

80 例序贯式双肺移植的麻醉管理

秦钟 杨勇刚 王志萍

【摘要】 目的 探讨 80 例序贯式双肺移植的麻醉管理和注意事项。方法 选择接受序贯式双肺移植患者 80 例,全麻诱导后插入左双腔支气管导管,通气方式采用压力控制模式,麻醉维持采用泵注丙泊酚和顺苯磺酸阿曲库铵,间断静注舒芬太尼镇痛。诱导完成后经右颈内静脉置入 Swan-Gans 导管,左股动脉置入脉搏指示连续心排量(PICCO)导管监测心排量和外周血管阻力等指标。结果 80 例序贯式双肺移植的手术时间平均为 453.1 ± 83.5 min,术中出血量为 2021.3 ± 1235.7 ml。37 例双肺移植在体外膜肺(ECMO)辅助氧合下完成,有 8 例患者术后需 ECMO 辅助氧合,其余患者均在双肺移植完成后撤除 ECMO。在非 ECMO 辅助氧合的移植患者中,有 23 例在行首侧肺移植过程中发生氧饱和下降,经阻断肺动脉后好转。所有移植病例在肺移植完成后肺动脉压力明显下降。结论 序贯式双肺移植的麻醉管理在于术前对患者病情的正确评估,术中应对循环、呼吸以及内环境进行全方位的监测与精细化处理。

【关键词】 肺移植;麻醉

Anesthetic management of 80 cases of bilateral sequential lung transplantation QIN Zhong, YANG Yong-gang, WANG Zhi-ping Department of Anesthesiology, Wuxi People's Hospital, Wuxi, Jiangsu 214023, China

【Abstract】 Objective To explore the anesthetic management of 80 cases of bilateral sequential lung transplantation. **Methods** The study selected 80 patients received sequential bilateral lung transplantation. Left-sided double-lumen tube was inserted and mechanical ventilation was given in PCV mode after induction of general anesthesia. Anesthesia was maintained by pumping propofol, cisatracurium besilate and sufentanil. Swan-Gans catheter was inserted in the right internal jugular vein and PICCO catheter was inserted in the left femoral artery to monitor cardiac output and peripheral vascular resistance index. **Results** The mean operative time of 80 sequential bilateral lung transplantation was 453.1 ± 83.5 min, and blood loss was 2021.3 ± 1235.7 ml. 37 cases were under extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) assist for surgery, and 8 of them needed ECMO assist after surgery. In the cases without ECMO assist, 23 occurred oxygen saturation decreased during the first side lung transplant, and it was improved when pulmonary artery was blocked. Pulmonary artery pressure decreased significantly after surgery. **Conclusion** Successful anesthesia management for bilateral sequential lung transplantation is related with correct preoperative assessment, the universal monitor and treatment of circulatory, respiratory, and internal environment during surgery.

【Key words】 lung transplantation; anesthesia

肺移植是治疗终末期肺部疾病的唯一有效方法,随着人体器官志愿捐献者的增加,以及肺移植技术的进步和围术期的精细化管理,肺移植数量逐年上升。选择 2012 年 1 月至 2014 年 10 月在我院完成的序贯式双肺移植 80 例,对这些双肺移植病例的麻醉管理进行回顾分析,现报告如下。

资料与方法

一、选择 2012 年 1 月至 2014 年 10 月在我院接

受双肺移植的患者 80 例,其中男 45 例,女 35 例,年龄 46.0 ± 14.1 岁,ASA 分级为Ⅲ~Ⅳ级。术前诊断为特发性肺间质纤维化 24 例、慢性阻塞性肺疾病 17 例、支气管扩张 15 例、特发性肺动脉高压 7 例、特发性间质性肺炎 4 例、肺淋巴管肌瘤病 4 例、矽肺 3 例、闭塞性细支气管炎 2 例、肝癌肺转移 2 例、外源性过敏性肺泡炎 1 例、双肺移植后肺部感染 1 例。

二、麻醉方法 患者进手术后开放外周静脉,面罩吸氧,监测无创血压(NIBP)、心电图(ECG)、血氧饱和度(SpO_2)。局麻下行桡动脉穿刺置管监测动脉压(IBP)。全麻诱导后再行其他有创监测。全麻诱导用药为:咪唑啉 0.05 mg/kg、芬太尼 4 μ g/kg、依托咪脂 $0.2 \sim 0.3$ mg/kg、顺苯磺酸阿曲库铵 0.2

mg/kg,肌松后插入左双腔支气管导管,纤维支气管镜检查定位,确保导管位置正确。通气方式采用压力控制模式,吸气压力为 18~35 cmH₂O,呼吸频率为 12~20 次/min。麻醉维持采用泵注丙泊酚和顺苯磺酸阿曲库铵,间断静注舒芬太尼镇痛。诱导完成后经右颈内静脉置入 Swan-Gans 导管,监测肺动脉压力,经右锁骨下静脉置入双腔中心静脉导管维持输液通道,左股动脉置入脉搏指示连续心排量(PICCO)导管监测心排量和外周血管阻力等指标。

三、监测指标 术中监测 ECG、SpO₂、IBP、中心静脉压(CVP)、肺动脉压(PA)、心排量(CO)、心指数(CI)、每搏量(SV)、每搏量变异(SVV)、外周血管阻力(SVR)、血管外肺水、呼气末二氧化碳(Et-CO₂)、呼吸力学、体温及尿量,间断监测血气、电解质和凝血指标。

结 果

80 例序贯式双肺移植的手术时间平均为 453.1 ± 83.5 min,术中出血量为 2021.3 ± 1235.7 ml。37 例双肺移植在体外膜肺(ECMO)辅助氧合下完成,有 8 例患者由于接受双肺移植后血流动力学指标不平稳,氧合指数偏低,术后需继续 ECMO 辅助氧合,其余患者均在双肺移植完成后顺利撤除 ECMO。在非 ECMO 辅助氧合的移植患者中,有 23 例在行首侧肺移植过程中发生氧饱和下降,经阻断肺动脉后好转。所有移植病例在阻断首侧肺动脉后,发现肺动脉压力均有不同程度的升高,一侧肺移植完成肺动脉开放后,肺动脉压力明显下降。有 1 例肺纤维化患者在行第二侧肺静脉与左房吻合时发生室颤,经除颤后心跳恢复。

讨 论

肺移植患者由于术前严重的肺疾患致心肺功能代偿接近极限,如何让患者能安全度过围术期,提高手术成功率,我们体会如下。

麻醉前评估 肺移植患者由于长期的肺部疾患,术前常存在严重营养不良、肺部耐药菌感染、酸碱平衡紊乱、低氧血症和高碳酸血症、肺动脉高压及合并其他脏器的功能不全。麻醉前应详细了解患者的病史,是否已接受机械通气治疗,了解肺功能指标、动脉血气分析、肝肾功能、心脏超声检查结果、重要脏器的功能、药物使用情况及代谢当量,根据评估

结果确定麻醉方案。

是否需要体外膜肺(ECMO)肺移植围术期应用 ECMO 的主要目的是对受体移植期间提供辅助氧合,降低肺动脉压力,维持血流动力学的稳定,但在 ECMO 使用过程中需要应用肝素抗凝,易导致患者术中失血量增加,手术时间延长,还可能造成大量血细胞的破坏及炎症因子的激活,因此,是否需要 ECMO 需根据术前评估结果而定,甚至需要麻醉诱导后再评估。术前评估如重度肺动脉高压、严重低氧血症合并高碳酸血症、心功能不全,麻醉诱导后单肺通气无法满足氧合建议应用 ECMO,目前多数学者认为,预防性应用 ECMO 技术是可取的,少数等待肺移植患者由于呼吸衰竭,术前可应用 ECMO 维持生命,并过渡到肺移植。ECMO 使用过程中应间断监测凝血时间,控制 ACT 时间在 200 s 以下。如术中血压偏低,可适当降低 ECMO 流量,减少静脉分流。手术结束撤离 ECMO 时,应将管道中存血回输给患者,以节约用血。

循环管理 肺移植患者术前心肺功能低下,对麻醉的耐受性差,麻醉诱导及维持用药应选择对循环抑制轻微的药物,采用小剂量慢速注射,逐渐加深麻醉,保持正常的外周血管阻力,避免血压严重下降。术中根据容量与外周血管阻力监测指标,维持出入量平衡。由于多数患者合并中重度肺动脉高压,易导致右心功能不全,阻断一侧肺动脉后会进一步增加肺动脉压力,可应用前列腺素 E₁ 或泵注小剂量硝酸甘油,也可吸入 NO 降低肺动脉压力。肺移植手术过程中肺静脉左房袖吻合时,易发生心律失常和低血压,应严密观察心电图变化,及时处理心律失常与低血压。肺动脉开放前,可适度输入血浆等胶体预先增加容量,开放肺动脉时要提醒外科医师缓慢松开阻断钳,以防低温和含高钾保护液瞬间大量进入体循环,导致心跳骤停,同时预防血流再分布导致容量急剧下降,如发现 SVR 严重下降和 SVV 升高,可泵注去甲肾上腺素提高外周阻力,同时补充血容量。更换体位行另侧肺移植时,阻断肺动脉将使新肺血流量急剧增加,这对刚刚经历过保存过程的新肺容易发生肺水肿,通过限制液体入量和适度 PEEP 可减少肺水肿的发生。术中可应用自由基清除剂、质子泵抑制剂、激素等药物保护重要脏器功能。

液体管理 肺移植患者由于术前禁食或进行呼

吸机治疗,体液丢失较多,麻醉诱导前应输入 300 ~ 500 ml 晶体补充细胞外液,避免诱导期发生严重低血压。建立有创监测后,根据血压、中心静脉压和每搏量变异等容量指标指导输液,所输液体晶胶体比例为 1 : 1,输入液体应加温治疗,同时观察术中出血量,实施动态管理,所有移植病例都进行自体血回收。在实施第一侧肺切除过程中,应充分补充术前和术中失液量,保证有效的循环容量,维持血压稳定,并减轻肺动脉开放后血流再分布对循环的影响;由于新植入的肺经过一段时间的缺血打击,肺泡-毛细血管膜的完整性可能受损,新肺移植后,应控制液体入量,避免容量过荷导致肺水肿,液体以胶体为主,可输入血浆、白蛋白,维持合适的胶体渗透压,避免输入过多的晶体液。少尿病人可给予小量襻利尿剂,也可使用体外膜肺超滤的方法治疗。

呼吸管理 肺移植患者术中通气一般选择压力通气模式,吸气压力设定为 18 ~ 35 cmH₂O,呼吸频率为 12 ~ 20 次/min,根据呼气末二氧化碳及血气分析结果调节通气参数,必要时行手控通气。由于肺移植患者术前大多存在二氧化碳蓄积,肺换气能力下降,肺泡动脉二氧化碳分压差值大,术中不必追求二氧化碳分压在正常范畴,通过允许性高碳酸血症来进行通气调节^[1-2]。如果术前评估患者不能耐受单肺通气,应及早行 ECMO 辅助氧合,ECMO 较体外循环(CPB)有更多的优点,避免了大剂量肝素抗凝带来的出血量增加、凝血障碍及相关并发症^[3-4]。开胸后应及早阻断肺动脉,减少因分流导致的严重低氧血症。一侧肺气管血管吻合完成后,先清理气道,然后逐渐张肺,待肺动脉开放后,移植肺可先采用小潮气量低气道压通气,同时氧浓度调整为 50%,逐渐给予移植肺 5 ~ 8 cmH₂O 呼气末正压通气。调整体位后行另一侧肺移植前,应再次确认导管位置,并及时清理气道,以防新肺感染。另侧肺移植完成后,可双肺通气,逐渐加大通气量,同时给与呼气末正压。手术结束平卧后,拔除双腔支气管导管,更换单腔气管导管,行纤维支气管镜检查,然后转运至移植监护病房,继续机械通气。

肺动脉高压处理 肺移植患者术前都存在不同程度的肺动脉高压,阻断一侧肺动脉后会加重原有的肺动脉高压,可能发生右心衰,术前超声评估如发现肺动脉压力重度增高,可运用 ECMO 辅助转流,能有效降低肺动脉压力^[5]。术中如发现肺动脉压

力过高,药物处理可泵注硝酸甘油,必要时可适量应用前列腺素 E₁ 或吸入 NO 降低肺动脉压力^[6-7],术中应连续监测肺动脉压力和体循环阻力及容量指标,维持体循环阻力,避免血压过低,保证重要脏器的灌注。降低肺动脉压力的关键还是取决于新肺移植,一侧肺移植完成肺动脉开放后,即可显著降低原有的肺动脉高压。

防止移植肺缺血再灌注损伤 对于新移植的肺,在期望其发挥功能时,应保护新肺,防止缺血再灌注损伤,甚至移植物早期失功。可采用逐渐开放通气,使用压力模式,避免气压伤与容量伤,尽可能降低吸入氧浓度以避免氧中毒,采用允许性高碳酸血症可降低肺气压伤的危险。新肺移植后应控制输液量,量出为入,液体以胶体为主,防止再灌注毛细血管渗漏及移植肺缺乏淋巴引流导致的肺水肿。适度 PEEP 可减少肺水肿的发生。

总之,序贯式双肺移植的麻醉管理在于术前对患者病情的正确评估,术中对患者循环、呼吸以及内环境全方位的监测与精细化处理,以及和外科医师术中良好的沟通配合,才能使移植患者安全度过手术期。

参考文献

- [1] Verbeek GL, Myles PS. Intraoperative protective ventilation strategies in lung transplantation[J]. Transplant Rev, 2013, 27(1): 30-35.
- [2] Miranda A, Zink R, Mc Sweeney M. Anesthesia for lung transplantation[J]. Semin Cardiothorac Vasc Anesth, 2005, 9(3): 205-212.
- [3] 胡春晓, 胡毅平, 张建余, 等. 体外膜肺氧合在肺移植麻醉中的应用[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2009, 30(2): 103-105.
- [4] Blum JM, Woodcock BJ, Dubovoy AV, et al. Perioperative management of bridge-to-lung transplant using ECMO [J]. ASAIO J, 2013, 59(3): 331-335.
- [5] 胡春晓, 郑明峰, 王雁娟, 等. 体外膜肺氧合在临床肺移植中的应用[J]. 中华器官移植杂志, 2011, 32(10): 611-613.
- [6] Haraldsson A, Kieler-Jensen N, Ricksten S. The additive pulmonary vasodilatory effects of inhaled prostacyclin and inhaled milrinone in postcardiac surgical patients with pulmonary hypertension [J]. Anesth Analg, 2001, 93(6): 1439-1445.
- [7] Della Rocca G, Coccia C, Costa L, et al. Inhaled aerosolized prostacyclin and pulmonary hypertension during anesthesia for transplantation [J]. Transplant Proc, 2001, 33(12): 1634-1636.

[收稿日期: 2015-05-04]