

提高大器官利用率的单中心经验

于建智, 许传岫, 臧英, 姜莹, 李志强, 蔡金贞, 郭源*

青岛大学附属医院器官移植中心, 山东 青岛

收稿日期: 2022年2月23日; 录用日期: 2022年3月23日; 发布日期: 2022年3月31日

摘要

目的: 探讨本中心提高大器官利用率的方法及总结相关经验。方法: 回顾性分析2018年至2020年青岛大学附属医院471例公民逝世后器官捐献情况及各年度器官利用率, 分析提高大器官利用率所采取的相关措施。结果: 本中心471例器官捐献者中, 男性392例(83.2%), 女性79例(16.7%), 最大年龄为76岁, 最小年龄为9个月, 平均年龄(48.73 ± 14.96)岁。血型分类中A型118例, B型145例, O型161例, AB型47例。共捐献大器官1514个; 年度大器官利用率最高达3.35。结论: 潜在供体的评估及转运、远程多中心-心肝肺多脏器官功能评估体系、边缘供体的器官维护技术、多器官联合获取体系、新技术创新及应用可提高大器官利用率。

关键词

器官移植, 器官捐献, 器官维护, 器官利用率, 劈离式肝移植, 多米诺肝移植

Single-Center Experience to Improve the Utilization Rate of Major Organs

Jianzhi Yu, Chuanshen Xu, Ying Zang, Ying Jiang, Zhiqiang Li, Jinzhen Cai, Yuan Guo*

Department of Organ Transplantation Center, The Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

Received: Feb. 23rd, 2022; accepted: Mar. 23rd, 2022; published: Mar. 31st, 2022

Abstract

Objective: To explore the method of improving the utilization rate of major organs in our center and summarize relevant experience. **Methods:** Summarize the organ donation status of 471 citizens after the death of The Affiliated Hospital of Qingdao University from 2018 to 2020, retrospectively analyze the organ utilization rate of each year, and analyze the relevant measures taken to

*通讯作者 Email: 18661800966@163.com

文章引用: 于建智, 许传岫, 臧英, 姜莹, 李志强, 蔡金贞, 郭源. 提高大器官利用率的单中心经验[J]. 外科, 2022, 11(2): 19-24. DOI: 10.12677/hjs.2022.112004

improve the utilization rate of major organs. Results: Among the 471 organ donors in our center, 392 were males (83.2%) and 79 were females (16.7%). The maximum age was 76 years, the minimum age was 9 months, and the average age was (48.73 ± 14.96) years. There were 118 cases of type A, 145 cases of type B, 161 cases of type O, and 47 cases of type AB. A total of 1514 major organs were donated; the annual utilization rate of major organs was as high as 3.35. Conclusion: Evaluation and transportation of potential donors, remote multi-center-multi-organ function evaluation system, organ maintenance technology of marginal donors, multi-organ joint acquisition system, new technology innovation and application can improve the utilization rate of major organs.

Keywords

Organ Transplantation, Organ Donation, Organ Maintenance, Organ Utilization Rate, Split Liver Transplantation, Domino Liver Transplantation

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

器官移植是挽救终末期器官衰竭病人有效的治疗措施，公民逝世后器官捐献(Donation after Citizen Death, DCD)是目前器官捐献的主要来源，虽然近年来我国的 DCD 数量较前有大幅提高，但远不能满足日益增长的器官移植的需求，受限于器官来源的短缺，器官移植的发展遭受着严重的制约[1]。在有限的 DCD 例数下提高器官利用率成为目前有效缓解器官来源短缺的方式之一[2]。本文回顾性分析青岛大学附属医院自 2018 年至 2020 年，所有成功器官捐献案例以及成功获取并利用的器官资料，总结本中心大器官利用率及相关经验，分析提高大器官利用率所采取的相关措施，以推动大器官利用的发展。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

回顾性分析青岛大学附属医院自 2018 年至 2020 年所有成功器官捐献案例以及成功获取并利用的器官资料共 471 例。捐献者基本特征包括年龄、性别、血型。捐献资料来源于中国人体器官捐献案例报告管理系统(<https://report.codac.org.cn/login.xhtml?t>)。

2.2. 研究内容

收集器官捐献成功者的一般资料，包括性别、年龄、血型，分析器官捐献成功者的器官捐献情况和器官利用情况。计算各年度器官利用率，分析并总结出提高器官利用率的相关经验。

2.3. 统计学方法

对所有资料进行量化处理，采用 SPSS26 软件进行统计学分析。对于符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差表示。对不同年龄、性别组的捐献数据进行 χ^2 检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

在 2018 年至 2020 年 471 例成功捐献者中，男性 392 例(83.2%)，女性 79 例(16.7%)，最大年龄为 76

岁,最小年龄为9个月,平均年龄(48.73 ± 14.96)岁。血型分类中A型118例,B型145例,O型161例,AB型47例。共捐献大器官¹1514个,其中肝脏455个,肾脏911个,心脏48个,肺脏81个,胰腺19个。年度大器官利用率最高达3.35,各年度器官捐献数及利用率见图1。

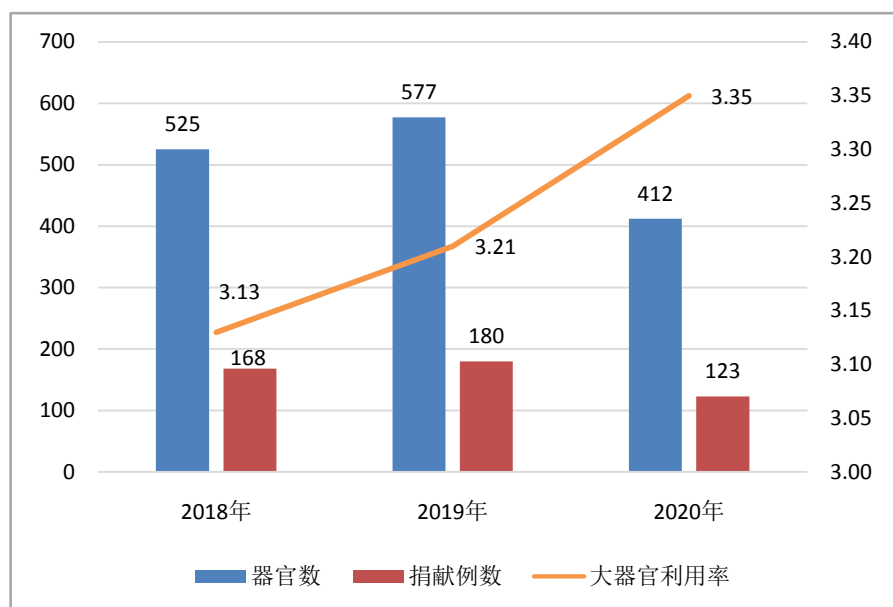


Figure 1. DCD donation volume and organ donation volume and utilization rate of major organs in our center

图 1. 本中心 DCD 捐献量和器官捐献量及大器官利用率

对各年龄段不同性别捐献数据进行卡方分析,Pearson 卡方的渐进显著性水平为0.146,远远大于0.05,各年龄段之间性别比例无统计学差异。详见表1。

Table 1. Donor gender and age

表 1. 捐献者性别与年龄分布情况

年龄(岁)	男	女	总计
0~9	11	5	16
10~19	8	2	10
20~29	18	4	22
30~39	46	3	49
40~49	110	16	126
50~59	108	23	131
60~69	77	23	100
70~79	14	3	17

4. 讨论

我国公民逝世后器官捐献例数及捐献器官数量成逐年增长趋势,器官利用率最高达3.05 [3]。我中心DCD 捐献量自2016年连续5年居山东第一,全国前列,器官利用率最高达3.35,2019年大器官利用率

¹大器官包括: 肝脏、心脏、肺脏、肾脏、胰腺。

为 3.21, 远远超过同年 3.05 的全国平均水平。供体短缺及低器官利用率是全国各移植中心共同面对的问题, 为提高器官利用率, 我中心开展了多方面的研究及突破。分析我中心逐年增加的大器官利用率, 原因如下。

4.1. 潜在供体的评估及转运

潜在供体在捐献之前大都入住 ICU, 然而 ICU 医生更多关注于抢救病人的生命, 尽力维持生命体征的稳定, 提高抢救成功率。即使对于不可逆的脑损伤患者也是把捐献器官的功能维护放在次要地位。并且不同层次医院的医疗条件千差万别, 一般医院不具备相应的医疗设备和技术条件来进行器官捐献前评估和功能维护, 也不具备器官捐献意识[4] [5]。因此导致了很多人捐献器官不能达到器官捐献的要求或者功能欠佳, 延长移植前等待期, 更有捐献者在尚未达到器官捐献条件就出现了生命体征的不稳定, 甚至死亡[6]。为解决这一问题, 本中心创新性建立生命支持系统下的转运系统, 包括呼吸机、监护除颤仪、微量注射泵、ECMO、急救药物等, 在本中心专业医护人员的救治下完成危重病人的评估及长途转运。同时本院 OPO 团队在国内首先创新性成立了 DICU (Donor Intensive Care Unit), 以“救治第一, 捐献第二”为原则建立了捐献器官维护和评估的流程和规范, 并与红十字会和捐献医院协同创新, 把发现的每一例潜在捐献者在生命支持系统下都转运至 DICU, 进行进一步的专业评估及器官维护。

4.2. 远程多中心 - 心肝肺多脏器功能评估体系

在维护器官功能的同时与全国较大的心肺移植中心进行远程多中心多学科多脏器功能评估, 充分发挥各中心学科优势, 依次评估捐献者的全身情况及各捐献器官的功能, 对肝脏、肾脏、肺脏、心脏等分别进行评估。通过血液、尿液等检验指标, 腹部超声、心脏超声、CT、支气管镜、穿刺活检等技术全方位评估各个脏器的结构功能, 决定个体化的捐献时机以及进一步评估能否捐献[7]。远程多中心 - 心肝肺脏器功能评估体系全面且规范地判断机体功能状态, 共同制定合理的措施来维护改善潜在捐献者的心肺功能, 以期达到捐献标准, 提高大器官的利用率。同时协调各中心积极挽救边缘供体, 使得其他医疗机构无条件维护的供体经过本中心维护得以捐献, 从而提高器官捐献及利用情况。

4.3. 边缘供体的器官维护技术

根据本中心的捐献资料显示, 中老年捐献者占比较大, 高超的器官维护技术可改变边缘供体的结局。本中心已拥有一支涉及内外科、重症医学等多学科具有捐献意识的重症监护团队, 首先尽可能救治生命, 抢救生命不成功时, 则尽一切努力抢救器官。DICU 通过 ECMO、CRRT 等生命支持系统维持潜在捐献者的生命体征, 改善各脏器的氧合及灌注, 减轻感染、创伤、脑死亡引起的炎性介质的释放, 挽救各器官的生物学活性, 维持器官正常功能。并可以通过脑电图机、体感诱发电位及经颅脑多普勒超声来进行不可逆脑损伤及脑死亡的评估, 通过纤维支气管镜评估肺脏状态, 通过肝脏储备功能监测及穿刺病理评估肝脏状态, 通过爱德华 EV1000 监测平台评估血流动力学变化[8]。经过本中心重症监护专业团队多方式多脏器维护下, 诸多因为高龄、感染、电解质紊乱、缺血、血流动力学不稳定造成的边缘供体得以达到器官捐献标准, 从而提高器官利用率。

4.4. 多器官联合获取体系

受限于移植团队及医疗资源的局限, 单中心难以同时完成多脏器移植手术。由中国人体器官分配与共享计算机系统(COTRS)登记分配, 在远程多中心 - 心肝肺脏器功能评估体系指导下, 进行单中心或者多中心多器官联合获取[9]。由于单中心单脏器移植方式的局限性, 对于其他脏器移植前所需要关注的器官获取的重点难以在器官获取时得到相应的重视, 从而会导致器官获取方式不佳、缺血时间较长甚至供

器官医源性损伤等影响移植手术的问题。而多器官联合获取体系使得多学科充分进行信息交流及沟通,联合进行多脏器功能评估及移植前准备,一定程度上改善了器官功能,增加了大器官利用率,使得供器官在合理分配的同时避免了移植器官的资源浪费。

4.5. 技术创新及应用

4.5.1. 在体原位劈离式肝移植技术

在体原位劈离式肝移植技术将 1 个供肝分成 2 个独立供肝,增加了供肝数量,相当于增加了器官捐献数量,缓解了供肝短缺的矛盾。采用供肝在体原位劈离技术,缩短了冷缺血时间,减少术后出血、胆漏、肝功能恢复不良等的风险,接近活体供肝效果,与离体肝脏劈离相比有技术优势[10]。

4.5.2. 多脏器联合移植

本中心目前开展的多脏器联合移植包括肝肾联合移植、胰肾联合移植。多脏器联合移植指因为病情的需要同时将多个捐献器官移植给同一位受体,在该患者最大受益的同时也至少减少一次捐献器官匹配的程序,减少了因脏器不匹配导致器官弃用的风险,减少供体维护时间及移植前等待时间。

4.5.3. 交叉辅助多米诺肝移植

多米诺肝移植(Domino Liver Transplantation, DLT),多米诺肝移植为第一例因某些遗传代谢性疾病提供供肝的基础上,将其“病肝”作为新的供肝为其他肝移植患者带来新的器官来源[11]。倘若两例不同遗传代谢性疾病的患者,经过脏器匹配成功后,一定程度上可以将其“病肝”分别作为新的供肝提供给对方,这种交叉辅助多米诺肝移植可以有效缓解供肝的紧缺,但同时其对移植中心带来极大的挑战。这不仅需要两个移植团队同时开始移植手术,而且需要合理掌握移植手术进度,减少脏器缺血时间。

5. 结论

器官移植是解决终末期患者有效的治疗方案,同时器官质量是保障器官移植手术成败的重要因素。受限于多方面的原因,我国公民逝世后器官捐献数量尚无法满足我国目前移植现状。在有限的供器官里提高器官利用率是缓解捐献器官短缺直接有效的方式。我中心目前年度大器官利用率最高达 3.35,远远超过 3.05 的全国平均水平。分析原因考虑与潜在供体的评估及转运、远程多中心-心肝肺多脏器功能评估体系、边缘供体的器官维护技术、多器官联合获取体系、技术创新及应用有关。总结我中心经验,以推动器官捐献及器官移植的发展。

参考文献

- [1] 王少发, 陈孝平. 中国肝移植发展概况[J]. 中华器官移植杂志, 2018, 39(5): 307-310. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2018.05.011>
- [2] Badovinac, K., Greig, P.D., Ross, H., Doig, C.J., Shemie, S.D. (2006) Organ Utilization among Deceased Donors in Canada, 1993-2002. *Canadian Journal of Anesthesia*, **53**, Article No. 838. <https://doi.org/10.1007/BF03022802>
- [3] 中国人体器官捐献管理中心. 因爱而行 向阳而生——中国人体器官捐献工作十周年(2010-2020) [M]. 北京: 中国人体器官捐献管理中心, 2020: 10.
- [4] 冀冰心. 某三甲医院重症监护室医务人员器官捐献知识与捐献态度调查[J]. 医学教育管理, 2018, 4(4): 338-341. <https://doi.org/10.3969/j.issn.2096-045X.2018.04.018>
- [5] 潘爱军, 王庞, 谢朝阳, 等. 为生命接力, ICU 助力器官捐献的关键策略[J]. 器官移植, 2020, 11(2): 288-292. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-7445.2020.02.017>
- [6] 陈传宝, 韩明, 王小平, 等. 心脏死亡器官捐献供肾弃用原因分析[J]. 中华移植杂志(电子版), 2017, 11(3): 170-172. <https://doi.org/10.3877/cma.j.issn.1674-3903.2017.03.009>
- [7] 叶启发, 王彦峰. 医学影像技术在我国临床器官移植领域的应用[J]. 中华器官移植杂志, 2019, 40(4): 193-194.

- <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2019.04.001>
- [8] 赵明坤, 许传岫, 王峰, 等. ECMO 联合 CRRT 技术在脑死亡伴心肺功能不全供者器官功能维护中的应用[J]. 中华器官移植杂志, 2019, 40(5): 293-297. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2019.05.009>
- [9] 施辉波, 王心强, 徐晶, 等. 《移植器官质量与安全指南(第 6 版)》解读——器官的获取、保存和运输[J]. 器官移植, 2020, 11(2): 276-281. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-7445.2020.02.015>
- [10] 范宁, 李志强, 郭源, 等. 公民逝世后器官捐献原位劈离式肝移植单中心经验[J]. 中华移植杂志(电子版), 2017, 11(4): 216-220.
- [11] 陈栋, 陈实. 多米诺肝移植[J]. 肝胆外科杂志, 2002, 10(1): 78-80. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-4761.2002.01.040>