者,这些患者的肺血管床发生不可逆转的重构,肺血管阻力不会随着心脏移植而改善,长期低心排的肺小血管无法突然适应供心较高的心排量而发生痉挛,使得肺循环阻力进一步增加,再加上供体心脏由于本身经历了缺血再灌注损伤,故而体外循环结束后常出现右心衰竭。漂浮导管显示平均肺动脉压常常大于30mmHg,TEE可见明显的右室增大、收缩减弱、室间隔左移,三尖瓣反流加重等现象。处理移植后右心衰和肺高压的措施:①避免增加肺血管阻力:提高氧分压、适当过度通气维持动脉血CO<sub>2</sub>分压于30~35mmHg、避免高PEEP、纠正酸血症等均能防止进一步增加肺动脉的压力。②降低肺血管阻力:停机后应密切关注心脏容量的变化、避免右室前负荷进一步加重,同时应用药物降低肺动脉压。目前临床常用的药物有硝酸甘油和米力农。此外,经气道吸入NO气体可以快速降低肺血管阻力和肺动脉压力,对肺高压危象导致的右心衰非常有效<sup>[6]</sup>。③增加右心收缩力。多巴酚丁胺、异丙肾上腺素和米力农可增加心肌收缩力而不增加肺血管阻力,非常适合该类病人。然而这些药物由于非特异性扩张血管作用,可引起体循环压降低,此时应静脉给予血管加压素,血管加压素可升高体循环阻力的同时不增加肺循环的阻力。去甲肾上腺素亦可使用,但由于会增加肺动脉压,因此需从左心途径给药。

### 五、其他

移植排斥反应是心脏移植后最主要的死亡原因,因此合理的免疫抑制格外重要。手术切皮前应提醒住院医师给予免疫抑制剂和甲强龙,在主动脉开放前应追加一次甲强龙,之后再间隔8小时给予1次,应和ICU医师妥善交班,交代好激素使用时间。其次,带教老师应提醒住院医师注意术中的保温,防止低体温造成的并发症。最后,术中应关注BIS值的动态变化,及时调整麻醉深度,防止病人出现术中知晓。

我们基于近几年的心血管麻醉带教经验,采取教学—模拟—实践—反馈的循环四部曲方式,建立规范的工作流程,采用模拟实践的方法鼓励住院医师在灵活的虚拟场景中自己制定麻醉方案,再通过真实的临床带教指导他们发现问题并完善麻醉工作中的细节,带教老师应结合自己的临床经验,带领住院医生在实践中巩固理论知识,在发现问题时及时提出,培养他们独立解决问题的能力,并且及时进行反馈教学,将麻醉相关知识和心血管理论相结合,将超声和心血管

麻醉相结合,指导他们正确处理各种心血管意外状况,维持循环、内环境和重要脏器的功能稳定,通过各种监测手段来规避潜在的麻醉风险,最终达到缩短心血管麻醉学习曲线,提高临床实践安全的目的。

#### 参考文献

- [1]Hardy JD,Chavez CM.The First Heart Transplant in Man: Historical Reexamination of the 1964 Case in the Light of Current Clinical Experience.Transplant Proc.1969,1 (2):717–725.
- [2]Martinelli SM,Isaak RS,Schell RM et al.Learners and Ludites in the Twenty-first Century:Bringing Evidence-based Education to Anesthesiology.Anesthesiology.2019,131(4):908–928.
- [3]Patarroyo M,Simbaqueba C,Shrestha K et al.Pre-operative

Risk Factors and Clinical Outcomes Associated with Vasoplegia in Recipients of Orthotopic Heart Transplantation in the Contemporary Era.J Heart Lung Transplant.2012,31 (3):282–287.

[4]Ashary N,Kaye AD,Hegazi AR,M Frost EA.Anesthetic Considerations in the Patient with a Heart Transplant.Heart Dis.2002,4(3):191–198.

[5]Stobierska -Dzierzek B,Awad H,Michler RE.The Evolving Management of Acute Right-sided Heart Failure in Cardiac Transplant Recipients.J Am Coll Cardiol.2001,38(4):923–931.

[6]Heerd PM,Weiss CI,Prostaglandin E1 and Intrapulmonary Shunt in Cardiac Surgical Patients with Pulmonary Hypertension.Ann Thorac Surg.1990,49(3):463–465.

#### Standardized Training of Anesthesiologists

#### —Teaching Experience of Anesthesia Management in Heart Transplantation

FANG Yin,CHEN Yu,GONG Chan-juan

(Department of Anesthesiology,The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University,Nanjing,Jiangsu 210029,China)

**Abstract:**Heart transplantation is an important treatment for end-stage heart disease.Patients are always associated with multiple organ dysfunction due to the cardiogenic shock.It is a great challenge for anesthetists to maintain the stability of hemodynamics and preserve the function of each organ during the surgery,which is tougher for inexperienced beginners.The First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University is a tertiary class hospital,in which there are approximately 20 heart transplantations performed per year.Based on our exchange experience with residents in the standardized training of anesthesia of cardiovascular anesthesia sub-specialty in recent years,this article is intended to explore new models of anesthesia teaching and improve the comprehensive ability of residents,with the summary and analysis of pre-anesthesia evaluation and preparation,intraoperative monitoring and the perioperative anesthetic management of heart transplantation.

**Key words:**heart transplantation;anesthesia management;teaching