

## 心脏死亡供肾移植 19 例临床分析

孙 洵, 宋永琳, 赵永恒, 王丽军, 郑 昕  
(昆明市第一人民医院, 云南昆明 650011)

**[摘要]** **目的** 探讨终末期肾病患者接受 DCD 供者肾移植后的恢复情况及 DCD 供体对受者及移植术后的影响。 **方法** 分析昆明市第一人民医院 19 例终末期肾病患者接受 DCD 捐献后肾移植的临床资料, 对其术前、术后的诊疗及血肌酐 (sCr)、移植术及受者存活情况进行回顾性分析。 **结果** 19 例患者手术全获成功。术后无 1 例原发性移植术无功能 (PNF) 病例发生。供体 sCr 正常的 6 例, 供给 11 例受体中 7 例发生肾功能延迟恢复 (DGF), 发生率为 63.6%; 供体 sCr (184~504  $\mu\text{mol/L}$ ) 异常的 8 例, 供给的 8 例受体均发生 DGF, 发生率为 100%; 19 例受体中有 1 例 (5.3%) 发生超急性排斥反应, 移植肾丢失; 有 2 例术后分别出现严重尿瘘和严重骨髓移植。18 例受体接受随访, 随访时间为 3~12 个月, 平均 7 个月, 移植肾功能完全恢复正常。 **结论** DCD 是目前我国器官来源的重要部分, 是解决我国器官移植面临的器官短缺的一个非常有潜力的办法, 并且有着较好的短中期预后。

**[关键词]** 肾移植; 心脏死亡器官捐献; 效果

**[中图分类号]** R617 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2014) 04-0102-06

## Clinical Analysis of 19 Cases of Renal Transplantation Donated after Cardiac Death

SUN Xun, SONG Yong-lin, ZHAO Yong-heng, WANG Li-jun, ZHENG Xin  
(The First People's Hospital of Kunming, Kunming Yunnan 650011, China)

**[Abstract]** **Objective** To introduce clinical experience for renal transplantation donated after cardiac death by reviewing the clinical data of renal transplantation donated after cardiac death, to evaluate the recovery of patients with end-stage disease receiving renal transplantation from cardiac death donors, and to assess graft survival in China from this type of donor. **Methods** Data of 19 cases of renal transplantation donated after cardiac death were retrospectively analyzed. We retrospectively analyzed the data on the preoperative and postoperative serum creatinine concentrations, the survival of recipients and allografts with a view to investigating prognoses after this type of renal transplantation. **Results** All operations were successful. Primary non-function (PNF) did not occur in any of the 19 recipients. sCr is normal of the 6 cases donors, Delayed graftfunction (DGF) occurred in 7 of 11 (37.5%) recipients. sCr (184-504  $\mu\text{mol/L}$ ) is abnormalities of the 8 Donor cases. Delayed graftfunction (DGF) occurred in 8 (100%) recipients. 1 of 19 (5.3%) recipients developed hyperacute rejection during the surgery. Two recipients developed urinary fistula and bone marrow transplant. 18 recipients follow-up of 3-12 months, Renal function returned to normal. **Conclusions** Organ donation after cardiac death can offer more organs for transplantation. It is a very promising way to solve the shortage of organs.

**[Key words]** Renal transplantation; Donor after cardiac death; Effect

近年来, 中国的器官移植取得了广受世人瞩目的成绩。每年的移植总数量达 1 万例左右, 仅次于美国而居全球第二位<sup>[1]</sup>。随着我国器官移植规范的完善和未来可能发布的相关法律、法规, 尸

**[作者简介]** 孙洵 (1970~), 女, 云南昆明市人, 医学学士, 副主任医师, 主要从事泌尿科临床工作。

**[通讯作者]** 宋永琳. E-mail: songyonglin0214@163.com

体供体被取消。活体器官捐献受严格的法律限制和逐渐取消的尸体器官来源进一步加重了器官短缺的问题。为解决这一问题, 脑死亡器官捐献 (donation after brain death, DBD) 已成为欧美等西方国家最主要的供体来源, 但我国尚无脑死亡的法律法规, DCD 目前是解决我国器官短缺的重要手段。早期研究发现, 与 DBD 的移植器官相比, 来自 DCD 的移植器官有较高的原发性功能不良的发生率和较低的移植物存活率<sup>[2-4]</sup>。但随着技术的不断进步, DCD 移植后效果逐步与 DBD 接近。Barlow 等对 DCD 供肾进行为期 5~15 a 的随访, 结果显示: 尽管 DCD 肾移植有较高的 DGF 发生率, 但移植肾功能却与 DBD 相似<sup>[5]</sup>。将昆明市第一人民医院 2012 年 11 月至 2013 年 7 月完成的 19 例 DCD 肾移植的临床资料进行回顾性分析, 现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

供者 10 例, 其中男性 8 例, 女性 2 例, 年龄 6~61 岁, 平均 33.5 岁。颅脑外伤 9 例, 脑血管意外 1 例。术前血肌酐正常的 11 例, 血肌酐异常的 8 例 (血肌酐为 184~504  $\mu\text{mol/L}$ ), 术前 2 例进行血液透析治疗, 1 例为血肌红蛋白增高, 无尿; 1 例为失血, 输血 3 000 mL。术前常规彩超提示肾脏大小正常, 血供良好。2 例儿童供肾: 6 岁供者体重为 15 kg, 术前 B 超提示单肾长径为 7.8 cm, sCr 91.8  $\mu\text{mol/L}$ ; 10 岁供者体重为 20 kg, 术前 B 超提示单肾长径为 6.7 cm, sCr 为 33  $\mu\text{mol/L}$ 。供体热缺血时间 (WIT) 为 12~38 min, 平均 25 min; 冷缺血时间 (CIT) 为 2.8~7.0 h, 平均 4.9 h。马斯特里赫特 (Maastricht) Maastricht 分类 III 型, 即可控制的心脏死亡供者 17 例, Maastricht II 型, 即不可控制的心脏死亡供者 2 例, 这 2 例供者均使用了心肺复苏 (CPR) 治疗。所有的捐献工作均在云南省红十字会、昆明市第一人民医院学术委员会和伦理委员会的监管下完成<sup>[6]</sup>。对于 10 例供者, 在撤出生命支持装置后迅速采取剖腹术, 采取持续低温原位灌注肝肾联合切取技术, 切取供肾。先对腹主动脉插入改装的 24F 气囊导尿管, 腹主动脉远端结扎, 近端气囊阻断, 灌注 0~4 $^{\circ}\text{C}$  UW 液 2 000~3 000 mL, 灌注高度约 100 cm, 灌注速度约 300 mL/min。作门静脉插管灌注 0 $^{\circ}\text{C}$ ~4 $^{\circ}\text{C}$  UW 2 000~3 000 mL, 灌注速度约 200 mL/min。

受者 19 例, 男性 12 例, 女性 7 例, 年龄

24~49 岁, 平均 37.2 岁。体重 40~70 kg。其中原发病为慢性肾小球肾炎者 13 例, 高血压者 6 例, 肾病综合征 2 例。术前透析时间 2~6 a, 18 例行血液透析, 1 例行腹膜透析。A 型血 8 例, B 型血 5 例, O 型 6 例。供、受者 HLA 有 2 个抗原错配 4 例, 3 个抗原错配者 14 例, 4 个抗原错配者 1 例。19 例患者群体反应性抗体 (panel reactive antibody, PRA) 中, 18 例为阴性, 1 例 PRA1 分别为 0 和 7.1。19 例淋巴毒试验均为阴性。移植肾动静脉与右髂外动静脉吻合 18 例, 与左髂外动静脉吻合 1 例, 移植输尿管与膀胱吻合, 移植肾分别置于左右髂窝内。6 岁供体两肾分别给 40 kg 和 57 kg 的受者, 10 岁供者两肾分别给体重为 40 kg 和 43 kg 的受者。术中采用抗人 T 细胞免疫球蛋白 (ATG) 诱导, 术后采用他克莫司 (TAC) + 吗替麦考酚酯 (MMF) + 泼尼松 (Pre) 三联免疫抑制方案。

### 1.2 方法

采用 1995 年 Maastricht 的首届国际 DCD 研讨会上 WIT 的长短将 DCD 供肾划分为 4 种类型, 即 Maastricht 分型<sup>[7]</sup>, 其中 Maastricht 分类 III 型, 即可控制的心脏死亡; Maastricht II 型, 即不可控制的心脏死亡。移植肾原发性无功能 (PNF) 指在排除手术原因情况下, 移植肾功能未完全恢复, 仍然需要继续透析维持。DGF 即术后出现少尿或无尿在第 1 周内恢复血液透析, 或虽未恢复血液透析, 但术后第 7 天 sCr 值大于 400  $\mu\text{mol/L}$ <sup>[8]</sup>。移植物急性排斥 (AR) 采用无法解释的 sCr 升高且大于 300  $\mu\text{mol/L}$  或者比 sCr 基线水平增长 25% 以上<sup>[9]</sup>, 其他诊断依据有发热、移植肾区疼痛、彩超提示肾血流量减少, 移植肾肿大, 血管阻力指数增高 (RI > 0.7) 等, 肾病理学检查是确诊的金标准。供肾在单纯低温 0 $^{\circ}\text{C}$ ~4 $^{\circ}\text{C}$  冰水保存, 修整供肾。所有受者在气管插管全身麻醉下进行常规肾移植手术。移植肾动静脉与右或左髂外动静脉吻合, 移植输尿管与膀胱吻合, 移植肾置于右或左髂窝内。开放肾动静脉前将供者的收缩压稳定于 140~160 mmHg 之间, 开放肾动脉后记录分泌尿液的时间。将移植肾放置于右或左髂窝内。留置于移植输尿管内的 F5~6 的输尿管支架管, 于术后 3~4 周后取出。手术时间为 150~180 min, 平均泌尿时间 3~10 min。

### 1.3 免疫抑制剂的应用

采用他克莫司 (TAC) + 吗替麦考酚酯 (MMF) + 泼尼松 (Pre) 三联免疫抑制方案。术前 30 min 口服 MMF 0.75 g, TAC 2 mg。术中给予静滴

抗人 T 细胞免疫球蛋白 (ATG) 100 mg, 每分钟 40 滴进行诱导治疗, 移植肾动静脉开放前后各半量, 甲泼尼龙琥珀酸钠 500 mg, 呋塞米 20 mg. 术后常规 TAC+ MMF+ 泼尼松 Pre 三联免疫方案预防免疫排斥反应. 术后前 2 D 给予 ATG. 术后第 3 天甲泼尼龙琥珀酸钠改为 250 mg, 第 5 天甲泼尼龙琥珀酸钠改为强的松片 30 mg 口服, 在血肌酐稳定的情况下, 每周递减 5 mg. 根据 FK506 血药浓度调整免疫抑制剂剂量.

## 2 结果

19 例患者手术全获成功. 术后无 1 例 PNF 病例发生. 供体术前 sCr 正常的 6 例, 供给 11 例受体中 7 例发生肾功能延迟恢复 (DGF), 发生率为 63.6%; 2 例受体术后透析, 发生率为 28.6%; 受体术后透析平均次数为 3 次, 术后 sCr 恢复正常平均时间为 10.7 d. 供体术前 sCr 异常的 8 例, sCr 为 184 ~ 504  $\mu\text{mol/L}$ , 供给的 8 例受体均发生 DGF, 发生率为 100%; 术后 5 例受体透析, 发生率为 62.5%, 术后平均透析次数为 7.8 d, 术后 sCr

恢复正常平均时间为 28.9 d, 见表 1. 2 例儿童供体均为单肾供给体重为 40 kg、43 kg、40 kg、57 kg 的受体, 1 例 (25%) 术后第 6 天 sCr 降至正常, 3 例 (75%) 发生 DGF, 其中 1 例辅助血液透析治疗, 术后 sCr 恢复正常平均时间为 14 d. 19 例中 1 例移植肾动静脉开放时即出现肾动脉血栓形成, 立即重新阻断髂外动、静脉, 剪断肾动脉吻合口, 同时剪开移植肾静脉, 清除肾动脉血栓, 低温生理盐水重新灌注供肾, 再次肾动脉-髂外动脉吻合, 修补肾静脉. 开放肾动静脉后, 3 min 分泌尿液, 手术获得成功, 术后移植肾功能无影响. 术后尿瘘 1 例 (5.3%). 移植肾功能无影响, 术后骨髓抑制 1 例 (5.3%), 移植肾功能无影响. 19 例受体中 1 例 (5.3%) 发生超急性排斥反应, 受体移植肾丢失 (图 1), 其余 18 例受体随访时间为 3 ~ 12 个月, 平均 7 个月. 18 例 (94.7%) 受体移植肾功能恢复正常, 1 例 (5.6%) 术后因超急排斥反应导致移植肾丢失. DGF 并没有增加急性排斥反应的发生率.

表 1 19 例 DCD 肾移植术后肾功能恢复情况 [n (%)]

Tab. 1 The recovery status of renal function of 19 patients after DCD Renal Transplantation in our hospital [n (%)]

供体分组	n	术后 DGF 例数	术后透析例数	受体术后透析平均次数	术后 sCr 恢复正常时间 (d)	人存活例数 (n)	肾存活例数 (n)
术前 sCr 正常	11	7(63.6)	2(28.6)	3 ± 0.5	10.7 ± 6.8	11	10
术前 sCr 异常 (184 ~ 504)	8	8(100)	5(62.5)	7.8 ± 6.7	28.9 ± 11.3	8	8
总计	19	15(78.9)	7(46.7)			19	18

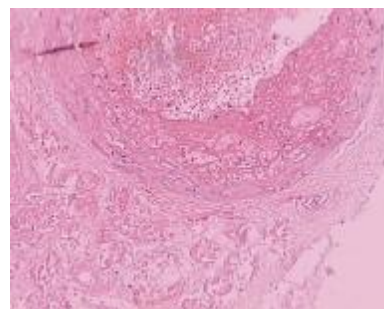
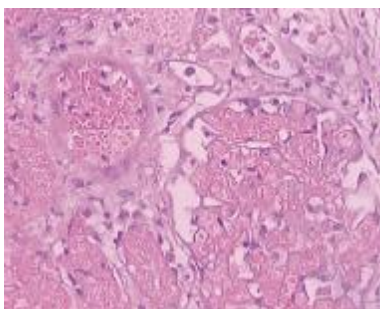


图 1 病理示: 符合超急性排斥反应表现

Fig. 1 Pathological examination showed hyperacute rejection

## 3 讨论

我国在器官移植规范发布前, 移植器官主要来自死刑犯人<sup>[9]</sup>. 随着我国器官移植规范的不完善,

活体器官捐献受严格的法律限制, 死囚器官被逐渐取消, DCD 成为我国移植器官来源的重要途径. 早期研究<sup>[2-4]</sup>发现, 与脑死亡器官捐献 (DBD) 的移植器官相比, 来自 DCD 的移植器官有较高的

原发性功能不良的发生率和较低的移植物存活率。但随着技术的不断进步, DCD 移植后效果逐步与 DBD 接近。Lee KW 等报道<sup>[11]</sup>称其 1 a 和 5 a 的存活率与 DBD 受者差异无统计学意义。在其他国家 DCD 近年来也逐渐获得了重视。如美国 2008 年 DCD 器官就比 2003 年增加了 2 倍, 仅威斯康星大学的 DCD 就占到了全部器官捐献的 30%<sup>[12]</sup>。法国从 2006 年开始使用 DCD 来源的肾移植, 其比例也逐年增加; 韩国近 10 余年来实施了 440 余例的 DCD<sup>[13]</sup>。目前国际上通常采用 Maastricht 国际会议定义 DCD 的分类方式<sup>[14]</sup>分为四类。Maastricht 分类 II、III 型, 即非可控制和可控制的心脏死亡供者 DCD 肾脏, 虽然 DGF 发生率较 DBD 供者高, 但长期的肾脏存活与 DBD 没有显著差异<sup>[15-18]</sup>。

如果 DCD 供肾可以广泛应用, 将增加肾脏捐献数量的 2.5~4 倍, 进而大大减少等待肾脏移植的终末期肾病患者数量<sup>[19,20]</sup>, 虽然有报道说 DCD 移植后效果逐步与 DBD 接近, 但与 DBD 相比, DCD 肾脏从循环停止到器官保存, 都必然要经受较长的热缺血时间和缺血性急性肾损伤, 从而增加了移植肾功能延迟恢复和原发性无功能肾脏的发生几率<sup>[21]</sup>。但长期的肾脏存活与 DBD 供肾没有显著差异<sup>[22-25]</sup>。DCD 肾移植的长期生存报道非常少, 近期并发症主要为 DGF, 明显高于 DBD, Brook 等报道 DCD 和 DBD 中 DGF 的发生率分别为 55% 和 17%, 但急性排斥反应, 血肌酐水平无统计学意义。影响 DGF 的主要因素有: 修肾的质量、冷缺血时间、热缺血时间、供体年龄、供体的肌酐值、HLA 配型、透析次数、BMI、升压药使用情况等<sup>[26]</sup>。

笔者采用原位灌注肝肾联合切取技术, 切取供肾。大十字型切口入腹, 先对腹主动脉插如改装的 24F 气囊导尿管, 腹主动脉远端结扎, 近端气囊阻断, 灌注 0℃~4℃ UW 液 2 000~3 000 mL, 灌注高度约 100 cm, 灌注速度约 300 mL/min。作门静脉插管灌注 0℃~4℃ UW 2 000~3 000 mL, 灌注速度约 200 mL/min。在腹主动脉和门静脉插管灌注的同时, 在肝肾表面撒入大量碎冰屑, 加快供肝和供肾的温度下降速度, 防止双肾复温。将肝肾整块切取, 可保证对腹主动脉和门静脉同时进行灌注。整块切取后放入 0℃~4℃ 肝保存液中, 再分别进行肝、肾修整。

供肾修整术是肾移植成功的关键。10 例供肾中, 全部供肾修整后均能利用。笔者认为: (1) 修肾时应注意碎冰持续降温, 操作细致小心的基础上加快速度, 时间不超过 1 h; (2) 对于较短的右肾静脉, 利用下腔静脉作适当的延长; (3) 保护

肾动、静脉血管壁, 严密结扎肾动脉的主要分支; (4) 结扎肾门周围的迷走血管、淋巴管, 防止开放后出血和淋巴瘘; (5) 缝合血管时每针间距均匀, 约 1 mm 左右; (6) 直接开口于腹主动脉和腔静脉的畸形肾动、静脉, 动脉管腔直径小于 1 mm, 静脉管腔直径小于 5 mm 可直接结扎; (7) 保留输尿管根部及其周围的组织, 保护输尿管血供即注意保留输尿管“三角区”, 以免术后发生输尿管缺血坏死。

10 例供体均成功地移植于受体。昆明市第一人民医院降低 PNF 病例减少术后 DGF 发生采用的方法: (1) 对于 Maastricht 分类 III 型的供者, 一旦获准在停止治疗和心脏死亡后, 使用体外膜氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, ECMO), 给心脏死亡供者提供正常的组织灌注, 改善器官质量; 对于 Maastricht II 型的供者, 使用 CPR 治疗成功后, 立即使用 ECMO, 给心脏死亡供者提供正常的组织灌注, 改善器官质量<sup>[27]</sup>; (2) 应用 UW 液对供肾进行灌注。Stratta<sup>[28]</sup>研究 UW 液低温灌注对供肾热缺血损伤有保护作用; (3) 加快取肾速度, 缩短修肾时间, 尽可能缩短 WIT 和 CIT 时间。10 例供体切取后均成功用于受体中, 除 1 例发生超急性排斥反应, 受体移植肾丢失, 其余 18 例受者随访时间为 3~12 个月, 平均 7 个月, 移植肾功能恢复正常。

19 例受体中, 15 例术后出现 DGF, 其中 8 例术后辅以血液透析治疗, 术后肌酐均恢复正常。DGF 未增加排斥反应的发生率。

19 例 DCD 肾移植中发生尿瘘 1 例。尿瘘的原因主要有: (1) 移植肾及输尿管修剪不当。修肾时肾门组织应尽可能保留, 特别是肾下极、肾门、肾血管的“三角区域”; (2) 输尿管膀胱吻合口张力过大, 术后大量排尿, 输尿管蠕动加快加强, 牵拉输尿管膀胱吻合口, 导致漏尿; (3) 输尿管排斥反应, 导致局部坏死<sup>[29]</sup>。昆明市第一人民医院发生的尿是由于输尿管膀胱吻合口张力较大, 移植肾位置移动, 肾门旋转向上, 输尿管张力增加导致尿瘘。经再次手术将移植肾输尿管与原受体的输尿管端端吻合后治愈。

19 例 DCD 肾移植发生骨髓抑制 1 例。骨髓抑制主要与服用硫唑嘌呤及巯甲丙脯酸与别嘌呤醇有关。发生的骨髓抑制主要与服用骁悉有关, 患者白细胞降低至  $0.26 \times 10^9/L$ , 隔离治疗, 给予停用骁悉, 皮下注射重组人类白细胞刺激因子, 1 周后白细胞升高至正常。

儿童供体肾移植体会: (1) 单肾供给成人

(SKT): ①放弃标准: 供体小于 2 月龄或单肾 < 5 cm. (1) 采纳标准: > 2 月龄或 Wt > 12 kg, 单肾 > 6 cm. 2 供体小于 2 月龄或单肾 < 5 cm. 双肾 (En Bloc) 供给成人. (2) 儿童供体肾移植特点: ①移植总体存活率较差; ② 0~5 岁阶段双肾移植较单肾移植效果好; ③体重越大效果越好; ④ 6~11 岁年龄越大效果越好; ⑤ En Bloc DGF 发生率低 (21%), 血管并发症、尿漏发生率较高; SKT DGF 发生率高 (67%), 长期效果相似 (1 a, 100% vs 96%); ⑥ SKT 供肾 3 个月后体积可增大 35%, 6 个月后肾功能与 SCD 供肾相近; En Bloc 双肾移植后双肾体积会适应性缩小, 然后随着供体成长逐渐长大. 2 例儿童供肾都参照儿童供肾放弃和采纳的标准, 3 例选择低体重受体, 1 例选择正常体重的受体, 术后 3 例受体发生 DGF, 1 例辅助血液透析治疗, 4 例患者随访 3~11 个月, 肾功能完全恢复, 人肾存活.

RI 供体的 DCD 肾移植接受标准: (1) 无慢性肾病史, 肾活检阴性、无慢性结构性病变 (备选); 年龄 < 50 岁; 外伤后或 ICU 维持期间出现的 ARI, 有明显诱因; 腹部彩超检查无形态学异常、血管树清晰; (2) 常见原因: 院前低血容量休克; ICU 期间药物升压; 脑外伤导致血压下降低灌注; 横纹肌溶解肌红蛋白管型. 我中心以上述条件为标准, 2 例 ARI 的供体, 经术前 ICU 的治疗, 成功捐献, 4 例受体术后辅以血透治疗, 肾功能恢复正常. 随访 3~7 个月, 肾人存活.

本研究病例数不多, 仍有许多工作需要摸索及总结, 但通过目前的了解, DCD 是扩大器官来源的有效途径, 近期移植效果可靠可以用于临床.

### [参考文献]

- [1] HUANG J, MAO Y, MILLIS J M. Government policy and organ transplantation in China [J]. *Lancet*, 2008, 372 (9654): 1 937 - 1 938.
- [2] ABT P L, DESAI N M, CRAWFORD M D, et al. Survival following liver transplantation from rtbeating donors [J]. *Ann Surg*, 2004, 239(1): 87 - 92.
- [3] FOLEY D P, FERNANDEZ L A, LEVERSON G, et al. Donation after cardiac death: the University of Wisconsin experience with liver transplantation [J]. *Ann Surg*, 2005, 242(5): 724 - 731.
- [4] MATEO R, CHO Y, SINGH G, et al. Risk factors for graft survival after liver transplantation from donation after cardiac death do-nors: an analysis of OPTN/UNOS data [J]. *Am J Transplant*, 2006, 6(4): 791 - 796.
- [5] BARLOW S D, METCALFE M S, JOHARI Y, et al. Case-matched comparison of transplantation of non-beating and heart-beating donor renal transplants [J]. *Br J Surg*, 2009, 96(6): 685 - 691.
- [6] 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 (2 版) [J]. *中华器官移植杂志*, 2011, 32(12): 756 - 758.
- [7] KOOTSTRAG, DAEMEN J H, OOMEN A P. Categories of momheartbeating domors [J]. *Transplant Proc*, 1995, 27 (5): 2 893 - 2 894.
- [8] OJO A O, WOLFE R A, HELD P J, et al. Delayed graft function: risk factors and implications for renal allograft survival [J]. *Transplantation*, 1997, 63(7): 968 - 974.
- [9] LEDINH H, WEEKERS L, BONVOISIN C, et al. resrlts of kidney transplantation from controlled donors after cardio-circulatory death: a single center experience [J]. *Transpl Int*, 2012, 25(2): 201 - 209.
- [10] 黄洁夫, 毛一雷, Millis M J. 中国器官移植的政策 [A] // 韩启德, 陈致和, 柯杨, 等. 21 世纪中国与全球健康 < 柳叶刀 > 专辑中文版 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2008: 100 - 102.
- [11] LEE K W, SIMPKINS C E, MONTGOMERY R A, et al. Factors affect-ing graft survival after liver transplantation from donation after cardiac death donors [J]. *Transplantation*, 2006, 82(12): 1 683 - 1 688.
- [12] 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 (2 版) [J]. *中华器官移植杂志*, 2011, 32 (12): 756 - 758.
- [13] BELLINGHAM J M, SANTHANAKRISHNAN C, NEIDLINGER N, et al. Donation after cardiac death: a 29-year experience [J]. *Surgery*, 2011, 150(4): 692 - 702.
- [14] KIM J M, KIM S J, JOH J W, et al. Kidney donation after cardiac death in Korea [J]. *Transplant Proc*, 2011, 43 (5): 1 434 - 1 437.
- [15] REICH D J, MULLIGAN D C, ABT P L, et al. ASTS recommended practice guidelines for controlled donation after cardiac death organ procurement and transplantation [J]. *Am J Transplant*, 2009, 9(9): 2 004 - 2 011.
- [16] FARNEY A C, HINES M H, AL-GEIZAWI S, et al. Lessons learned from a single center's experience with 134 donation after cardiac death donor kidney transplants [J]. *J Am Coll Surg*, 2011, 212(4): 440 - 451.
- [17] DOMINGUEZ-GIL B, HAASE-KROMWIJK B, VAN LEIDEN H, et al. Current situation of donation after circulatory death in European countries [J]. *Transpl Int*, 24(7): 676 - 686.
- [18] 张玮晔, 蔡金贞, 侯建存, 等. 采用心脏死亡供者无偿捐献的供肝进行原位肝移植七例观察 [J]. *中华器官移植杂志*, 2010, 31(11): 665 - 667.
- [19] KOOTSTRA G. Statement on non-heart-beating donor programs [J]. *Transpl Proc*, 1995, 27(5): 296.

- [20] TERASAKI PI, CHO Y W, CECKA J M. Strategy for eliminating the kidney shortage [J]. *Clin Transplants*, 1997; 265 – 267.
- [21] DAEMEN J W, OOMEN A P, KELDERS W P, et al. The potential pool of nonheart-beating kidney donors [J]. *Clin Transplantation*, 1997, 11:149 – 154.
- [22] WIJNEN R M, BOOSTER M H, STUBENITSKY B M, et al. Outcome of transplantation of nonheart-beating donor kidneys [J]. *Lancet*, 1995, 345:1 067 – 1 070.
- [23] SINGH R P, FARNEY A C, ROGERS J, et al. Kidney transplantation from donation after cardiac death donors: lack of impact of delayed graft function on post-transplant outcomes [J]. *Clin Transplant*, 2011, 25(2):255 – 264.
- [24] PINE J K, GOLDSMITH P J, RIDGWAYDM, et al. Comparable outcomes in donation after cardiac death and donation after brainstem death: a matched analysis of renal transplants [J]. *Transplant Proc*, 2010, 42(10):3 947 – 3 948.
- [25] LEDINH H, MEURISSE N, DELBOUILLE M H, et al. Contribution of donors after cardiac death to the deceased donor pool: 2002 to 2009 University of Liege experience [J]. *Transplant Proc*, 2010, 42(10):4 369 – 4 372.
- [26] SNOEIJIS M G, SCHAUBELD E, HENE R, et al. Kidneys from donors after cardiac death provide survival benefit [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2010, 21(6):1 015 – 1 021.
- [27] ASHER J, WILSON C, GOK M, et al. Factors predicting duration of delayed graft function in non-heart-beating donor kidney transplantation [J]. *Transplant Proc*, 2005, 37(1):348 – 349.
- [28] ROJAS-PENA A, REOMA J L, KRAUSE E, et al. Extracorporeal support: improves donor renal graft function after cardiac death [J]. *Am J Transplant*, 2010, 10(6):1 365 – 1 374.
- [29] ROBERT J, STRATTA, PHILLIP S, et al. Influence of pulsatile perfusion preservation on outcomes in kidney transplantation from expanded Criteria donors [J]. *J Am Coll Surg*, 2007, 204:873 – 882.

(2014 – 03 – 14 收稿)

(上接第 94 页)

- 168.
- [6] DELLINGER R P, CARLET J M, MASUR H, et al. Surviving sepsis campaign guideline for treatment of severe sepsis and septic shock [J]. *Crit Care Med*, 2004, 32(3): 858 – 873.
- [7] AMERICAN THORACIC SOCIETY. Infectious Diseases Society of America Guidelines for the management of adults with HAP, VAP, and HCAP. *Am J Respir Crit Care Med*, 2005, 171:388–416.
- [8] CIZMAN M, SROVIN T, POKORN M, et al. Analysis of the causes and consequences of decreased antibiotic consumption over the last 5 years in Slovenia [J]. *J Antimicrob Chemother*, 2005, 55:758 – 763.
- [9] RAFAILIDIS P I, IOANNIDOU E N, FALAGAS M E. Ampicillin/sulbactam: current status in severe bacterial infections [J]. *Drugs*, 2007, 67(13):1 829.
- [10] DE MAN P, VERHOEVEN B A N, VERBRUGH H A, et al. All antimicrobial agent policy to prevent emergence of resistant bacilli [J]. *Lancet*, 2000, 355:973 – 978.
- [10] LEVINE S A, NIEDERMAN M S. The impact of tracheal intubation on host defenses and risks for nosocomial pneumonia [J]. *Clin Chest Med*, 1991, 12:523 – 543.
- [11] PATERSON D L. The epidemiological profile of infections with multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter* species [J]. *Clin Infect Dis*, 2006, 43(Suppl 2):432.
- [12] JEON B C, JEONG S H, BAE I K, et al. Investigation of a nosocomial outbreak of imipenem-resistant *Acinetobacter baumannii* producing the OXA-23  $\beta$ -lactamase in Korea [J]. *J Clin Microbiol*, 2005, 43(5):2 241.

(2014 – 02 – 03 收稿)