

民用航空超长距离转运供肺肺移植 (附6例报告)

刘峰 陈静瑜 叶书高 郑明峰 刘东

【编者按】 自从今年我国以公民自愿捐献作为器官移植唯一供体来源以来,全国的心、脑死亡器官捐献越来越多。在我国对于供体的远距离转运主要依赖民用航空,不同于国外的公务机转运。所以为了能把供体最大限度利用起来,我们需要制定一个民用航空转运的快速通道,以更好地造福患者。目前肺移植的手术技术越来越成熟,供肺的冷缺血时间最长达到12 h,故民用航空飞机转运成为可能。该文章总结了无锡某肺移植中心的民用航空转运供肺的经验,具有借鉴意义。

【摘要】 目的 探讨应用民用航空超长距离转运心脏死亡器官捐献(DCD)或脑死亡器官捐献(DBD)供肺进行肺移植的可行性。方法 回顾性分析2015年2月至3月在南京医科大学附属无锡人民医院应用民用航空超长距离转运供肺施行肺移植手术的6例患者的临床资料。结果 供体6例,为DCD或DBD供体。供肺从取出转运至肺移植手术室共耗时5.0~8.5 h,其中含飞行时间2.0~3.0 h(里程>1 500 km)。受者接受序贯式双肺移植5例,右单肺移植1例。手术过程顺利,肺冷缺血时间7~12 h。受者术后接受呼吸机辅助呼吸,于术后2~4 d脱机。截止至投稿日,6例受者均恢复良好。结论 使用DCD或者DBD的肺移植供体行序贯式双肺移植手术,若供、受体所在移植单位的两个城市间有直达航班,且飞行时间在3.0 h内,长距离转运是可行的。

【关键词】 肺移植; 供体; 民用航空转运; 心脏死亡器官捐献; 脑死亡器官捐献

【中图分类号】 R617 【文献标志码】 A 【文章编号】 1674-7445 (2015) 06-0005-04

Ultra-long distance transport of donor lung for lung transplantation by civil aviation: a report of 6 cases

Liu Feng, Chen Jingyu, Ye Shugao, Zheng Mingfeng, Liu Dong. Department of Thoracic Surgery, Wuxi People's Hospital Affiliated Nanjing Medical University, Lung Transplant Center of Jiangsu Province, Wuxi 214023, China

Corresponding author: Chen Jingyu, Email: chenjingyu333@sina.com

【Abstract】 **Objective** To explore the feasibility of ultra-long distance transport of lung from donation after cardiac death (DCD) or donation after brain death (DBD) by civil aviation for lung transplantation. **Methods** Clinical data of 6 cases with lung transplantation through ultra-long distance transport of lung from donors by civil aviation in Wuxi People's Hospital Affiliated to Nanjing Medical University from February to March in 2015 were analyzed retrospectively. **Results** There were 6 donors who were DBD or DCD. It spent 5.0~8.5 h from lung removal, transport to lung transplantation in the operation room, including 2.0~3.0 h (mileage > 1 500 km) for flight. Five cases received sequential double lung transplantation. One case received right single lung transplantation. The operation was conducted successfully, with the lung's cold ischemia time of 7-12 h. After operation, all patients received ventilator assisted breathing, and suspended after 2-4 d. As of the date of submission, 6 cases recovered well. **Conclusions** Long distance transport is feasible in the case of conducting sequential double lung transplantation with donor lung from DCD or DBD, if there are direct flights between the two cities of the donor and recipient, and the flight time is within 3 h.

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2015.06.005

基金项目: 国家十一五重大科技支撑计划 (2008BAI60B05)

作者单位: 214023 江苏无锡, 南京医科大学附属无锡人民医院胸外科 江苏省肺移植中心

通讯作者: 陈静瑜, Email: chenjingyu333@sina.com

【Key words】 Lung transplantation; Donor; Transport by civil aviation; Donation after cardiac death;

Donation after brain death

肺移植是治疗终末期肺病的唯一有效手段^[1]。目前肺移植手术及术后管理已日臻成熟,但是仍面临肺移植供体缺乏的严峻问题。南京医科大学附属无锡人民医院胸外科暨江苏省肺移植中心的传统肺移植是采用短距离(里程<200 km)的供肺进行肺移植的。为促进我国移植事业的健康发展,我国卫生管理部门大力推进公民逝世后器官捐献工作^[2],尤其自2015年起,国家全面实施将公民逝世后器官捐献供体作为移植的唯一来源。为了最大限度地应用移植供体,我移植中心应用远距离民用航空飞机转运供体的数量较前明显增多。2015年2月至3月,我移植中心应用超长距离(里程>1 500 km)获取的供肺进行肺移植手术6例,均获得成功,现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

2015年2月至3月应用超长距离转运供肺在南京医科大学附属无锡人民医院施行肺移植手术6例。受体6例,其中男3例、女3例,年龄40~65岁,平均年龄55岁。原发病为慢性阻塞性肺疾病2例,特发性肺纤维化2例,支气管扩张毁损肺1例,矽肺1例。经术前评估和医院伦理委员会讨论后决定行肺移植手术^[3]。供体6例,为心脏死亡器官捐献(DCD)或脑死亡器官捐献(donation after brain death, DBD)供体,血型与受体相同,按照供肺评估标准进行供肺评估可用^[4-5]。供、受体胸腔大小匹配。

1.2 研究方法

回顾性分析6例肺移植病例的临床资料,包括收集供体转运的具体流程、耗时、受者的预后情况等。

2 结 果

2.1 超长距离转运供体的具体流程

我移植中心获得器官获取组织(organ procurement organization, OPO)的通知,得知DCD或DBD患者或其家属有捐献意愿,根据其血气分析、胸部影像学检查等结果进行初步评估后,即派出肺移植供体获取小组至捐献者所在医院,对供体

作进一步评估。供体的胸部X线摄片或CT显示两肺野清晰,无明显肺不张或肺部炎症征象,纤维支气管镜检查未见脓性分泌物以及血气分析氧合指数>300 mmHg (10 mmHg = 1.33 kPa),判断供肺可用于肺移植手术。征得家属同意,完成所有法律文书签署后即刻通知我移植中心,进行肺移植准备工作。肺移植供体获取小组和捐献者所在医院的OPO沟通协调,并和其他器官获取小组开碰头会,共同协商供体获取的细节和配合工作。

传统的供肺冷缺血时间为6 h,我移植中心应用改良的低钾右旋糖酐液(low-potassium dextran solution, LPD液)进行灌注,将冷缺血时间延长至10~12 h。远距离供肺需要民用航空飞机转运,为了减少航班延误的风险,尽可能乘坐早班航班。根据航班时间,决定供体获取时间,一般于航班起飞前2.5 h开始进行供肺获取手术。由捐献医院OPO和红十字会主持,进行术前相关的脑死亡确认、对捐献者默哀致敬等常规程序后准时手术,0.5 h后获取供体,完成供肺的顺行灌注和逆行灌注,确定供体质量满意,适合肺移植手术,同时通知我移植中心移植组医师。供肺冷保存后,器官获取小组成员直接乘汽车赶至机场,准备乘坐民用航空飞机回无锡,凭借单位开具的介绍信与机场和航空公司联系,通过快速通道候机并登机。在飞机离开登机口时再次通知移植组医师可以对受者进行开胸并切除病肺手术。供肺从取出转运至肺移植手术室共耗时5.0~8.5 h,其中含飞行时间2.0~3.0 h。

2.2 受者预后

6例受者分别接受序贯式双肺移植5例、右单肺移植1例(原发病为肺纤维化,因供肺转运途中耗时8.5 h故行此术式)。手术过程顺利,肺冷缺血时间7~12 h。术后给予呼吸机辅助呼吸,术后脱机时间2~4 d。截止至投稿日,6例患者均恢复良好。

3 讨 论

随着肺移植技术的成熟,供体的缺乏已成为制约肺移植进一步发展的瓶颈,如何最大程度地利用供体成为一项重要的工作。我移植中心应用改良的

LPD 液进行供体肺灌注^[6-8], 可以使供肺的冷缺血时间延长至 10 ~ 12 h^[9-12], 为远距离转运供肺提供了技术保障。

在得到 OPO 提供的供体信息后, 供体获取人员必须立即到供体所在医院对供肺进行评估, 主要有以下几点内容: (1) 了解供体的一般情况, 包括年龄、血型、携带病毒情况, 同时需结合供体身高、体重和受体的胸腔进行匹配, 最好达到供、受体的肺和胸腔大小均能匹配; (2) 了解供体的原发病、呼吸机支持时间、重症监护室 (ICU) 治疗情况和呼吸道管理情况; (3) 查看供体 X 线胸片, 排除肺部感染, 如有痰液细菌学检查, 需排除存在耐药细菌感染; (4) 了解血气分析结果, 氧合指数 > 300 mmHg, 必要时需要供体获取人员亲自行纤维支气管镜检查了解气道分泌物情况, 供体呼吸机参数尽可能使吸氧浓度维持在 40% ~ 50%, 无需吸纯氧, 呼吸机可适当加呼气末正压以防止肺泡萎陷, 呼气末正压通气 (positive end expiratory pressure, PEEP) 可保持在 5 mmHg 左右^[13]。

选择合适的移植受体。一般情况下, 供肺冷缺血时间在 10 ~ 12 h 内, 而超长距离转运的供体在转运途中需要较多时间, 故留给肺移植手术的时间相对减少, 因此需要尽可能选择相对简单的肺移植手术。尽可能选择胸腔无粘连或粘连较少的病例, 或者可仅行单肺移植的受体进行肺移植手术^[14-17]。本组患者中 1 例肺纤维化患者, 由于供肺转运途中耗时 8.5 h, 从安全角度考虑仅行右单肺移植。

超长距离转运供肺, 各个环节的衔接非常重要。供体获取的时间在获取前由各个器官获取小组共同讨论决定。本研究中, 由于其他器官获取小组均为供体所在地区, 故获取时间主要考虑供肺获取转运的时间。为了减少航班延误的风险, 尽可能选择早班航班, 获取供体的时间选择在所乘航班起飞前 2.5 h。要事先准备好单位开具的介绍信, 甚至要提前与航空公司联系, 尽可能走绿色通道或快速通道, 保证安全检查、登机过程畅通。供肺冰桶必需随身携带, 除此尽量不要携带手术器械等需要托运的物品。在飞机离开登机口准备飞行时与受体手术组进行最后 1 次联系, 移植组医师可以对受体进行开胸并切除病肺手术。

本文 6 例供肺从取出至肺移植手术室转运共耗时 5.0 ~ 8.5 h, 其中含飞行时间 2.0 ~ 3.0 h (里程 > 1 500 km)。受体接受序贯式双肺移植 5 例, 右

单肺移植 1 例。受体手术过程顺利并恢复良好。

总之, 使用 DCD 或者 DBD 的肺移植供体行序贯式双肺移植手术, 如果两个城市间有直达航班, 且飞行时间在 3 h 内, 长距离转运是可行的。如果受体只需施行单肺移植, 时间还可适当放宽。

参考文献:

- [1] Adamali HI, Judge EP, Healy D, et al. International collaboration: a retrospective study examining the survival of Irish citizens following lung transplantation in both the UK and Ireland [J]. *BMJ Open*, 2012, 2 (2): e000605.
- [2] Huang J, Millis JM, Mao Y, et al. A pilot program of organ donation after cardiac death in China [J]. *Lancet*, 2012, 379: 862-865.
- [3] Organ Transplantation Branch of Chinese Medical Association. Work instructions of organ donation after cardiac death in China (second edition) [J]. *Chin J Organ Transplant*, 2011, 32 (12): 756-758.
中华医学会器官移植分会. 中国心脏死亡器官捐献工作指南 (第2版) [J]. *中华器官移植杂志*, 2011, 32 (12): 756-758.
- [4] McKeown DW, Bonser RS, Kellum JA. Management of the heartbeating brain-dead organ donor [J]. *Br J Anaesth*, 2012, 108 (Suppl): 96-97.
- [5] Valenza F, Coppola S, Froio S, et al. A standardized model of brain death, donor treatment, and lung transplantation for studies on organ preservation and reconditioning [J]. *Intensive Care Med Exp*, 2014, 2 (1): 12.
- [6] Arnaoutakis GJ, Allen JG, Merlo CA, et al. Low potassium dextran is superior to University of Wisconsin solution in high-risk lung transplant recipients [J]. *J Heart Lung Transplant*, 2010, 29 (12): 1380-1387.
- [7] Soares PR, Braga KA, Nepomuceno NA, et al. Comparison between Perfadex and locally manufactured low-potassium dextran solution for pulmonary preservation in an ex vivo isolated lung perfusion model [J]. *Transplant Proc*, 2011, 43 (1): 84-88.
- [8] Simões EA, Pêgo-Fernandes PM, Cardoso PF, et al. Comparing the performance of rat lungs preserved for 6 or 12 hours after perfusion with low-potassium dextran or histidine-tryptophan-ketoglutarate [J]. *Transplant Proc*, 2011, 43 (5): 1520-1524.
- [9] Studer SM, Orens JB. Cadaveric donor selection and management [J]. *Respir Care Clin N Am*, 2004, 10 (4): 459-471.

- [10] Cypel M, Keshavjee S. Extending the donor pool: rehabilitation of poor organs [J]. Thorac Surg Clin, 2015, 25 (1): 27-33.
- [11] Machuca TN, Cypel M. Ex vivo lung perfusion [J]. J Thorac Dis, 2014, 6 (8): 1054-1062.
- [12] Machuca TN, Cypel M, Keshavjee S. Advances in lung preservation [J]. Surg Clin North Am, 2013, 93 (6): 1373-1394.
- [13] Huang JF, He XS, Jiao XY. The theory and practice of organ donation after citizen's death [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2015: 186.
黄洁夫, 何晓顺, 焦兴元. 公民身后器官捐献理论与实践 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 186.
- [14] Neurohr C, Huppmann P, Thum D, et al. Potential functional and survival benefit of double over single lung transplantation for selected patients with idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Transpl Int, 2010, 23 (9): 887-896.
- [15] Force SD, Kilgo P, Neujahr DC, et al. Bilateral lung transplantation offers better long-term survival, compared with single-lung transplantation, for younger patients with idiopathic pulmonary fibrosis [J]. Ann Thorac Surg, 2011, 91 (1): 244-249.
- [16] Puri V, Patterson GA, Meyers BF. Single versus bilateral lung transplantation: do guidelines exist? [J]. Thorac Surg Clin, 2015, 25 (1): 47-54.
- [17] Kistler KD, Nalysnyk L, Rotella P, et al. Lung transplantation in idiopathic pulmonary fibrosis: a systematic review of the literature [J]. BMC Pulm Med, 2014, 14: 139.

(收稿日期: 2015-09-09)

(本文编辑: 邬加佳 朱佩玲)

《器官移植》杂志再次被收录为“中国科技核心期刊”

《器官移植》杂志 (Organ Transplantation) (双月刊) 创刊于2010年, 是国内外公开发行的全国性器官移植专业学术期刊, 国内统一刊号 CN 44-1665/R, 国际标准刊号 ISSN 1674-7445。由国家教育部主管, 中山大学主办, 中山大学附属第三医院承办, 目前已被中国科技核心期刊数据库、中国科学引文数据库 (CSCD)、美国《史蒂芬斯数据库》 (EBSCOhost)、美国《化学文摘》 (CA)、美国《剑桥科学文摘 (生物科学)》、美国《乌利希期刊指南》, 万方数据——数字化期刊群、中国知网 CNKI 系列数据库、中文科技期刊数据库、中文生物医学期刊数据库 (CMCC)、台湾华艺线上图书馆、超星期刊域出版平台收录。

自1987年以来, 中国科学技术信息研究所每年定期公布中国科技论文发表数量和影响的统计分析。其中“中国科技核心期刊 (中国科技论文统计源期刊)”是以《中国科技论文与引文数据库》为基础, 采用科学客观的研究方法与评价方式, 遴选出中国自然科学领域各个学科分类的重要期刊作为科技论文统计来源期刊, 并实行动态评价。本刊自2013年入选“中国科技核心期刊”以来, 已连续3年被收录为核心期刊, 2015年入选中国科技核心期刊的外科综合类期刊有20种。