

• 扩大标准供者器官移植专题 •

扩大标准供者供肾的评估与利用

王志刚 徐飞 刘磊 李金锋 尚文俊 丰贵文

郑州大学第一附属医院肾移植科 450052

通信作者: 丰贵文, Email: fengguiwen@medmail.com.cn

【摘要】目的 探讨公民逝世后器官捐献扩大标准供者(ECD)供肾的评估手段与受者选择方法,分析移植效果。**方法** 将郑州大学第一附属医院肾移植科 2014 年 1 月至 2016 年 7 月未开展供肾零点穿刺评估的接受 ECD 供肾受者为 A1 组,接受标准供肾(SCD)受者为 A2 组。2016 年 8 月至 2019 年 3 月我院对所有器官捐献供者常规开展供肾零点穿刺评估,并将接受 ECD 受者为 B1 组,接受 SCD 受者为 B2 组。分析 ECD 与 SCD 供肾零点穿刺病理特点及 ECD 供肾的病变程度与利用率,供、受者体表面积(BSA)比值与 ECD 供肾病变程度对受者选择与匹配的影响。比较术后各组在 1 d、1 周、1 个月、3 个月、6 个月、1 年血肌酐值、围手术期不良事件发生情况及随访 1 年的受者/移植肾存活率。**结果** A1、A2、B1、B2 分别纳入受者 108、264、306、416 例。两时间段 ECD 供肾利用率分别为 88.5% 比 93.3%;依据 2016 版 Banff 标准,B1 组的肾小球硬化、肾间质纤维化、动脉内膜纤维化增厚、小动脉内膜玻璃样变、肾小管萎缩、急性肾小管损伤所占比例高于 B2 组($P<0.05$)。ECD 供肾同一病变程度时,BSA 比值 <1.1 组与 ≥ 1.1 组术后 1 周、1 个月、3 个月血肌酐值后者低于前者,血肌酐下降幅度后者高于前者;且在供肾存在中度病变程度的差异有统计学意义($P<0.05$);术后 1 年,B1 组血肌酐值低于 A1 组($P<0.05$)。**结论** ECD 供肾质量明显劣于 SCD 供肾,Banff 供肾判定标准是评估 ECD 供肾质量的有效手段。供/受者 BSA 比值与 Banff 供肾病变程度相结合,是 ECD 供肾-受者选择的重要方法,最终提高移植肾利用率和受者移植效果。

【关键词】 肾移植; 肾穿刺活检; 体表面积**基金项目:** 国家卫生健康委员会科学研究基金(SB201901004)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2019.10.005

Evaluations and utilizations of extended criteria donor kidneys

Wang Zhigang, Xu Fei, Liu Lei, Li Jinfeng, Shang Wenjun, Feng Guiwen

Department of Kidney Transplantation, First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

Corresponding author: Feng Guiwen, Email: fengguiwen@medmail.com.cn

【Abstract】 Objective To explore the evaluations and recipient selection methods of extended criteria donor (ECD) kidney donation in the death of citizens and analyze the transplantation outcomes. **Methods** From January to September 2019, the clinical data of donor-recipients were retrospectively studied. The recipients of ECD donor kidneys not evaluated for kidney zero puncture assessment from January 2014 to July 2016 were group A1 and those receiving standard donor kidney (SCD) belonged to group A2. From August 2016 to March 2019, all DCD donors were routinely evaluated for kidney zero puncture and those receiving ECD recipients fell into Group B1 and those receiving SCD belonged to Group B2. Analysis was performed for ECD/SCD donor renal zero puncture pathological features and lesion degree and utilization of ECD donor kidney; donor-recipient body surface area (BSA) ratio and lesion degree of ECD donor kidney on recipient selecting and matching. Serum creatinine value, perioperative adverse events and 1-year follow-up of human/kidney survival rate in each group were compared at 1 day, 1 week, 1 month, 3 months, 6 months and 1 year. **Results** A total of 108, 264, 306 and 416 recipients were recruited into A1, A2, B1 and B2 groups respectively. The ECD donor renal utilization rate was 88.5% vs 93.3% during two time periods. According to the 2016 Banff standard, glomerular sclerosis (GS), renal interstitial fibrosis (Ci) and intimal fibrosis thickening (Cv), small arterial intimal hyalinization (ah), tubular atrophy (ct) and acute tubular injury (ati) accounted for more than B1 group than B2 group ($P<0.05$). The severity of ECD donor kidney disease, BSA ratio <1.1 group and ≥ 1.1 group 1 week, 1 month, 3 months postoperative blood creatinine value was lower than the former while declining amplitude of blood creatinine was higher. A significant difference existed in the degree of moderate lesions in donor kidney ($P<0.05$). After 1 year, serum creatinine value of B1 group was lower than that of A1 group ($P<0.05$). **Conclusions** The quality of ECD donor kidney is obviously inferior to that of SCD donor kidney. The Banff donor kidney criterion is an effective mode of evaluating the quality of ECD donor kidney. Based upon the extent of Banff's nephropathy, the ratio of donor/recipient BSA is an important selecting method for ECD

donors to receive kidneys and recipients, ultimately improving graft utilization and recipient transplantation.

【Key words】 Kidney transplantation; Renal needle biopsy; Body surface area

Fund program: Scientific Research Fund for National Health Commission of China (SB201901004)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2019.10.005

随着我国公民逝世后器官捐献与移植事业的深入开展以及疾病谱的变化,扩大标准供者(extended criteria donor, ECD)供肾占比逐年升高。虽然在一定程度上增加了器官来源,同时也带来了肾移植术后移植肾功能延迟恢复(delayed graft function, DGF)、肾原发性移植无功能(primary graft nonfunction, PNF)、肺部感染等不良事件发生的风险^[1]。因此,有必要研究比较 ECD 供肾特点,探讨有效地评估功能的方法。现回顾性分析郑州大学第一附属医院 2014 年 1 月至 2019 年 3 月供-受者临床资料,总结器官捐献供体 ECD 供肾应用经验和供-受者选择与匹配原则,提高其利用率和受者移植效果。

资料与方法

一、研究对象

将 2014 年 1 月至 2016 年 7 月我院未开展供肾零点穿刺评估的接受 ECD 供肾的受者为 A1 组,接受标准供者(standard criteria donor, SCD)供肾的受者为 A2 组。2016 年 8 月至 2019 年 3 月我院对所有器官捐献供者常规开展供肾零点穿刺评估,并将接受 ECD 供肾的受者为 B1 组,接受 SCD 供肾的受者为 B2 组。供者临床资料主要包括:年龄、身高、体重、原发病、获取前肌酐、移植肾零点穿刺病理表现等。受者主要包括:年龄、身高、体重、动态监测血肌酐变化等。

二、纳入标准及排除标准

按照美国器官共享网络, ECD 纳入标准^[2]为:年龄 ≥ 60 岁,或年龄 50~59 岁且符合以下两项中的两项或以上:(1)死因为脑血管意外;(2)既往有高血压病史;(3)捐献前血肌酐 $>132.6 \mu\text{mol/L}$ 。受者排除标准:(1)影响术后血肌酐升高的外科因素,如肾动脉狭窄,尿路梗阻,移植肾动、静脉血栓等;(2)双肾移植受者;(3)儿童肾移植受者;(4)肾移植术后感染供者来源不能排除者。供者排除标准:(1)儿童心脏死亡器官捐献供者;(2)怀疑或确诊感染供者;(3)供者外伤造成肾破裂而无法修复者;(4)肿瘤;(5)肾脏发育不良。所有供者器官捐献均符合《中国心脏死亡器官捐献工作指南(第 2 版)》中规定的捐献条件^[3]。

三、免疫抑制剂应用方案

免疫诱导方案:所有受者均采用甲泼尼龙

(MP)联合抗人 T 淋巴细胞球蛋白(ATG-F, Fresenius, 50~100 mg/d, 术前当天至术后 3~5 d)。免疫治疗方案:采用他克莫司/环孢素 A + 霉酚酸酯 + 类固醇类三联免疫抑制方案,并定期调节药物浓度保存移植肾功能稳定^[4-5]。

四、分析指标

通过体表面积公式^[6]计算供、受者体表面积: $\text{BSA}(\text{m}^2) = [(\text{身高} \times \text{体重})/3600]^{0.5}$ 。按照 Banff 肾脏穿刺取材要求,采用快速石蜡技术,依据 2016 版 Banff 标准^[7]分别对肾小球硬化、肾间质纤维化、动脉内膜纤维化增厚、小动脉内膜玻璃样变、肾小管萎缩、肾间质炎、肾小球血栓、急性肾小管损伤这八项病理改变进行评估。为规避术前透析影响,血肌酐下降幅度 = (术后第 1 天血肌酐值 - 术后第 7 天血肌酐值) / 术后 24 h 血肌酐值,比值越大说明肾脏恢复速度越快。围手术期不良事件主要包括: DGF、急性排斥反应、肺部感染、PNF 等。DGF 的诊断标准是:肾移植术后 1 周血肌酐未下降至 $400 \mu\text{mol/L}$ 。急性排斥反应由术后血肌酐进行性升高、尿量减少、移植肾彩色多普勒超声示动脉阻力指数增高、免疫抑制剂谷浓度未达到目标值等临床指标,和(或)移植肾穿刺病理表现,且甲泼尼龙冲击治疗后有效等综合诊断。肺部感染由受者肺部 CT 影像学表现和(或)痰培养细菌学明确诊断。肾小球滤过率(eGFR)在术后 3 个月仍 $<10 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73\text{m}^2)^{-1}$ 定义为 PNF。采用生化分析仪监测围手术期 1 d、3 d、5 d、1 周、术后 1 个月、3 个月、6 个月、1 年血肌酐值及受者/移植物况。

五、统计学处理

所有数据采用 SPSS 2.0 统计软件进行分析。数据描述采用 Mean \pm SD、% 表示。正态分布资料采用两样本独立 *t* 检验,多组数据比较采用单因素方差分析,计数资料比较采用卡方检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、一般资料

依据纳入标准与排除标准,2014 年 1 月至 2016 年 7 月器官捐献供者 193 例,其中 ECD 61 例,占比 31.6%;获取前依据血肌酐值、尿量、血管活性药物

应用情况等临床资料综合评估后,直接放弃获取 7 例,ECD 供肾利用率为 88.5%。行肾移植手术 372 例,其中纳入 A1 组受者 108 例,A2 组受者 264 例;围手术期共发生 DGF38 例、急性排斥反应 13 例、肺部感染 46 例、PNF2 例。随访 1 年,各种原因造成移植肾功能丧失 12 例,肺部感染死亡 5 例,受者/移植肾存活率分别为:98.7%/96.8%。

2016 年 8 月至 2019 年 3 月,器官捐献供者为 372 例。其中 ECD164 例,占比 44.1%;获取前依据血肌酐值、尿量、血管活性药物应用情况等临床资料综合评估后,直接放弃获取 4 例,获取后依据供肾零点穿刺病理学评估后,同一供者放弃 6 例 12 只肾脏;非同一供者放弃 2 只肾脏,ECD 供肾利用率为 93.3%。行肾移植手术 722 例,其中纳入 B1 组 306 例,B2 组 416 例;围手术期共发生 DGF 42 例、急性排斥反应 17 例、肺部感染 32 例、PNF 2 例。随访 1 年,各种原因造成移植肾功能丧失 16 例,肺部

感染死亡 7 例,受者/移植肾存活率分别为:99.0%/97.8%。两时间段入组供-受者临床资料分析,后期 ECD 利用率较前期有所提高(88.5% 和 93.3%);后期 ECD 受者不良事件除 DGF 与 SCD 受者差异有统计学意义外,余差异均无统计学意义($P > 0.05$,表 1、2)。

二、ECD 与 SCD 供肾零点穿刺病理特点区别

依据 2016 版 Banff 标准对供肾进行零点穿刺,对八项病理表现指标进行统计分析。其中 B1 组肾小球硬化、肾间质纤维化、动脉内膜纤维化增厚、小动脉内膜玻璃样变、肾小管萎缩、急性肾小管损伤的病理学改变高于 B2 组($P < 0.05$,表 3)。

三、分层分析影响供肾利用的主要病理表现程度

依据 2016 版 Banff 标准,分层分析影响供肾取舍的主要病理类型:肾小球硬化、肾间质纤维化、动脉内膜纤维化增厚、肾小管萎缩、肾间质炎。B1 组

表 1 两时间段入组供者一般资料对比

分组	例数	利用例数	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	热缺血时间(min)	冷缺血时间(h)	获取前血肌酐($\mu\text{mol/L}$)	获取前 24 h 尿量(L)
A1	61	54	53.2 \pm 4.8	167.8 \pm 8.4	58.4 \pm 10.7	8.3 \pm 3.2	6.7 \pm 2.9	147.8 \pm 43.3	1.8 \pm 0.4
A2	132	132	42.5 \pm 12.2	164.6 \pm 11.7	62.1 \pm 9.3	9.6 \pm 3.5	7.2 \pm 3.3	129.2 \pm 36.7	2.2 \pm 0.6
B1	164	154	55.8 \pm 6.1	169.2 \pm 9.6	60.5 \pm 11.4	8.2 \pm 3.5	6.2 \pm 2.4	154.3 \pm 50.2	1.7 \pm 0.5
B2	208	208	46.6 \pm 14.7	167.2 \pm 13.1	65.7 \pm 11.6	9.2 \pm 3.1	6.8 \pm 4.1	140.5 \pm 41.4	2.0 \pm 0.6

注:2014 年 1 月至 2016 年 7 月未开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 A1 组,接受标准供肾的受者为 A2 组;2016 年 8 月至 2019 年 3 月开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 B1 组,接受标准供肾的受者为 B2 组

表 2 两时间段入组受者临床资料对比

组别	例数	男/女	年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)	原发病(例)					HLA 错配(个)
						慢性肾小球肾炎	糖尿病肾病	高血压肾病	多囊肾	其他	
A1	108	50/58	46.2 \pm 13.1	166.8 \pm 9.0	56.7 \pm 10.1	76	12	4	9	7	3.4 \pm 1.1
A2	264	172/92	43.5 \pm 12.8	168.3 \pm 10.2	65.6 \pm 11.6	192	27	9	20	16	3.5 \pm 1.2
B1	306	210/96	48.3 \pm 9.4	167.3 \pm 9.3	55.5 \pm 9.6	253	24	5	13	11	3.1 \pm 0.9
B2	416	248/168	42.6 \pm 11.5	170.1 \pm 10.4	64.8 \pm 11.3	332	32	7	26	19	3.2 \pm 1.0

组别	淋巴毒(%)	术前血肌酐($\mu\text{mol/L}$)	免疫抑制剂(例)		围手术期不良事件(例,%)				随访 1 年(例,%)		
			他克莫司	环孢素 A	移植肾功能延迟恢复	急性排斥反应	感染	PNF	移植肾功能丧失	死亡	受者/移植肾存活率
A1	2.8 \pm 0.6	878.2 \pm 121.6	65	43	23(21.3)	7(6.5)	34(31.5)	2(1.9)	8(7.4)	4(3.7)	96.3/88.9
A2	2.0 \pm 0.7	885.7 \pm 163.2	192	72	15(5.7) ^a	6(2.3) ^a	12(4.5) ^a	0(0)	4(1.5) ^a	1(0.4) ^a	99.6/98.1 ^a
B1	2.2 \pm 0.6	858.4 \pm 133.8	193	113	26(8.5)	7(2.3)	18(5.9)	1(0.3)	7(2.3)	4(1.3)	98.7/96.4
B2	2.4 \pm 0.7	874.1 \pm 142.6	361	55	16(3.8) ^b	10(2.4)	14(3.4)	1(0.2)	9(2.2)	3(0.7)	99.3/97.1

注:2014 年 1 月至 2016 年 7 月未开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 A1 组,接受标准供肾的受者为 A2 组;2016 年 8 月至 2019 年 3 月开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 B1 组,接受标准供肾的受者为 B2 组;^a A1 组和 A2 组同一不良事件发生率、移植肾存活率比较, $P < 0.05$;^b B1 组和 B2 组同一不良事件发生率比较, $P < 0.05$

表 3 扩大标准与标准供肾零点穿刺病理表现[例(%)]

分组	例数	肾小球硬化	肾间质纤维化	动脉内膜纤维化增厚	小动脉内膜玻璃样变	肾小管萎缩	肾间质炎	肾小球血栓	急性肾小管损伤
B1 组	306	255(88.3)	112(36.6)	129(42.2)	135(44.1)	118(38.6)	54(17.6)	2(0.65)	234(76.5)
B2 组	416	182(43.8)	68(16.3)	82(19.7)	95(22.8)	63(15.1)	58(13.9)	0(0.00)	127(30.5)
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.789	0.099	0.000

注:2016 年 8 月至 2019 年 3 月开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 B1 组,接受标准供肾受者为 B2 组

里,上述病理类型一种或多种同一供者双肾病变程度均为重度的共 6 例供者,获取的 12 只肾脏均弃用;有 2 例供者获取了 4 只肾脏,因大剂量血管活性药物应用,其中各 1 只肾脏病理表现为重度肾小球血栓,弃用 2 只。B2 组未发现肾脏病理表现为重度病变者。(表 4)

四、供-受者体表面积比值与 ECD 供肾病理病变程度对受者选择与匹配影响

对于 ECD 供肾,同一病变程度,BSA 比值 < 1.1 组与 ≥1.1 组术后 1 周、1 个月、3 个月血肌酐值后者低于前者,血肌酐下降幅度后者高于前者;且在供肾存在中度病变程度的差异有统计学意义 ($P < 0.05$, 表 5)。

五、术后各组移植肾功能恢复情况

组内比较:术后 6 个月、1 年血肌酐值低于术后 1 周、1 个月血肌酐值 ($P < 0.05$)。组间比较:术后 1 年,B1 组血肌酐值低于 A1 组 ($P < 0.05$); 术后 6 个月、1 年 A2 组血肌酐值低于 A1 组 ($P < 0.05$); B1、B2、A2 组两两比较,各随访时间点血肌酐值无

差异 ($P > 0.05$, 表 6)。

讨 论

近年来随着居民疾病谱的变化,公民逝世后器官捐献 ECD 供肾占比逐年升高(31.6% 比 44.1%)。由于供者基础疾病导致对肾脏的慢性损伤,以及在肾脏维护过程中,血管活性药物和缺血造成的损伤等多因素综合作用下,导致 ECD 供肾质量明显劣于 SCD 供肾^[8]。本研究显示:在早期阶段由于供肾评估手段的缺乏和经验的不足,与 SCD 供肾相比 ECD 供肾明显增加了受者术后 DGF、急性排斥反应、感染、PNF 等不良事件发生的风险,降低了受者/移植物的存活率(表 2),同时将部分通过精准评估可以利用的肾脏丢弃了(表 2)。因此,迫切需要对 ECD 供肾进行评估的一种有效手段,提高供肾利用率,从而建立供-受者匹配方法,进一步降低围手术期受者风险,达到与 SCD 供肾相媲美的移植效果。

2016 年国际 Banff 学组提出了新的供肾质量判定标准:分别对肾小球硬化、肾间质纤维化、动脉内

表 4 扩大标准与标准供肾零点穿刺病理病变程度[例(百分数)]

分组	病变程度	肾小球硬化	肾间质纤维化	动脉内膜纤维化增厚	肾小管萎缩	肾间质炎
B1 组	无	51(16.7)	194(63.4)	177(57.5)	188(61.4)	252(82.3)
	轻度	168(54.9)	74(24.2)	88(28.8)	72(23.5)	51(16.7)
	中度	80(26.1)	29(9.5)	31(10.1)	36(11.8)	3(1.0)
	重度	7(2.3)	9(2.9)	10(3.3)	10(3.3)	0(0)
B2 组	无	234(56.3)	348(83.7)	334(80.3)	353(84.9)	358(86.1)
	轻度	165(39.7)	62(14.9)	71(17.1)	58(13.9)	53(12.7)
	中度	17(4.1)	6(1.4)	11(2.6)	5(1.2)	5(1.2)
	重度	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)

注:2016 年 8 月至 2019 年 3 月开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 B1 组,接受标准供肾受者为 B2 组

表 5 供-受者 BSA 比值与零点穿刺病理病变程度联合评价移植肾恢复情况

BSA 比值	病变程度	例数	Scr($\mu\text{mol/L}$)				1 周血肌酐下降幅(%)
			术后 1 d	术后 1 周	术后 1 个月	术后 3 个月	
<1.1 组	无	16	872.8 ± 157.2	144.6 ± 27.2	122.7 ± 22.8	110.0 ± 13.4	83.2 ± 12.7
	病变均为轻度	42	912.5 ± 128.3	158.3 ± 44.5	149.6 ± 34.6	126.3 ± 15.2	81.2 ± 14.5
	至少一种病变为中度	19	863.6 ± 146.8	244.7 ± 98.4	178.4 ± 21.1	136.9 ± 19.4	71.4 ± 16.1
≥1.1 组	无	32	937.1 ± 114.8	130.9 ± 32.8	110.7 ± 19.2	99.5 ± 11.1	87.3 ± 14.1
	病变均为轻度	98	839.4 ± 150.7	142.1 ± 25.3	122.6 ± 20.3	109.2 ± 12.3	83.6 ± 13.5
	至少一种病变为中度	99	885.6 ± 137.5	187.2 ± 54.9	147.5 ± 17.8	123.6 ± 9.0	79.8 ± 15.2
P 值			0.078	0.016	0.022	0.013	0.041

表 6 术后各随访时间点各组血肌酐值($\mu\text{mol/L}$)

分组	1 周	1 个月	3 个月	6 个月	1 年	
A1	157.2 ± 33.2	152.6 ± 26.7	151.6 ± 17.3	124.7 ± 19.6	123.8 ± 17.4	
A2	141.5 ± 31.4	133.3 ± 19.6	124.4 ± 14.6	113.5 ± 13.5	112.5 ± 14.0	
B1	150.7 ± 34.6	137.5 ± 20.3	117.1 ± 16.2	110.2 ± 15.4	113.6 ± 12.2	
B2	136.4 ± 33.1	125.2 ± 18.1	106.9 ± 15.7	98.7 ± 12.9	95.6 ± 11.6	
P 值		0.894	0.903	0.762	0.037	0.011

注:2014 年 1 月至 2016 年 7 月未开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 A1 组,接受标准供肾的受者为 A2 组;2016 年 8 月至 2019 年 3 月开展供肾零点穿刺评估的接受扩大标准供肾的受者为 B1 组,接受标准供肾的受者为 B2 组

膜纤维化增厚、小动脉内膜玻璃样变、肾小管萎缩、肾间质炎、肾小球血栓、急性肾小管损伤这八项病理改变进行评估。同时综合供者病史、原发病、获取前血肌酐值、药物应用、尿量、供肾修整后大体外观和质地等对供肾质量进行整体评价。Banff 标准的提出已成为对 ECD 供肾质量精准评估的有效手段。2016 年以来,我中心在不延长供肾冷缺血时间的基础上,应用病理诊断质量优于 Banff 使用的冰冻切片的快速石蜡切片技术,对所有器官捐献供肾进行零点穿刺病理学评估^[9]。本研究显示:肾小球硬化、肾间质纤维化、动脉内膜纤维化增厚、小动脉内膜玻璃样变、肾小管萎缩、急性肾小管损伤肾脏病理表现所占比例,ECD 供肾明显高于 SCD 供肾($P < 0.05$,表 3)。这些损伤甚至不可逆性损伤的存在,使术后移植肾抗打击能力(如缺血再灌注损伤、急性排斥反应等)明显减弱,移植肾功能恢复迟缓,严重者发生 PNF,这与本研究相一致(表 5)。依据 Banff 标准,我中心对 ECD 供肾病变程度进行分层,将出现严重影响术后移植肾功能的重度病理表现的供肾废弃(表 4),取代了仅仅依靠临床指标和医师经验对供肾进行盲目片面的取舍,使得 ECD 供肾利用率明显提高(88.5%比 93.3%)。

Lee 等^[10]研究显示,供、受者的体型大小匹配度,明显影响移植肾功能。李金锋等^[11]将供/受者 BSA 比值与获取前供肾 eGFR 进行分层并配对,研究二者不同组合下术后移植肾功能恢复情况,得出了供/受者 BSA 比值 ≥ 1 ,供肾 eGFR $\leq 40 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot(1.73 \text{ m}^2)^{-1}$ 时仍能取得较好的移植效果。这启发我们开创性的探讨供/受者 BSA 比值与 Banff 供肾判定标准相结合的 ECD 供肾-受者的选择与匹配方法。本研究显示:在 Banff 标准中,供肾存在至少一种为中度病变程度,当选择供/受者 BSA 比值 ≥ 1.1 时进行匹配,通过提高供/受者 BSA 比值,能够取得与标准供肾相媲美的血肌酐值和近期受者/移植物存活率。

综上所述,ECD 供肾质量明显劣于 SCD 供肾,Banff 供肾判定标准是评估 ECD 供肾质量的有效手段。供/受者 BSA 比值与 Banff 供肾病变程度相结合,是 ECD 供肾-受者选择的重要方法,最终提高移植肾利用率和受者移植效果。然而,Banff 供肾判

定标准并未说明不同病理表现所占的权重,仍需要大样本、多中心合作进行更深入的探索,真正实现 ECD 供肾的精准评估。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Florman S, Becker T, Bresnahan B, et al. Efficacy and safety outcomes of extended criteria donor kidneys by subtype: subgroup analysis of BENEFIT-EXT at 7 years after transplant[J]. Am J Transplant, 2017, 17(1): 180-190. DOI: 10.1111/ajt.13886.
- [2] Nagaraja P, Roberts GW, Stephens M, et al. Impact of expanded criteria variables on outcomes of kidney transplantation from donors after cardiac death[J]. Transplantation, 2015, 99(1): 226-231. DOI: 10.1097/TP.0000000000000304.
- [3] 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): 43-46. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2011.12.014.
- [4] 丰贵文, 郭涛, 李金锋, 王志刚, 等. CYP3A5 基因多态性对肾移植受者他克莫司个体化用药的指导[J]. 中华器官移植杂志, 2013, 34(11): 647-650. DOI: 10.3760/crna.j.issn.0254-1785.2013.11.003.
- [5] 石炳毅, 韩文科, 张小东, 等. 肾移植术后将环孢素 A 切换为他克莫司缓释胶囊的临床研究[J]. 中华器官移植杂志, 2014, 35(2): 77-81. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1785.2014.02.004.
- [6] Lam TK, Leung DT. More on simplified calculation of body-surface area[J]. N Engl J Med, 1988, 318(17): 1130. DOI: 10.1056/NEJM198804283181718.
- [7] Liapis H, Gaut JP, Kiein C, et al. Banff histopathological consensus criteria for preimplantation kidney biopsies[J]. Am J Transplant, 2017, 17(1): 140-150. DOI: 10.1111/ajt.13929.
- [8] Young A, Dixon SN, Knoll GA, et al. The Canadian experience using the expanded criteria donor classification for allocating deceased donor kidneys for transplantation[J]. Can J Kidney Health Dis, 2016, 3: 15. DOI: 10.1186/s40697-016-0106-9.
- [9] 刘磊, 庞新路, 丰贵文, 等. 供肾移植前常规病理学评估对移植后早期肾功能的影响[J]. 中华器官移植杂志, 2017, 38(10): 607-613. DOI: 10.3760/crrn.j.issn.0254-1785.2017.10.007.
- [10] Lee CK, Yoo YE, Choi KH, et al. Clinical implications for graft function of a new equation model for the ratio of living donor kidney volume to recipient body surface area[J]. Korean J Urol, 2013, 54(12): 870-875. DOI: 10.4111/kju.2013.54.12.870.
- [11] 李金锋, 孙佳佳, 丰贵文, 等. 供/受者体表面积比值在公民逝世后器官捐献供肾移植时选择受者中的作用[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(7): 519-523. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2016.07.011.

(收稿日期: 2019-05-31)