

心脏死亡器官捐献的标准与应用

2 例脑死亡无偿器官捐献供体的维护体会

周志刚*, 李超*, 李立*, 王胤佳*, 董权*, 郑鹏肖*

【摘要】 目的 探讨脑死亡器官移植供体的维护要点。方法 我院于 2011 年 12 月至 2012 年 1 月期间共完成 2 例脑死亡器官捐献(DBD)供体的无偿器官捐献工作。供体确诊为脑死亡,应用机械通气、血管活性药物及其他相关药物维持供体,监测有创动脉压、中心静脉压、心率、血气交换、尿量、电解质酸碱平衡、体温、血细胞比容、白蛋白水平等,维持供体器官灌注。结果 2 例 DBD 供体维持生命体征平稳,捐献的器官功能稳定正常。其中,供体 1 在入 ICU 后 6 h 确诊脑死亡,到实施器官捐献共维护 33 h;供体 2 在入 ICU 后 8 h 确诊脑死亡,到实施器官捐献共维护 31 h。捐献的肝脏、肾脏和角膜均成功移植于受体。结论 DBD 供体维护是确保潜在供体器官成功捐献和捐献器官移植手术成功的关键因素之一,对有效提高捐献器官的利用率及缓解目前器官短缺状况起到很重要的作用。

【关键词】 脑死亡器官捐献; 供体; 器官维护

【中图分类号】 R617 【文献标志码】 A

Donor Maintenance of Organ Donation after Brain Death (Report of 2 Cases) ZHOU Zhi-gang*, LI Chao*, LI Li*, WANG Yin-jia*, DONG Quan*, ZHENG Peng-xiao*. * Intensive Care Unit, The First People's Hospital of Kunming, Kunming 650011, Yunnan Province, China

Corresponding Author: LI Li, E-mail: ynkmlili@yahoo.com.cn

【Abstract】 **Objective** To explore the donor maintenance points of donor donation after brain death (DBD). **Methods** From December 2011 to January 2012, two cases of organ DBD in our hospital were performed. After diagnosis of brain death, mechanical ventilation, fluid resuscitation, vasoactive drugs, inotropic drugs, and so on were used, and invasive arterial pressure, central venous pressure, heart rate, blood gas exchange, urine output, electrolyte and acid-base balance, body temperature, hematocrit, albumin level were monitored, the donors vital organ perfusion were successfully kept at acceptable level. **Results** The vital signs of two cases of DBD donors were stable. The livers, kidneys, and corneas were donated, and the functions were stable and normal. Case one was diagnosed for brain death 6 h after ICU admitted, the period from diagnosis to organ procurement was 33 h. Case two was diagnosed for brain death 8 h after ICU admitted, the period from diagnosis to organ procurement was 31 h. All transplanted organs, livers, kidneys, and corneas, were working well after operation. **Conclusions** Donor maintenance process of DBD is the cornerstone to ensuring successfully organ donation and transplantation, which is important to improve the utilization rate of donated organs, and release the severely shortage of organ.

【Key words】 Donation after brain death; Donor; Organ maintenance process

【Foundation item】 Key Project of Kunming Science and Technology Bureau (No. 09H130201)

2003 年卫生部颁布了“我国脑死亡判定标准(成人)和脑死亡判定技术规范(征求意见稿)”^[1],为我国脑死亡无偿器官捐献的工作奠定了初步理论基

础。脑死亡标准实行后,脑死亡器官捐献(donation after brain death, DBD)工作逐渐在我国开展^[2]。DBD 供体为移植手术的理想供体^[3],供体器官可在心脏不停跳的情况下获取,几乎没有热缺血性损害。在目前移植器官来源非常紧缺的状况下,对 DBD 供体的维护就显得极其重要。我院于 2011 年 12 月至 2012 年 1 月期间成功完成 2 例 DBD 供体的无偿器官捐献工作,现将 DBD 供体维护体会报道如下。

【基金名称】 昆明市科技局重大科技计划项目(项目编号:昆科计字 09H130201 号)

【通讯作者】 李立, E-mail: ynkmlili@yahoo.com.cn

【作者单位】 * 昆明市第一人民医院重症医学科(云南昆明 650011)

【作者简介】 周志刚(1974 年-)男,云南省昆明市人,大学本科,主治医师,主要从事重症医学科, E-mail: icuz6542192@yahoo.com.cn。

1 对象和方法

1.1 研究对象

供体 1 男, 46 岁, 体重 75 kg, 身高 172 cm, B 型血, 城镇居民。昏迷 2 h 入院, 颅脑 CT 报告: 脑干出血, 血肿形成破入脑室。经予机械通气和血管活性药物支持、脱水降颅压等各种抢救, 患者深昏迷, 双侧瞳孔散大到边, 各种反射消失, 依据“脑死亡判定标准(成人)和脑死亡判定技术规范”^[1], 拟诊脑死亡。

供体 2 男, 40 岁, 体重 62 kg, 身高 170 cm, O 型血, 城镇居民。昏迷 6 h 入院, 颅脑 CT 报告: 脑干、左侧丘脑出血, 血肿形成破入脑室, 左侧小脑半球出血, 血肿形成。经予机械通气和血管活性药物支持、脱水降颅压等各种抢救, 患者深昏迷, 双侧瞳孔散大到边, 各种反射消失, 依据“脑死亡判定标准(成人)和脑死亡判定技术规范”^[1], 拟诊脑死亡。

1.2 脑死亡判定

2 例供体依据“脑死亡判定标准(成人)和脑死亡判定技术规范(征求意见稿)”^[1]程序, 排除各种原因的可逆性昏迷; 临床体征深昏迷; 脑干反射全部消失; 无自主呼吸; 脑电图检查脑电波平直; 经颅脑多普勒超声报告颅内无有效循环; 首次会诊由神经外科、神经内科及 ICU 主任医师共同确认脑死亡, 12 h 后再次会诊确认为脑死亡, 并提交我院医学伦理委员会讨论通过。

1.3 知情同意

2 例脑死亡患者家属均在我院医学伦理委员会办公室工作人员的主持下, 实施无偿器官捐献知情同意程序, 并签署知情同意书, 并有律师在场公证完善相关法律程序, 经我院医学伦理委员会伦理论证符合供体器官捐献原则并同意捐献^[4], 最后根据卫生部要求所有供体资料均经网络上传至卫生部器官捐献移植登记系统备案。

1.4 供体维护

综合评估脑死亡供体, 包括详细了解病史、常规体检及相关辅助检查, 监测三大常规、肝肾功能、血脂、血糖、电解质、凝血功能、血型、输血前 4 项、病毒学检测、肿瘤标志物、床旁 B 超、床旁胸片等, 同时根据需要进行人类主要组织相容性抗原(HLA)检测。脑死亡供体存在着神经-体液调节失常等病理生理改变, 常表现为供体血流动力学的不稳定和全身器官组织的灌注不足, 从而使全身器官的结构和功能受到不同程度的影响。

1.4.1 呼吸系统 2 例供体均使用辅助控制通气模式进行机械通气, 频率 10 ~ 12 次/min, 压力支持 10 ~ 12 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa), 吸氧浓度 45%, 呼气末正压 5 ~ 6 cm H₂O, 目标潮气量 8 ~ 12 ml/kg, 若不能达到则增加支持力度或使用容积控制通气模式, 保持动脉血氧分压(PaO₂) 80 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa) 以上, 二氧化碳分压 30 ~ 35 mm Hg^[5]。其余参数可根据监测血气分析结果调整。

1.4.2 循环系统 2 例脑死亡供体均监测有创血流动力学, 包括中心静脉插管及桡动脉插管, 严密监测血压、心率、尿量、中心静脉压、平均动脉压(MAP)、乳酸(Lac)等指标。使用微量泵持续泵入小剂量多巴胺 5 ~ 10 μg/(kg·min) 维持心血管系统的收缩力, 保持中心静脉压 6 ~ 10 mm Hg, MAP 60 mm Hg^[5]。同时监测红细胞比容、血红蛋白(Hb)和白蛋白水平, 必要时适当补充。

1.4.3 液体治疗 2 例脑死亡供体均出现尿崩症。根据每小时尿量进行液体补充, 严密监测患者的心率、血压、中心静脉压的变化趋势, 同时监测内环境变化并予补充维持。

1.4.4 营养支持 2 例供体予肠内营养联合肠外营养支持方式, 热卡计算按 30 kcal/(kg·d)。

1.4.5 凝血系统 监测和治疗的终点是国际标准化比值低于 2.0 和血小板计数超过 50 000 个/mm³^[6]。

1.4.6 体温的调节 低体温使用保温毯, 静脉输入加温的液体、呼吸机气体加温等措施; 高体温使用物理治疗降温, 使供体的体温(temperature, T)保持在 36.5 ~ 37.5。

1.4.7 内环境 严密监测电解质, 必要时予以补充。监测血糖, 使用胰岛素泵持续泵入调整血糖, 目标血糖 8 ~ 10 mmol/L。

1.4.8 角膜 我们使用 3M 胶布粘住上下眼睑, 使供体双眼闭合, 保护供体角膜, 预防暴露性角膜炎, 效果满意。

2 结果

供体 1 转入 ICU 6 h 后确诊脑死亡, 到实施器官捐献 27 h, 维护时间 33 h (主要维护参数见图 1), 成功捐献出肝脏、双肾及角膜进行移植, 受体术后恢复良好。供体 2 转入 ICU 8 h 后确诊脑死亡, 到实施器官捐献 23 h, 维护时间 31 h (主要维护参数见图 2), 成功捐献出肝脏、双肾及角膜进行移植, 受体术后恢复良好。

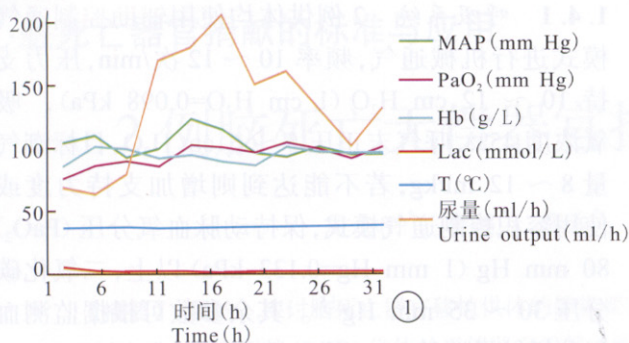


图1 供体1维护参数

Figure 1 Maintenance parameters of the donor one

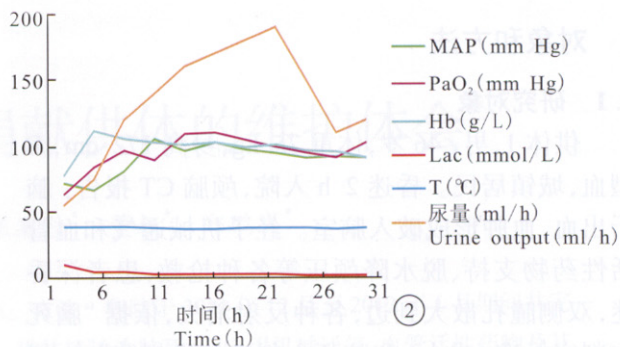


图2 供体2维护参数

Figure 2 Maintenance parameters of the donor two

3 讨论

2010年5月,世界卫生组织(WHO)颁布了《人体细胞、组织和器官移植指导原则》,同年7月WHO、国际移植学会(TTS)、国际捐献和获取学会(ISODP)在日内瓦制定了一个“4D(Development of Donation from Deceased Donors)”战略计划,即开发公民逝世后器官捐献战略计划,认为DBD优先于DCD^[7]。DBD供体的维护正被日益重视,从供体诊断确立、完善法律伦理手续到受体器官分配及术前完善很多准备工作,均需要一定时间进行,因此在这段时间内对供体进行必要的维护是保证捐献和移植成功进行的重要因素之一。

首先,DBD供体必须进行系统的评估。在大多数情况下,恶性肿瘤及一些传染病供体应被排除,可能会影响供体器官功能的疾病(如免疫系统疾病)需慎重考虑。其次,脑死亡后机体受多种综合因素的影响,可继发循环、呼吸、内分泌、代谢、内环境紊乱等多种并发症导致捐献器官功能受损,所以一旦确诊脑死亡并进入捐献程序,就应立即开始供体器官功能维护。脑死亡后常见肺部并发症表现为继发神经源性肺水肿^[8],正确的机械通气策略可以保证良好的氧供,同时良好的气道管理可以避免和预防肺炎的发生。脑死亡供体血管活性药物使用应谨慎,因为可能诱发心律失常,导致供体心跳骤停。多巴胺往往作为血管活性药物首选^[9],值得注意的是在脑死亡后下丘脑、垂体功能丧失,在供体对多巴胺不敏感时考虑使用激素替代治疗,可以减少供体对血管活性药物的依赖,改善血流动力学和心脏功能,减少心律失常的发生率,同时提高可用于移植器官的数量和移植器官的存活率^[10]。另外,脑死亡供体常常并发尿崩症,因此垂体加压素可作为脑死亡供体中维持血流动力学平稳和治疗

尿崩的一线用药^[11]。

有研究^[12]结果表明,DBD供体在器官获取过程中存在着血浆儿茶酚胺水平和血压的变化等应激反应,这种血流动力学的不稳定性会导致器官在获取过程中受到不同程度的损害。我们认为,虽然脑死亡阶段意识消失,对疼痛的主观反应已不存在,但生物反应仍然存在,因此在维护期间适当镇痛治疗可能减轻这种应激反应,从而避免了在维护过程中因应激反应导致的供体器官功能损害。此外,除了对供体器官维护必不可少的药物外,其余药物全部撤除,避免对捐献器官的损害,尤其是对肝、肾有损伤可能的药物^[13]。体温管理可使用物理升温或物理降温方法维持体温在36~37.3^[14]。有些学者^[15]提出,脑死亡患者作为理想供体器官来源时应达到“4个100”的原则,即动脉收缩压、PaO₂、Hb和尿量分别达到100 mm Hg、100 mm Hg、100 g/L和100 ml/h。最近也有学者^[16]认为,必要时可考虑使用体外循环技术维持移植器官功能。

器官捐献和移植是现代医学的巅峰科技之一,1个器官捐献者可能挽救超过5个人的生命,同时影响许多人的生活质量。从被动等待器官移植团队抵达达到规范系统的重症监护治疗维护还有很长的路要走,临床团队必须尽一切努力,尽可能将潜在的器官捐献者成功转换成一个实际的器官捐献者,同时通过有效的维护,增加有效器官捐献的数量也是一个重要的目标。

4 参考文献

- [1] 卫生部脑死亡判定标准起草小组. 脑死亡判定标准(成人)和脑死亡判定技术规范(征求意见稿)[J]. 中华医学杂志, 2003, 83(3): 262-264.
- [2] 陈忠华, 张苏明, 卜碧涛, 等. 脑死亡判定与实践一例[J]. 中华医学杂志, 2003, 83(19): 1723-1724.

- [3] 林苗苗, 田克敏. 浅谈脑死亡及其立法问题 [J]. 理论前沿, 2007, 13(6): 42-43.
- [4] 中华医学会器官移植学分会. 中国心脏死亡器官捐献工作指南 [J]. 中华器官移植杂志, 2010, 31(7): 436-437.
- [5] 张海波, 孟旭. 心脏移植脑死亡供体的选择标准与管理 [J]. 心肺血管病杂志, 2008, 27(4): 253-256.
- [6] Murthy CTVP. Organ donation: Intensive care issues in managing brain dead [J]. MJAFI, 2009, 65(2): 155-160.
- [7] 陈忠华. 25 年磨一剑 (剑) —— 环球性器官短缺与移植危机中的中国新 (心) 路历程 [J/CD]. 中华器官移植杂志 (电子版), 2010, 4(4): 265-272.
- [8] Novitzky D, Wicomb WN, Rose AG, *et al.* Pathophysiology of pulmonary edema following experimental brain death in the chacma baboon [J]. Ann Thorac Surg, 1987, 43(3): 288-294.
- [9] Schnuelle P, Yard BA, Braun C, *et al.* Impact of donor dopamine on immediate graft function after kidney transplantation [J]. Am J Transplant, 2004, 4(3): 419-426.
- [10] Salim A, Vassiliu P, Velmahos GC, *et al.* The role of thyroid hormone administration in potential organ donors [J]. Arch Surg, 2001, 136(12): 1377-1380.
- [11] Katz K, Lawler J, Wax J, *et al.* Vasopressin pressor effects in critically ill children during evaluation for brain death and organ recovery [J]. Resuscitation, 2000, 47(1): 33-40.
- [12] 罗爱林, Laekner FX, 田玉科, 等. 芬太尼抑制脑死亡供体器官摘除期间儿茶酚胺和心血管反应 [J]. 临床麻醉学杂志, 2000, 16(10): 500-502.
- [13] 王光策, 王锁刚, 张鑫, 等. 脑死亡器官捐献移植过程中的问题 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011, 15(18): 3280-3283.
- [14] 陈良万, 陈道中, 戴炳光, 等. 脑死亡无偿器官捐献心脏移植二例 [J]. 中国心血管病研究, 2008, 6(2): 90-92.
- [15] Celb AW, Robertson KM. Anaesthetic management of the brain dead for organ donation [J]. Can J Anaesth, 1990, 37(7): 806-812.
- [16] 吴蓓, 龙村. 体外循环技术在移植器官保护中的应用 [J]. 中国体外循环杂志, 2011, 9(1): 60-63.
- (2012-03-09 收稿, 2012-03-26 修回)
(本文编辑 蒲素清)

消息

《中国普外基础与临床杂志》2012 年征稿、征订启事

《中国普外基础与临床杂志》系中华人民共和国教育部主管、四川大学华西医院主办的专业性学术期刊。涉及学科范围：肝胆胰外科、胃肠外科、微创外科、血管外科、甲状腺外科、乳腺外科、外科营养、器官移植、疝与腹壁外科、基本外科等。主要栏目有：述评、专家论坛、有关基础与实验研究及临床研究的论著、移植工程、临床经验交流、新术式及新技术介绍、腹部影像、综述、讲座、病例报告、医海集萃等栏目。

收录本刊的国内外数据库有：美国化学文摘(CA)、波兰《哥白尼索引》(IC)、美国《乌利希期刊指南》(Ulrich PD)、WHO 西太平洋地区医学索引(WPRIM)、中国科技论文与引文数据库(中国科技论文统计源期刊)、中文科技核心期刊(CATPCD)、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)、中国期刊全文数据库(CJFD)、中文生物医学期刊文献数据库(CMCC)、中国生物医学文献检索分析系统光盘数据库(CBMdisc)、中国生物医学期刊引文数据库(CMCI)、中国学术期刊文摘(CSAC)、中国科技论文引文分析数据库(CSTY)、中国核心期刊(遴选)数据库(China Info)、中国知识资源总库——CNKI 系列数据库等。

根据中国科学技术信息研究所公布的 2008 ~ 2011 年中国期刊引证报告,《中国普外基础与临床杂志》2007 ~ 2010 年的影响因子(学科排名)分别为：2007 年为 0.607 (21/47); 2008 年为 0.921 (5/51); 2009 年为 1.000 (3/56); 2010 年为 1.086 (2/59)。在 2011 年被评选为了中国精品科技期刊。

本刊现已全面实现了在线办公(在线投稿、在线审稿、在线编辑退改、校对等),加快了稿件的处理流程,缩短了稿件的刊出时间。欢迎全国广大普外科同仁踊跃投稿和订阅。凡投本刊稿件,请登陆本刊网站 www.zgpwzz.com 进行在线注册、投稿。

本刊国内邮发代号为 62-7, 2012 年每册定价 15.00 元, 全年 180.00 元。

编辑部地址：四川省成都市国学巷 37 号四川大学华西医院 邮政编码 610041。

电话：028-85422072, 传真：028-85423724, E-mail: zgpwzz@vip.163.com。