

射在蛛网膜下腔外,或给药的剂量不够。如果这些在手术前出现,可选择鞘内重复注射或全身给药。在皮肤切开后只能选择后者或外科医师使用局麻药浸润切口及其组织。

2.5 阻滞持续时间不足的处理 最常见的原因之一就是局麻药在脑脊液中剂量不够,或手术时间超过预期。全身性辅助用药或局麻药浸润可能是一个选择,但是通常只能选择改为全身麻醉。

3 小结

总之,许多有经验的麻醉医师认为发生脊髓麻醉失败的概率是非常低的,可能低于1%。然而,来自美国教学医院统计数字高达17%,许多失败被证实是可以避免的^[19]。阻滞失败通常从以下三个方面考虑:临床技术,经验不足和随后的患者管理。如果脊髓麻醉在某种程度上失败,处理选择是受限的。因此,第一规则是预防,预防大于治疗。

参考文献

- [1] Labat GL. Regional anaesthesia: a short review of the general principles. *J. Anaesth* 1921; 73(2): 165-169.
- [2] 金华高. 脊髓新识 [J]. 中华麻醉学杂志, 1996; 5(16): 237-239.
- [3] 鲁红军. 蛛网膜下腔穿刺技术的改进和临床应用 [J]. 淮海医药, 2004; 2(22): 31.
- [4] Lang SA, Piusinkiewicz C, Tsui BCH. Failed spinal anaesthesia after a psoas compartment block [J]. *Can J Anesth* 2005; 52(1): 74-78.
- [5] Fettes PD, Jansson JR, Wildsmith JA. Failed spinal anaesthesia: mechanisms, management and prevention [J]. *Br J Anaesth* 2009;

- 102(6): 739-748.
- [6] Ben-David B, Levin H, Tachi D. An unusual explanation for a failed spinal [J]. *Can J Anaesth* 1995; 42(5 Pt1): 448-449.
- [7] 于伟红, 许毛峰. 腰硬硬膜外联合麻醉的不良反应与处理 [J]. 医学综述, 2006; 12(24): 1522-1523.
- [8] Gentili ME, Chassard D. Failed spinal anaesthesia: technique pharmacology anatomy [J]. *Ann Fr Anesth Rean* 2008; 27(2): 179-180.
- [9] Shin BS, Ko JS, Gwak MS, et al. The effects of prehydration on the properties of cerebrospinal fluid and the spread of isobaric spinal anesthetic drug [J]. *Anesth Analg* 2008; 106(3): 1002-1007.
- [10] Anassoff PG, Castro Bande M. Subarachnoid anaesthesia: 100 years of an established technique [J]. *Rev Esp Anesth Rean* 2000; 47(5): 198-206.
- [11] Hallworth SP, Fernando R, Columb MQ, et al. The effect of posture and baricity on the spread of intrathecal bupivacaine for elective cesarean delivery [J]. *Anesth Analg* 2005; 100(4): 1159-1165.
- [12] Yanagida E, Strichartz GR. Local anaesthetics [J]. *Handb Exp Pharmacol* 2007; 177(1): 95-127.
- [13] Calthorpe N. Inadequate spinal anaesthesia with 0.5% marcaine heavy (batch DK 2016) [J]. *Int J Obstet Anaesth* 2004; 13(2): 131.
- [14] Harris RW, McDonald P. Inadequate spinal anaesthesia with 0.5% marcaine heavy (batch DK-1961) [J]. *Int J Obstet Anaesth* 2004; 13(2): 130-131.
- [15] Trescot AM. Local anesthetic "resistance" [J]. *Pain Physician* 2003; 6(3): 291-293.
- [16] Kavvouni R, Ting PH. Local anesthetic resistance in a pregnant patient with lumbosacral plexopathy [J]. *BMC Anesthesiol* 2004; 4(1): 1.
- [17] Smiley RM, Redai J. More failed spinal anaesthetics with hyperbaric bupivacaine [J]. *Int J Obstet Anaesth* 2004; 13(2): 131-134.
- [18] Clark F, Gilbert HC. Regional analgesia in the intensive care unit: Principles and Practice [J]. *Crit Care Clin* 2001; 17(4): 943-966.
- [19] Levy H, Islas JA, Ghia N, et al. A retrospective study of the incidence and causes of failed spinal anaesthetics in a university hospital [J]. *Anesth Analg* 1985; 64: 705-710.

收稿日期: 2009-11-05 修回日期: 2010-01-04

心脏移植围术期管理

闫东来^{*}(综述), 于泳浩(审校)

(天津医科大学总医院麻醉科, 天津 300052)

中图分类号: R614

文献标识码: A

文章编号: 1006-2084(2010)03-0439-03

摘要:自1967年首例人类心脏移植成功以来,心脏移植从试验阶段过渡到临床应用阶段,但发展比较缓慢。随着免疫排斥反应的研究、低温和体外循环的应用、原位移植方法的确立、麻醉管理水平的不断提高,以及脑死亡标准的确定和供心保护研究的进展,才使临床应用得以持续发展。目前心脏移植技术日益成熟,是终末期心脏病的有效治疗措施。本综述旨在探讨此类患者围术期麻醉处理原则。

关键词:心脏移植; 麻醉管理; 心脏衰竭

Perioperative Management of Cardiac Transplantation YAN Dong-lai, YU Yong-hao (Department of Anesthesiology, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China)

Abstract: The first successful human heart transplantation was performed in 1967 since then heart transplantation became a therapeutic modality from the testing phase but the development was slow. Following the study of immune rejection, the applications of low temperature and cardiopulmonary bypass, the establishment of orthotopic transplantation method, the improvement of management level of anaesthesia and the determination of brain death criteria, as well as the progress of the donor protection, the clinical application of heart transplantation has developed continuously. At present heart transplantation has become a sophisticated technology. Cardiac allo transplantation has become the definitive therapy for patients with end-stage heart failure. This review will focus on the anesthetic management perioperatively.

Key words: Heart transplantation; Anesthetic management; Heart failure

植的心脏功能正常但在8d后出现了排斥反应。1967年12月,南非开普敦Barnard医师成功地进行了世界第1例人的原位心脏移植,患者在术后4周内死于肺感染,这次手术在世界上引起了人们对于心脏移植的重视。随着环孢素在20世纪80年代的问世,改善了移植患者预后,使心脏移植取得了快速发展^[1]。截止到2006年,全世界范围内心脏

期,但是由于供体受限减慢了心脏移植的发展,而患有终末期心脏病且需要移植治疗的患者数量持续增加。在美国,移植名单上的患者大概只有35%最终可得到移植治疗,这种供需之间的巨大差距使得等待心脏移植的患者每年病死率为17%,而在迫切需要心脏移植的患者中病死率达到45%^[3]。心脏移植后生存率与以前相比有了很大提高,1年生存率接近90%,7年生存率接近75%^[4]。

1 心脏移植的适应证和禁忌证

心脏移植经典的适应证是内、外科治疗无效的严重的终末期心脏病,大多数患者的病因是缺血;严重的、不可逆的肺动脉高压(肺血管阻力 $>6\text{ WOOD}$ 单位、对肺血管扩张剂无反应)是绝对禁忌证之一,会使受者心脏后负荷增加、甚至引起急性右心衰竭,有些医院只把严重的肺动脉高压当作相对禁忌证,这些患者经过长时间的肺血管扩张剂和右心变力药物治疗后可进行心肺联合移植,研究表明药物治疗有效的患者和无严重肺动脉高压的患者有着相同的生存率^[7]。心脏移植的适应证有^[5-9]:①内、外科治疗无效的终末期心脏病;②年龄 <60 岁;③治疗后心功能仍为III~IV级(NYHA);④1年存活率 $<75\%$;⑤无影响术后患者存活的其他疾病;⑥患者精神状态稳定、积极配合,要得到家人的支持。禁忌证有^[5-9]:①年龄 >65 岁;②严重的肺动脉高压,肺血管阻力 $>6\text{ WOOD}$ 单位/ m^2 ;③糖尿病伴有器官损害;④活动性感染;⑤严重的其他疾病(严重的不可逆的肝、肾及肺疾病);⑥最近6~8周内出现过肺梗死;⑦严重的脑或外周血管疾病;⑧近期恶性肿瘤(<2 年);⑨近期消化道溃疡;⑩严重的凝血功能紊乱;⑪滋病患者或艾滋病病毒携带者;⑫病理性肥胖(体质指数 >35);⑬严重的精神病或心理障碍;⑭吸烟、酗酒或药物滥用。

2 供体的麻醉管理

脑死亡患者是供心的主要来源^[8]。对于脑死亡供体,麻醉管理中最困难的部分是维持正常的血容量和体温以保证器官灌注,因为大多数供体由于代谢和血管内容量的紊乱而致血流动力学不稳定。灌注压要维持在正常或较高水平,平均动脉压应保持在80~90 mm Hg。尽力避免缺氧的发生,可以吸入高浓度的氧,必要时可采用呼吸末正压通气,通气治疗非常关键,因为脑死亡患者经常会出现神经源性肺水肿或急性呼吸窘迫综合征,此时常需要高水平的呼吸末正压通气,如果需要的话可以通过输注红细胞来提高携氧能力。中枢体温调节机制丧失会导致低体温,甚至出现心律失常,脑死亡患者会出现

和电解质水平。

3 受体的麻醉管理

3.1 术前 心脏移植通常是急症手术,麻醉医师没有充足的时间进行详细的麻醉前评估,只能了解患者当前的症状、活动能力、用药问题、手术麻醉史、最后进食进水时间及相关系统的疾病,可以对患者进行身体检查、呼吸道评估、回顾血液及放射和超声检查结果。患者的情况不尽相同,有些是可以活动的门诊患者,有些患者病情则非常严重,必须要依赖多种药物、主动脉内球囊反搏及心室辅助装置^[9]。机械通气时建议使用新的无菌呼吸回路及细菌过滤器。对缺少巨细胞病毒抗体的患者应使用不含巨细胞病毒的血制品。

3.2 术中 除了标准的无创监护外,还要监测桡动脉或股动脉有创血压,进行中心静脉和肺动脉置管,常规选择右侧颈内静脉入路。所有的置管操作要保证无菌,肺动脉导管有很长的鞘,最先进入右心房可以测量中心静脉压,心肺转流结束后可进到肺动脉。患者在接受移植前,肺动脉导管置入困难的因素包括严重的端坐呼吸、心脏扩大使导管在心室内卷曲、心律失常及三尖瓣反流。肺动脉导管可连续监测混合静脉血氧饱和度和心排血量,这样不论在术中还是在ICU都可以很好地管理患者。

患者通常都很忧虑,大部分患者没有禁食,而又需要快速诱导插管,术前可以用一些药物如甲氧氯普胺来促进胃排空、提高胃液pH值。诱导用药顺序很重要,因为这些患者高度依赖于内源性交感张力和麻醉药的作用,恰当的诱导顺序可以减轻药物引起的心肌收缩功能下降,如果前负荷过多则会导致突发的心血管虚脱^[10]。不管麻醉诱导用何种药物,必须要使其负性肌力作用最小、维持正常心率和血容量、避免全身血管阻力降低,同时要使误吸的风险降到最低。阿片类药物是诱导时的主要用药,芬太尼用量为10~15 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (最大到60~75 $\mu\text{g}/\text{kg}$),其用量还要取决于受体的肝肾功能情况。在垂危患者中应用咪达唑仑或东莨菪碱来产生遗忘作用,一些患者也可以辅助使用低浓度的吸入麻醉剂。

转流前,食管超声在评估心室功能、心肌收缩性、容量状态、发现心腔内血栓及主动脉粥样硬化方面有着极重要的作用。如果心腔内有血栓,那么转机前应尽量减少对心脏的搬动以避免出现栓塞。在腔静脉和主动脉插管后体外循环开始,病态心脏切除后留下一个心房壁,其中包括腔静脉、肺静脉和肺动脉及主动脉残端。体外循环过程中,患者被常规

合、主动脉端端吻合和肺血管吻合,手术操作主要采用经典的 Lower 和 Shumway 技术,这种技术最大的好处就是发生三尖瓣反流和传导异常的概率低^[11]。如果供体受体心脏大小相差很多或受体存在不可逆的肺动脉高压,则采用异位心脏移植,这种术式包括主动脉端侧吻合、肺血管吻合和双心房的吻合。在主动脉钳松开之前要进行排气、给予激素,阻断钳松开后通常会有电生理活动出现,常规复温后就可以逐渐停循环了。每个医院用的正性肌力药物不尽相同,有的地方用异丙肾 $0.005 \sim 0.05 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$ 来保证足够的心率和心肌收缩力,有的地方用多巴酚丁胺 $5 \sim 15 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$,有些患者可能需要心外膜临时起搏器以便脱离体外循环。

患者不能脱离心肺转流的最常见原因是右室衰竭或功能障碍,平均肺动脉压超过 25 mm Hg 的患者常出现这种情况,处理措施包括维持足够的通气和氧合,避免酸中毒、高碳酸血症、低体温,使用合适的肺血管扩张剂(前列腺素 E_1 、一氧化氮、硝酸甘油、硝普钠)和正性肌力药(多巴酚丁胺和米利农)来改善右室功能。如果这些方法没有效果,则可能需要机械性右心支持^[12]。

新移植的心脏需要合适的充盈压,这完全取决于前负荷,但必须要避免中心静脉压过高及右心室过度扩张。转流后处理原则和其他心脏手术相同,维持血流动力学稳定、中和肝素、根据需要输入血制品、做好将患者转运到重症监护室的准备。凝血功能紊乱是一个长期存在的问题,特别是二次手术的患者,高剂量抑肽酶可以明显减少血制品的用量^[13-14],但在美国抑肽酶已于 2008 年退出市场,原因是在一项研究中发现抑肽酶有很高的患者致死率^[15]。目前,氨基己酸和氨甲环酸取代了抑肽酶,它们有很好的抗纤溶作用。

3.3 术后 心脏移植患者术后的主要问题是移植心脏的泵功能及其工作状态。要特别注意维持足够的氧合和通气、血管内容量、肺循环和体循环压力、正常的体温和凝血功能,要适当地使用抗排斥药物和免疫抑制剂。大多数患者需要强心药和变时药物来支持 $36 \sim 72 \text{ h}$ 血流动力学稳定后及没有出血的风险时可以拔除气管导管,强心药可以逐渐减量,胸管在 24 h 后拔除,不严重的患者 72 h 内可转出重症监护室。

4 心脏移植预后

术后早期并发症包括超急性和急性排斥反应、肺循环和体循环压力过高、心律失常、呼吸衰竭、肾衰竭和感染。影响移植远期效果的主要限制因素是

达 50% 。移植后血管病是一种隐匿病变且有其特征性^[16],与非移植性动脉粥样硬化相反,它是弥漫性的、广泛性的血管病变,常累及周围的血管且无血管特异性,其确切的免疫机制还不清楚。过去 40 年中心脏移植总体生存率有所提高,5 年生存率由 20 世纪 90 年代初期的 70% 提高到 2004 年的 77% ^[14]。移植后肾功能不全较常见,主要是由环孢素的肾毒性作用造成的;高血压也很常见,约 $2/3$ 的受者会出现高血压,主要由环孢素和皮质类固醇引起,而这两类药是免疫抑制治疗的主体。慢性免疫抑制增加了恶性肿瘤的发病率,移植后患者患癌症的风险是正常人群的 100 倍。心脏移植受体中常见的癌症包括皮肤癌变和移植后淋巴细胞增生性疾病。

总之,在当今现代医学时代,心脏移植水平在不断提高,应用不断推广,已经成为大型医疗中心治疗终末期心脏病的一种手段。影响心脏移植患者生存率的相关因素很多,其中对供体和受体、特别是对受体合理的围术期麻醉管理起着重要的作用。

参考文献

- [1] Sivahean C. Heart transplantation in Singapore [J]. Ann Acad Med Singapore 2009 38 (4): 309-314.
- [2] Jonge N, Kirkels JH, Kloppeing C, et al. Guidelines for heart transplantation [J]. Neth Heart J 2008 16 (3): 79-87.
- [3] Ullrich S, Zaka JL, Watkins B, et al. Cardiac organ donor management [J]. Perfusion 2006 21 (2): 93-98.
- [4] Taylor DO, Brown RN, Jessup ML, et al. Progress in heart transplantation: Riskier Patients yet better outcomes? A 15 Year multi-institutional study [J]. J Heart Lung Transplant 2007 26 (2): 81.
- [5] Deng MC. Cardiac transplantation [J]. Heart 2002 87 (2): 177-184.
- [6] de Jonge N, Kirkels JH, Kloppeing C, et al. Guidelines for heart transplantation [J]. Neth Heart J 2008 16 (3): 79-87.
- [7] Nwakama LU, Weiss ES, Patel ND, et al. Reversible pulmonary hypertension has comparable survival: An analysis of 10 331 heart transplant patients in recent era [J]. Circulation 2007 116 (2): 664.
- [8] Mascia L, Mastroraro J, Viberti S, et al. Management to optimize organ procurement in brain dead donors [J]. Minerva Anestesiol 2009 75 (3): 125-133.
- [9] Brian A, Leon P, For D, et al. Clinical experience with the TandemHeart percutaneous ventricular assist device as a bridge to cardiac transplantation [J]. Tex Heart Inst J 2008 35 (4): 447-450.
- [10] Wateman RM, Bjeke R. Rapid sequence induction technique in patients with severe ventricular dysfunction [J]. J Cardiothorac Anesth 1988 2 (5): 602-606.
- [11] Schnoor M, Schafer T, Lulmann D, et al. Bicaval versus standard technique in orthotopic heart transplantation: A systematic review and meta-analysis [J]. J Thorac Cardiovasc Surg 2007 134 (5): 1322-1331.
- [12] Arpesella G, Mikus E, Lofre A, et al. Right-left atrium by-pass as salvage treatment for graft failure after heart transplantation [J]. Eur J Cardiothorac Surg 2007 32 (4): 671-673.
- [13] Probst W, Siegel LC, Feeley TW. Effect of apiotin on transfusion requirements during repeat sternotomy for cardiac transplantation surgery [J]. Transplant Proc 1994 26 (6): 3719-3721.
- [14] Royston D. Aprotin in heart and heart lung transplantation [J]. J Heart Lung Transplant 1993 12 (1 Pt 1): S19-25.
- [15] Fraser IS, Porter RJ, Kouides PA, et al. A benefit/risk review of systemic hemostatic agents: Part I in major surgery [J]. Drug Saf 2008 31 (3): 217-230.
- [16] Schmuss D, Weiss M. Cardiac allograft vasculopathy: recent developments