

## · 基础与临床 ·

# 单肺移植供肺的切取与肺保护液的选择

邹卫 许栋生 张大发 杨如松 杜成 胥小玲 王燕 张雪姣 苏宜江  
刘晓魁 陈静瑜

【摘要】 目的 通过 1 例同种异体人体肺移植供肺的采取手术, 探讨肺动脉灌注、手术技巧、供肺的修剪及人体肺移植供肺的保护及灌注液种类对供肺的影响。方法 脑死亡患者, 胸正中切口后肺动脉插管,  $4^{\circ}\text{C}$  改良低钾右旋糖苷 (LPD) 溶液行肺动脉灌注, 及时胸腔内降温, 肺组织在膨胀状态下切取后再行肺静脉相同溶液逆行灌注, 仍以  $4^{\circ}\text{C}$  LPD 溶液保存, 右肺修剪后植入受体患者右胸腔。结果 供肺采取手术时间 25 min, 冷缺血时间 160 min, 肺动脉灌注时间 12 min, 逆行肺静脉灌注时间 2 min, 肺组织完全呈白色, 质地柔软, 无损伤。植入后标查动脉血气分析证明植入肺氧合功能良好, 手术后仅有轻微排异反应症状发生。结论 供肺切取手术技巧, 肺动脉顺、逆灌注的方法均是保证肺移植成功的关键。改良 LPD 溶液作为保护液, 可减少对微血管内皮细胞的损伤。HLA 配型在肺移植中可能并不是绝对指标。

【关键词】 肺移植; 供肺; 器官保护液

肺移植是治疗终末期肺实质疾病及晚期肺血管疾病的唯一有效方法<sup>[1]</sup>。我院于 2004 年 7 月 26 日, 为 1 例双侧慢性阻塞性肺病 (COPD) 的患者行同种异体右肺移植及同期左肺减容术, 现探讨供肺的获取技巧及肺保护液的选择。

### 资料与方法

供体脑死亡患者平卧, 胸正中切口, 切开心包及两侧纵隔胸膜, 以  $6 \times 16$  无损伤缝合线于肺动脉起始部 1.5 cm 处作荷包缝合; 肺动脉根部注入前列腺素  $\text{E}_1$  1 000  $\mu\text{g}$  及甲基强的松龙 500 mg, 迅速将肺动脉灌注管插入肺动脉, 收紧荷包线, 开始灌注肺保护液-改良低钾右旋糖酐液 (low-potassium dextran, LPD)。冰屑置入双侧胸腔; 探查肺组织的状况, 同时与受体手术组联系开始受体肺切除手术。切开左心耳引流灌注液, 肺表面迅速由粉红色 $\rightarrow$ 粉白色 $\rightarrow$ 白色。此期间呼吸机持续支持。灌注约 5 000 ml 后, 心包外切断上、下腔静脉、主动脉, 注意保护勿损伤食管, 减少胸腔内污染。切断气管前过度通气并略退出气管插管, 在胸顶部以大直角钳钳夹气管并切断, 取出整体心肺块。在充满 LPD 溶液的容器中, 用事先充满气囊的 Foley 导尿管插入左心房的肺静脉开口, 分别低流量灌注 LPD 溶液共约 500 ml, 直至肺动脉流出的灌注液完全清澈透明。

将膨胀状态下的整体心肺块置入  $4^{\circ}\text{C}$  LPD 液的 3 层器官专用塑料袋中, 每层之间均以 LPD 溶液充满; 再将塑料袋置入充满冰屑的器官保存箱中迅速转运抵达受体手术室。

供肺修整: 心肺块浸在  $4^{\circ}\text{C}$  LPD 液中, 解剖切除左肺及心脏, 保留右肺上下肺静脉处的左心房袖 0.5 cm 及左肺动脉全长; 距隆突两个气管环处切断右主支气管, 尽量保留支气管周围的结缔组织, 以使支气管动脉不受损伤。

### 结 果

供肺采取手术时间 25 min, 冷缺血时间 160 min; 肺动脉顺行灌注时间 12 min, 5 000 ml; 逆行灌注时间 2 min, 500 ml。供肺与受体胸腔比例满意, 顺利植入受体右胸腔。

供体血常规、生化检查正常, HBVM 阴性, 抗 HCV、抗人类免疫缺陷病毒 (HIV) 阴性。病理检查胸膜完整, 光滑, 肺组织膨胀良好, 未检出其他病变。供、受体 ABO 血型均为 A 型; 淋巴细胞毒试验 (配型)  $< 5\%$ ; 人类白细胞抗原 (HLA) 组织配型不相符。

### 讨 论

供肺切取除胸正中切口外还可选用旁正中及“U”型切口等, “U”型切口操作简单, 手术野大, 安全、迅速、可靠, 但我们经过动物实验及以往的其他模拟实验认为, 胸正中切口是更优选的切口, 旁正中

手术开始前经周围静脉全身注射肝素化 3 mg/kg 抗凝, 有利于在肝素化状态下灌注肺动脉, 使肺血管内完全被 LPD 液洗净而无血液成份残留。使用前列腺素有利于灌注液在供肺内均匀分布及降温, 同时可扩张细小支气管, 调节白细胞及血小板的功能, 在损伤组织中减少白细胞参与抑制血小板聚集, 防止溶酶释放及超氧离子产生, 降低血管通透性, 从而共同参与保护移植肺的功能。

用腔静脉引流管作为灌注管直接插入肺动脉内灌注效果良好, 较容易控制灌注的速度。切开左心耳引流灌注液, 可防止心脏瞬间过度膨胀, 但须防止灌注速度过快可能导致肺动脉内皮细胞的损伤。灌注前无须游离肺动脉主干, 进入心包后直接在主肺动脉起始处缝荷包线即可, 注意留有主肺动脉干的阻断位置。灌注过程中麻醉医师控制肺组织不要过度膨胀是降低灌注压、提高灌注速度、缩短灌注时间、保证灌注质量的有效措施。

在肺移植使用何种供肺保护液是重要的研究课题之一。供肺的血管内皮细胞直接接触保护液, 而保护液对供肺血管内皮细胞的影响往往涉及手术的远期效果。临床上器官保护液的主要成份之一是高浓度的钾, 高钾溶液对人及猪的冠状动脉内皮细胞有明显的损伤作用已经充分肯定<sup>[2,3]</sup>。Euro-Collin's (EC) 及 University of Wisconsin (UW) 溶液已分别被 77% 和 25% 的医疗中心用于肺移植<sup>[4]</sup>, 钾离子的浓度分别高达 115 和 125 mM, 如此高的钾离子对内皮的功能一定会产生影响<sup>[5]</sup>, UW 溶液已被证实能减少内皮依赖性的血管平滑肌细胞舒张并导致内皮功能降低<sup>[2,6]</sup>。然而, 这两种溶液有着多种成份, 对内皮功能的影响是复杂的。探讨器官保护液对供肺血管内皮细胞的影响有着重要的临床意义, 有研究表明用低温 EC 和 UW 溶液保存猪肺组织 4 小时可明显减少缓激肽 (BK) 或钙离子载体 (A<sub>23187</sub>) 诱发 EDHF 介导微血管舒张<sup>[7]</sup>; 提示在临床肺移植手术过程中, 尽量缩短冷缺血时间, 减少 EC 或 UW 溶液对供肺的接触, 是提高肺移植手术效果的有效措施之一。作者认为, EC 或 UW 这类高钾溶液在低渐状态下作为肺保护液损伤 EDHF 介导的舒张实际上也即损伤内皮细胞的功能已经得到证实<sup>[7]</sup>。对肺循环而言, 微动脉是主要阻力血管, 肺移植手术供肺保存期间, 减少 EDHF 介导的舒张可能在肺灌注期间通过增加肺动脉的阻力, 减少肺动脉的血流, 从而

LPD 溶液中低钾的特点即避免了高钾溶液中钾离子对内皮细胞的损伤, 溶液中的右旋糖酐可维持较好的渗透压, 保护红细胞不被破坏, 阻止受损的红细胞继续恶化, 并可附着于内皮细胞和血小板, 防止血栓形成, 从而进一步达到改善肺微循环, 防止肺再灌注损伤, 保护肺表面活性物质的作用。除了实验室研究已经证明高钾溶液对供肺的影响外, 已经有临床研究证明, 与 UW 等溶液相比, LPD 作为肺灌注保护液可获得手术后较好的肺功能, 降低围手术期的病死率, 降低手术后植入肺丧失功能的发生率。当今, 全世界均存在供体缺乏的现实, Stig 等<sup>[2]</sup>利用心跳停止 4 小时的供肺, 获得了移植手术的成功, 同样也是选择了 LPD 溶液作为基本的肺灌注及保护。越来越多的实验及临床资料表明, LPD 溶液可能在肺移植领域将占重要地位。

所有同种异体组织器官移植被排斥的危险程度与供体受体之间的组织相容性有一定的关系。供体和受体间组织相容性、被激活参与对移植肺的破坏和排斥的 T 淋巴细胞克隆等与受体出现排斥有明显的相关性。20 世纪 50 年代以来, HLA 被证明是人类的主要组织相容性复合物, 临床上, 将此作为器官移植供受体匹配的主要标准之一, 特别是在肾移植手术, HLA 基因分型对选择供受体、移植后成活率等均有明显的统计学意义; 但是, 对于其它实体器官的移植, 如心脏移植已经发现手术后患者的存活与 HLA 配型的一致程度无关; 角膜移植手术, 可减少排斥, 但关系不大; 肝移植手术其关系尚不明确<sup>[9]</sup>。据此, 虽然 HLA 在器官移植中有重要的实验及临床意义, 但对某个体病例尤其是在肺移植, 可能并不是绝对的。本病例的有关 HLA 配型结果不配合, 但手术后受体患者仅在手术后第 2 天、第 6 天出现一过性低氧血症及胸片示移植肺轻度浸润影, 可能为排异所致外, 并未出现严重的排异反应。

#### 参 考 文 献

- 1 张志泰, 陈玉平, 宋飞强, 等. 单肺移植供肺采取及保护. 中华器官移植杂志, 1997, 18: 242.
- 2 Ge ZD, He GW. Altered endothelium-derived hyperpolarizing factor-mediated endothelial function in coronary microarteries by St Thomas' Hospital solution. J Thorac Cardiovasc Surg, 1999, 118: 173-180.
- 3 He GW, Yang CQ. Impaired endothelium-derived hyperpolarizing factor-mediated relaxation in coronary arteries cold storage with University of Wisconsin solution. J Thorac Cardiovasc Surg,

- vation; a worldwide survey of current clinical practice. J Heart Lung Transplant, 1998, 17; 525-531.
- 5 Pearl JM, Laks H, Drinkwater DC, et al. Loss of endothelium-dependent vasodilatation and nitric oxide release after myocardial protection with University of Wisconsin solution. J Thorac Cardiovasc Surg, 1994, 107; 257-264.
- 6 Ge ZD, He GW. Comparison of University of Wisconsin and St Thomas' Hospital solutions on endothelium-derived hyperpolarizing factor-mediated function in coronary micro-arteries. Transplantation, 2000, 70; 22-31.
- 7 Zou W, Yang Q, Anthony PC, Yim, et al. Impaired EDHF-mediated relaxation in porcine pulmonary micro-arteries by cold storage with University of Wisconsin and Euro-Collins solutions. J Thorac Cardiovasc Surg, 2003, 126; 208-215.
- 8 Stig S, Trygve S, Leif P, et al. Transplantation of lung from a non-heart-beating donor. Lancet, 2004, 357; 825-829.
- 9 夏穗生. 临床移植学. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1999. 70-71.
- (收稿日期: 2004-11-23) (供稿编辑: 周宝泉)

## 。基础与临床。

# 应用 Orthofix 动力型外固定支架治疗桡骨远端粉碎性骨折

王 凌 冯德宏

【摘要】 目的 分析 Orthofix 动力型外固定支架在桡骨远端粉碎性骨折中的疗效。方法 对 17 例桡骨远端粉碎性骨折的手术患者应用 Orthofix 动力型外固定支架进行治疗, 术后根据复查 X 线片及患肢功能情况对复位质量及疗效进行评定。结果 17 例患者骨折愈合后复位质量评定和疗效评定优良率均为 94%。结论 采用 Orthofix 动力型外固定支架治疗桡骨远端粉碎性骨折, 能更好地恢复关节面解剖, 固定牢固, 有利于恢复关节间隙及关节活动恢复正常。

【关键词】 桡骨远端骨折; 动力型外固定器

我院自 2001 年 11 月至 2004 年 5 月, 应用 Orthofix 动力型外固定支架治疗桡骨远端粉碎性骨折, 取得了满意疗效, 现报道如下。

### 资料与方法

#### 一、一般资料

本组 17 例患者中, 男 10 例, 女 7 例, 年龄 22 ~ 67 岁。骨折部位: 左侧 6 例, 右侧 11 例。致伤原因: 车祸伤 5 例, 跌伤 9 例, 机器伤 3 例, 其中开放性骨折 5 例。骨折类型: 按 AO 骨折分类: A<sub>3</sub> 型 1 例, B<sub>2</sub> 型 3 例, B<sub>3</sub> 型 4 例, C<sub>1</sub> 型 2 例, C<sub>2</sub> 型 4 例, C<sub>3</sub> 型 3 例。受伤至手术时间 0 ~ 7 d。

#### 二、手术方法

患者臂丛神经阻滞麻醉后取仰卧位, 患肢外展, 在第二掌骨背侧做一纵行长约 2 cm, 牵开肌腱后于第二掌骨基底部及骨干处与掌骨额状面成 30 度垂直掌骨纵轴打 2 孔至掌骨对侧皮质, 拧入外固定支架螺钉; 于桡骨中下 1/3 处另开一纵行长约 2 cm, 自肌间隙进入, 与桡骨额状面成 30 度垂直桡骨纵轴

打 2 孔至对侧皮质, 拧入外固定支架螺钉。打钉完成后, 在 C 臂 X 线机透视下进行骨折复位, 注意纠正重叠、侧移及旋转移位, 维持好后由助手安装外固定支架, 上紧螺钉和锁紧装置, 将腕关节固定在尺偏轻度屈腕位, Smith 骨折固定至腕尺偏背伸 25 度位。固定时腕关节屈曲不应超过 20 度; 尺偏应维持在生理学限度内, 且以不超过 20 度为宜, 以免尺骨盘和三角纤维软骨复合体过度紧张<sup>[1]</sup>。对部分手法复位不满意的病例可给予经皮克氏针撬拨复位或局限性切开复位; 对骨缺损者, 可给予自体髂骨或同种异体骨植骨。本组中有 2 例患者术中应用经皮克氏针撬拨复位, 1 例患者术中行有限切开复位并应用自体髂骨植骨治疗, 有效恢复了关节面的平整, 随访效果满意。

#### 三、术后处理

术后常规给予止血、抗感染治疗; 术后即鼓励患者进行手指活动, 术后 1 周, 3 周, 6 周, 3 个月和半年定期复查 X 线片, 了解骨折位置情况, 及时调整器械; 3 周后调整器械至功能位, 加强手指力量性锻