

cold, and how long? [J]. Lancet, 2003, 362(9400): 1950-1951.

[5] Markgraf CG, Clifton GL, Moody MR. Treatment window for hypothermia in brain injury [J]. J Neurosurg, 2001, 95(6): 979-983.

[6] Kawanishi M. Effect of hypothermia on brain edema formation following intracerebral hemorrhage in rats [J]. Acta Neurochir Suppl, 2003, 86(2): 453-456.

[7] Biswas AK, Bruce DA, Sklar FH, et al. Treatment of acute traumatic brain injury in children with moderate hypothermia improves intracranial hypertension [J]. Crit Care Med, 2002, 30(12): 2742-2751.

[8] Yamamoto T, Mori K, Maeda M. Assessment of prognostic factors in severe traumatic brain injury patients treated by mild ther-

apeutic cerebral hypothermia therapy [J]. Neurol Res, 2002, 24(8): 789-795.

[9] Aihiki M, Maekawa S, Ogura S, et al. Effect of moderate hypothermia on systemic and internal jugular plasma IL-6 levels after traumatic brain injury in humans [J]. J Neurotrauma, 1999, 16(3): 225-232.

[10] Zygun DA, Doig CJ, Auer RN, et al. Progress in clinical neurosciences: therapeutic hypothermia in severe traumatic brain injury [J]. Can J Neurol Sci, 2003, 30(4): 307-313.

(本文编辑 陈丽文)

心肺联合移植的麻醉处理 1 例

刘建华*, 邹定全, 李 李, 常业恬

(中南大学湘雅二医院 麻醉科, 长沙 410011)

[关键词] 心肺联合移植; 麻醉; 病例报告

[中图分类号] R614.2

[文献标识码] B

[文章编号] 1672-7347(2004)06-0681-02

我院 2003 年 9 月成功地为 1 例先心病、室缺、艾森曼格综合征的病人实施同种异体心肺联合移植术, 患者已健康存活 300 余天, 为国内存活时间最长者。心肺联合移植患者术前心肺功能极差, 麻醉处理有其复杂性和特殊性, 国内相关报道比较少见, 现将围手术期麻醉处理报告如下。

1 对象与方法

1.1 一般资料 患者男性, 19 岁, 体重 50 kg, 活动后心悸气促发绀 10 余年, 经心脏超声、心导管等检查, 术前诊断为先天性心脏病、室间隔缺损、重度肺动脉高压(压力为 15.4/5.6 kPa), 心功能 III 级。肺功能检查: 肺活量 1.65 L, 为正常值的 39.5%, 第一秒用力肺活量为 0.98 L, 为正常值的 30.2%, 每分钟最大通气量 35.9 L, 为正常值的 31.4%。供体为脑死亡患者, 心肺功能正常, 但胸廓小于受体 10%, 供、受者血型相同, 检验细胞免疫(包括淋巴细胞直接计数、淋巴细胞绝对值等)、体液免疫(包括 IgG, IgA, IgM)均正常。

1.2 供体处理 脑死亡后立即气管插管, 接简易呼吸囊上氧控制呼吸, 迅速开胸, 肝素化, 分离心肺组织, 阻断升主动脉后, 从主动脉根部灌注冷晶体停搏液 1 000 ml, 在灌注肺保护液前从肺动脉注入前列腺素 E_1 200 μ g, 并用 3~6 kPa 压力于 2 min 内注入肺保护液 2 000 ml, 同时将肺尽力膨胀, 使全肺血管充分灌注。取下心肺前, 将肺膨至 80%, 然后阻断气管并结扎, 断离下的心肺迅速置入冷保护液中, 在其中

修剪心肺组织。

1.3 受体麻醉处理 术前药免用, 病人入室后吸氧, 监测 ECG 和 SpO_2 , 开放静脉后, 以静注咪唑安定 1 mg/kg、芬太尼 5 μ g/kg、异丙酚 0.8 mg/kg、维库溴铵 0.1 mg/kg 麻醉诱导, 气管插管, 行机控呼吸。以芬太尼每小时 5~10 μ g/kg, 异丙酚每小时 4~8 mg/kg 微泵输入肌松剂间断静推维持麻醉。左桡动脉、右颈内静脉穿刺测压, 全程监测 BP, MAP, ECG, CVP, SpO_2 , $P_{ET}CO_2$, 尿量, 肛温及鼻咽温, 间断监测动脉血气及电解质。与其他心内手术相似, 以浅低温、中高流量建立体外循环, 于转流前、转流中和转流后分别给抑肽酶 200 万 U。在麻醉后, 锯胸骨前和转流中各予复达欣 2 g。开放升主动脉时和转流中各予甲基强的松龙 25 mg/kg。麻醉后从中心静脉每分钟持续滴注前列腺素 E_1 0.05 μ g/kg。取下患者心肺后, 将灌注压提高至 MAP 10 kPa 后创面彻底止血。吻合心肺前, 再次给供体心脏灌注 500 ml 冷停搏液, 吻合心肺期间将体外循环灌注流量减低。气管吻合后立即气管内吸引, 清除血液和分泌物, 以 30~40 cmH₂O 压力试漏, 并以低频率、低潮气量、低吸入氧浓度进行通气。鼻咽温升至 32℃后开放主动脉, 立即每分钟持续泵入异丙肾上腺素 0.01 μ g/kg 多巴胺 3~6 μ g/kg, 20 J 电除颤一次成功。停 CPB 后 30 min 心率维持在 110~120 次/min 时停用异丙肾上腺素。手术历时 6 h。病人手术后 10 h 清醒, 血压、心率维持正常且稳定。

(下转第 685 页)

参考文献:

- [1] Warner BB, Stuart L, Gebb S, et al. Redox regulation of manganese superoxide dismutase [J]. *Am J Physiol*, 1996, 271(1 Pt 1): L150-158.
- [2] Sill AM, Stick MJ, Prenger VL et al. Genetic epidemiologic study of hearing loss in an adult population [J]. *Am J Med Genet*, 1994, 54(2): 149-153.
- [3] Hegarty JL, Kay AR, Green SH. Trophic support of cultured spiral ganglion neurons by depolarization exceeds and is additive with that by neurotrophins or cAMP and requires elevation of $[Ca^{2+}]$ within a set range [J]. *J Neurosci*, 1997, 17(6): 1959-1970.
- [4] Zelko IN, Mariani TJ, Folz RJ. Superoxide dismutase multigene family: a comparison of the CuZn-SOD (SOD1), Mn-SOD (SOD2), and EC-SOD (SOD3) gene structures, evolution, and expression [J]. *Free Radic Biol Med*, 2002, 33(3): 337-349.
- [5] Church SL, Grant JW, Meese EU, et al. Sublocalization of the gene encoding manganese superoxide dismutase (MnSOD/ SOD2) to 6q25 by fluorescence in situ hybridization and somatic cell hybrid mapping [J]. *Genomics*, 1992, 14(3): 823-825.
- [6] Szymura JM, Wabl MR, Klein J. Mouse mitochondrial superoxide dismutase locus is on chromosome 17 [J]. *Immunogenetics*, 1981, 14(3-4): 231-240.
- [7] Hallewell RA, Mullenbach GT, Stempien MM, et al. Sequence of

a cDNA coding for mouse manganese superoxide dismutase [J]. *Nucleic Acids Res*, 1986, 14(23): 9539.

- [8] Huang TT, Carlson EJ, Kozy HM, et al. Genetic modification of prenatal lethality and dilated cardiomyopathy in Mn superoxide dismutase mutant mice [J]. *Free Radic Biol Med*, 2001, 31(9): 1101-1110.
- [9] Wispe JR, Warner BB, Clark JC, et al. Human Mn-superoxide dismutase in pulmonary epithelial cells of transgenic mice confers protection from oxygen injury [J]. *J Biol Chem*, 1992, 267(33): 23937-23941.
- [10] Davis CA, Monnier JM, Nick HS. A coding region determinant of instability regulates levels of manganese superoxide dismutase Mna [J]. *J Biol Chem*, 2001, 276(40): 37317-37326.
- [11] Murakami C, Hirakawa Y, Inui H, et al. Effects of epigallocatechin 3-O-gallate on cellular antioxidative system in HepG2 cells [J]. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 2002, 48(2): 89-94.
- [12] Esposito LA, Melov S, Panov A, et al. Mitochondrial disease in mouse results in increased oxidative stress [J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 1999, 96(9): 4820-4825.
- [13] 方允中, 郑荣梁. 自由基生物学的理论和应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2002. 636-643.
- [14] 曹明富, 袁妙杨, 杨贤强, 等. 茶多酚抗突变及消除自由基作用的研究 [J]. *科学通报*, 1994, 10(4): 301-305.

(本文编辑 陈丽文)

(上接第 681 页)

2 讨 论

本例患者为内科、外科常规治疗无法纠正的晚期心肺疾病患者, 心功能极差, 对具扩张血管、抑制心肌潜在危险的术前镇静药应禁用, 对呼吸中枢有抑制作用的中枢性镇痛药应禁用或慎用^[1], 故未用术前药。由于术前即应用免疫抑制剂, 并且术中切断和缝合气管等操作, 极易造成病人术后感染^[2]。我们除对麻醉器械、设备消毒和严格无菌操作外, 还加大了抗生素用量, 分别于麻醉诱导后、锯胸骨后和体外循环后各静注复达欣 2 g。

艾森曼格综合症病人因术前心、肺功能差, 要尽量避免因麻醉而导致的心、肺功能进一步下降, 防止加重病人的左向右分流。用小剂量咪唑安定、芬太尼、异丙酚联合用药麻醉诱导, 因每种药的用量少, 心血管抑制作用轻, 故诱导后 MAP、SpO₂ 没有明显下降。麻醉维持采用芬太尼、异丙酚微泵持续泵入, 根据 MAP 的高低调整其速度, 使单位时间内维持满意的麻醉血药浓度, 避免了单次静注麻醉药在极短时间内血药浓度快速升高可能带来的心血管抑制, 也避免了因麻醉过浅引起的气道应激性增加和手术强烈刺激所致的心血管反应。同时麻醉开始后持续静滴前列腺素降低肺循环阻力。

呼吸管理非常重要, 过高通气压力能减少静脉回流, 升高肺动脉压力, 增加左向右分流, 因此采用小的潮气量快的呼吸频率来维持正常的每分钟通气量。气管吻合完毕后行轻柔的气管内吸引, 清除血液及分泌物, 并用 30~40 cmH₂O 压力实验吻合口是否漏气, 然后用混合氧 (FiO₂ 小于 0.5) 行

力。当主动脉吻合后, 呼吸递增至 12 次/分, 潮气量恢复至 10 ml/kg 左右。移植肺对氧毒性敏感性增加, 故 FiO₂ 一般保持在 0.5 以下。心肺联合移植由于肺缺血期间保持不良, 其次是肺去神经、肺淋巴循环中断和手术创伤, 术后早期可出现肺移植反应, 表现为肺水肿^[3], 故 CPB 后尽量控制晶体液的输入, 维持 CVP 在 6 cmH₂O 以下, 并给以适当的呼气末期正压 PEEP, 手术后未发生肺水肿。心肺联合移植术, 供心因缺血时间较长, 缺血/再灌注较严重, 心功能常暂时受抑制, 故移植后早期常需正性肌力药物以增加心排出量, 同时去神经心脏在应激时每搏量有限, 主要靠增加心率来增加心排出量。本例在松开主动脉钳后即开始输注异丙肾上腺素、多巴胺以改善心肌收缩力和增加心率。移植后肺处于去神经状态, 失去迷走神经对支气管、肺血管、粘液腺及肺牵张感受器的支配, 咳嗽反射消失, 故应在患者完全清醒后拔管。

参考文献:

- [1] McGregor CGA, Jamieson SW, Baldwin JC, et al. Combined heart-lung transplantation for end-stage Eisenmenger's syndrome [J]. *Thorac Cardiovasc surg*, 1986, 91(3): 443-450.
- [2] Reichort B, Reichenspuren H, Meiser B. Heart-lung transplantation in 1990: Indications, Surgical technique, Postoperation complication and outcome [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 1990, 98(2): 271-276.
- [3] Harjula AL, Baldwin JC, Silverman NE, et al. Implantation response following clinical heart-lung transplantation [J]. *Cardiovasc Surg Torino*, 1990, 31(1): 1-6.

(本文编辑 彭敏文)