

· 论著 ·

超声对HIV感染患者肾移植术后的诊治分析*

赖宇婷¹ 赵宁波^{1,*} 董常峰¹ 闫旭² 李一君¹

1.南方科技大学第二附属医院深圳市第三人民医院超声科 (广东 深圳 518112)

2.南方科技大学第二附属医院深圳市第三人民医院肝移植科 (广东 深圳 518112)

【摘要】目的 探讨超声对HIV感染患者肾移植术后效果的评估及早期发现并发症的临床应用价值。方法 回顾性分析5例HIV感染患者肾移植术后的超声图像特征，预测和发现并发症，评估肾移植术后恢复情况。超声检查包括肾脏长径、厚径、宽径、实质厚度、皮质厚度，肾周、集合系统情况以及肾主动脉、段动脉、叶间动脉的收缩期峰值流速(PSV)、血流阻力指数(RI)及移植肾超声造影、超声介入。结果 5例患者移植肾表现为形态正常，轮廓清楚，皮髓质分界清晰，1例患者输尿管膀胱吻合口处出现血肿，2例患者移植肾阻力指数增高，1例患者移植肾上极梗死。上述异常超声声像均通过手术、病理、超声造影及血生化指标证实。结论 超声技术对HIV感染患者肾移植术后评估恢复情况、早期发现并发症有重要指导价值。

【关键词】超声；HIV；肾移植术后；临床应用价值

【中图分类号】R445.1

【文献标识码】A

【基金项目】深圳市第三人民医院科研基金项目(G2021008, G2022008)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.06.017

Ultrasonic Diagnosis and Treatment of HIV Infected Patients after Kidney Transplantation*

LAI Yu-ting¹, ZHAO Ning-bo^{1,*}, DONG Chang-feng¹, YAN Xu², LI Yi-jun¹.

1.The Second affiliated hospital of South University of science and technology, Department of Ultrasound, Shenzhen Third People's hospital, Shenzhen 518112, Guangdong Province, China

2.The Second affiliated hospital of South University of science and technology, Department of Liver Transplantation, Shenzhen Third People's hospital, Shenzhen 518112, Guangdong Province, China

Abstract: Objective To explore the clinical value of ultrasound in evaluating the effect of renal transplantation in patients with HIV infection and early detection of complications.

Methods the ultrasonic image characteristics of 5 patients with HIV infection after renal transplantation were analyzed retrospectively, and the complications were predicted and found, and the recovery after renal transplantation was evaluated. Ultrasound examination included renal long diameter, thick diameter, wide diameter, parenchymal thickness, cortical thickness, perirenal and collecting system conditions, as well as peak systolic velocity (PSV), blood flow resistance index (RI) of renal aorta, segmental artery and interlobar artery, as well as contrast-enhanced ultrasound and ultrasonic intervention of transplanted kidney. **Results** the transplanted kidneys of 5 patients showed normal morphology, clear outline and clear boundary between skin and medulla. Hematoma occurred at the ureter bladder anastomosis in 1 patient, increased resistance index of transplanted kidneys in 2 patients and infarction of the upper pole of transplanted kidneys in 1 patient. The above abnormal ultrasonic images were confirmed by surgery, pathology, contrast-enhanced ultrasound and blood biochemical indicators. **Conclusion** ultrasound has important guiding value in evaluating the recovery and early finding complications in patients with HIV infection after renal transplantation.

Keywords: Ultrasound; HIV; After Kidney Transplantation; Clinical Application Value

HIV感染是公认的肾病病因，并导致进行性肾功能衰竭^[1]。尽管抗逆转录病毒疗法(antiretroviral therapy, ART) 使人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)感染患者的存活率得到了明显提高，然而终末期肾病(end-stage renal disease, ESRD)仍然是HIV感染患者常见致死原因之一^[2]。目前肾移植已成为HIV感染的ESRD患者替代透析首选方法^[3-4]。HIV感染患者一直以来被视为肾移植的禁忌症，是因免疫系统遭到损害，因此类患者免疫系统遭到破坏，肾移植术后的感染及排斥概率增高。但有研究^[5-6]显示HIV感染患者的肾移植手术获得了良好的效果。彩色多普勒超声具有无创性、方便快捷、可重复性等优势，它可以快速准确地评估肾移植术后血流灌注状态、及时发现并发症并指导临床干预及治疗。本文将5例超声检查对HIV感染患者肾移植术后并发症及术后恢复效果评估监测结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料 选择2021年8月至2022年1月深圳市第三人民医院收治的5例HIV感染合并终末期肾病患者行肾移植手术治疗，均为男性，年龄分别为51、32、34、43、57岁。HIV感染者肾移植筛选标准^[7]：使用激素及免疫抑制剂以前至少有效抗病毒6月以上(CD4+ T>200 cells/μl, HIV RNA高精度检测阴性)；无活动性机会感染；无进展性多灶性脑白质病，原发性中枢系统淋巴瘤，肺曲霉菌病，内脏卡波肉瘤，环孢子菌病，慢性肠道隐孢子菌病>1个月，HIV或HCV重叠感染应进行肝病专科。本报道通过医院伦理委员会批准，患者均同意并签署知情

同意书。5例患者HIV RNA载量均<500copies/mL。5例HIV感染患者治疗方案均为抗逆转录病毒治疗(ART)。术式：5例肾移植均为供肾动脉与髂外动脉、供肾静脉-髂外静脉行端侧吻合，供肾输尿管残端与受者膀胱壁进行抗反流吻合。5例患者均为HIV感染合并终末期肾病，其中病例1和病例4患者HIV合并HCV感染，无合并其它脏器感染。

1.2 仪器与方法 选择便携式MINDRAY M9型及EPIQ7C彩色多普勒超声诊断仪，采用腹部凸阵探头。患者均采取仰卧位，对髂窝处移植肾进行扫查，(1)观察移植肾形态及包膜情况，测量长径、厚径、宽径、皮质及髓质厚度，(2)观察肾内及肾周情况，皮质、髓质回声，(3)彩色多普勒超声观察移植肾血流灌注情况，观察肾动静脉吻合口情况，记录各级肾动脉收缩期收缩期收缩期峰值流速 (peak systolic velocity, PSV)、舒张期末流速(end diastolic velocity, EDV)，计算血流阻力指数(resistance index, RI)。所有患者术后3天内开始第一次超声扫查，之后每周一次超声监测，对有肾功能或尿量异常患者随时行超声监测。移植肾阻力指数：正常为0.5~0.75，大于或等于0.8为阻力指数升高^[8]。移植肾血管灌注能量分级：在能量多普勒模式下将量程调至适当位置(以肾动脉吻合口血管全部充盈但不外溢为标准)，将图像分为5级^[9]：0级，肾皮质未见能量信号，肾窦内未见能量信号或少许能量信号分布。I级，肾皮质未见能量信号，肾窦内可见能量信号分布，但分布面积仍小于移植肾面积的50%。II级，肾皮质未见能量信号，肾窦内可见能量信号分布，分布面积仍大于移植肾面积的50%。III级，能量信号基本充盈整个移植肾，肾皮质血管较稀疏。IV级，能量信号

【第一作者】赖宇婷，女，主治医师，主要研究方向：肝肾移植和妇产科。E-mail: 623760846@qq.com

【通讯作者】赵宁波，男，主治医师，主要研究方向：肝肾移植及介入治疗。E-mail: drzhaoningbo@163.com

充盈整个移植肾，肾皮质血管丰富粗大，末梢达肾包膜。

移植肾超声造影：可准确观察移植肾微循环血流灌注，评估是否存在缺血灶及肾功能恢复情况。超声介入：超声引导下血肿冲洗抽液及置管引流能够快速解除血肿对移植肾脏的压迫，迅速缓解症状。超声引导下移植肾穿刺活检可为各种并发症提供病理依据，更是诊断移植肾急性慢性排斥反应的“金标准”。

2 结 果

2.1 肾移植术后超声 肾移植术后5例患者肾脏大小、形态、皮质厚度、实质厚度均正常(表1)。吻合口内径：移植肾动脉、静脉吻合口均未见明显狭窄，动脉吻合口内径约5~7mm，静脉吻合口内径约12~18mm。吻合口动脉流速：移植肾动脉吻合口流速未见明显加快，流速约65~158cm/s。肾门区肾静脉流速：肾静脉未见明显狭窄，流速约20~62cm/s。能量多普勒显像：移植肾内能量多普勒显像III~IV

级，病例3肾上极未见能量多普勒显像。阻力指数：病例1和病例5术后均有移植肾动脉阻力指数增高(表2，图1C)。肾周情况：病例2术后第一天出现肾周血肿及膀胱上方血肿(图1A)，经剖腹探查证实为移植肾输尿管与膀胱吻合口处渗血。超声介入：病例2膀胱上方血肿经超声引导下抽液冲洗+置管引流。肾脏造影：病例3为移植肾上极局部梗死灶(图1B)，超声造影表现为肾上极存在局部无灌注区域。肾穿及病理：病例4患者行超声引导下肾穿活检，病理结果为高血压性肾病伴肾小管-间质损伤(图1D)。术后3天内5例患者测量数据见表1-表2。

2.2 肾移植术后肾功能情况 5例HIV感染患者肾移植术后随访(8±2.5)个月，受体和移植肾存活率为100%，术后1个月、3个月、最近随访血肌酐(Scr)分别为(207±96)umol/L、(183±59)umol/L、(165±41)umol/L。术后1个月、3个月、最近随访肾小球滤过率(eGFR)分别为(39.8±21.7)mL/min、(42.1±14.9)mL/min、(48.0±12.8)mL/min。5例HIV感染患者肾移植术后随访Scr和eGFR数据见表3。

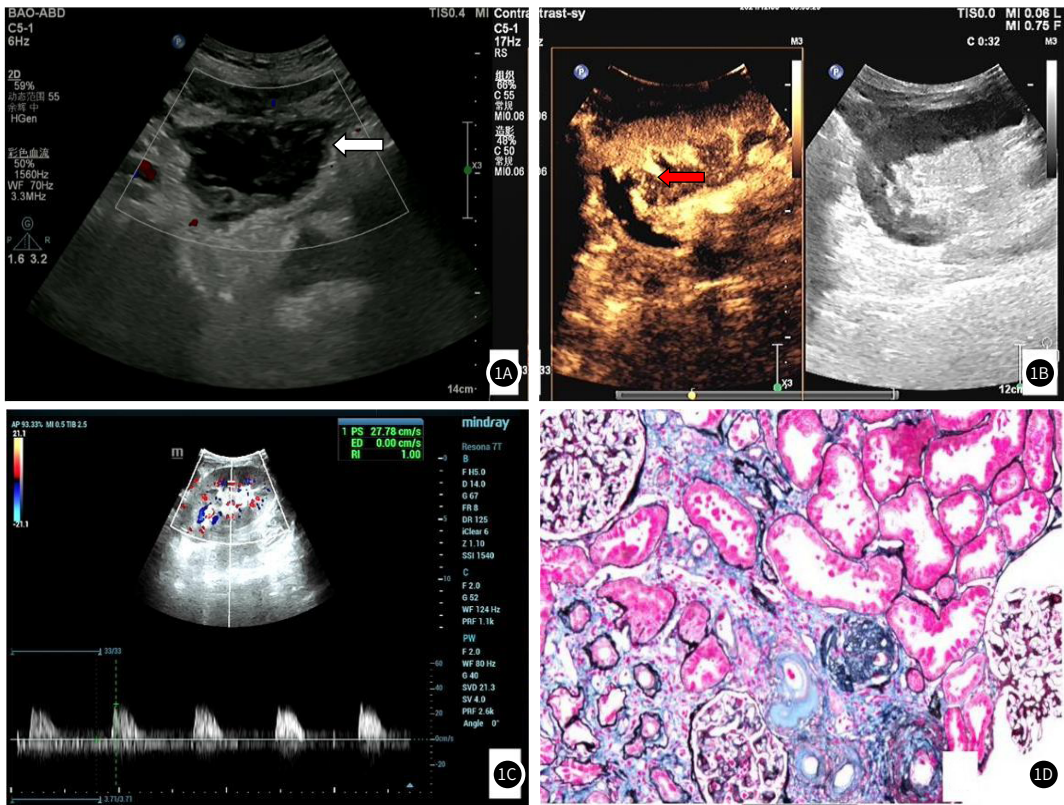


图1A 超声示膀胱上方血肿回声(白箭头所示)，无血流信号；图1B 示移植肾上极未见灌注区域(红箭头所示)；图1C 示叶间肾动脉阻力指数明显增高(RI=1.0)；图1D 病理结果示高血压性肾病伴肾小管-间质损伤

表1 5例HIV感染患者肾移植术后3天内测量数据

病例	肾脏大小(mm) (长径×厚径×宽径)	实质厚度(mm)	皮质厚度(mm)	动脉吻合 口内径(mm)	静脉吻合 口内径(mm)	髂外动脉 峰值流速(cm/s)	肾门区肾静脉 最大流速(cm/s)
病例1	101×49×58	16	8	7	13	147	43
病例2	118×52×53	21	9	6	12	96	23
病例3	100×55×59	17	8	5	11	101	28
病例4	109×53×55	17	8	5	14	70	37
病例5	98×58×64	19	10	6	18	89	20

表2 5例HIV感染患者肾移植术后3天内测量数据

病例	叶间动脉 峰值流速(cm/s)	叶间动脉RI	段动脉 峰值流速(cm/s)	段动脉RI	主肾动脉 峰值流速(cm/s)	主肾动脉RI	吻合口动脉 峰值流速(cm/s)	能量多普勒CDE(级)
病例1	32	0.76	56	0.82	94	0.89	142	III
病例2	27	0.58	44	0.64	61	0.69	109	IV
病例3	23	0.62	35	0.65	103	0.71	110	III
病例4	16	0.56	28	0.68	71	0.75	66	III
病例5	28	1.0	31	1.0	51	1.0	65	IV

表3 5例患者术后肾功能情况

病例	血肌酐(Scr)(umol/L)			肾小球滤过率(eGFR)(ml/min)		
	术后1月	术后3个月	最近随访	术后1月	术后3个月	最近随访
病例1	134	124	118	50.2	57.6	61.5
病例2	119	139	143	69.2	57.3	55.4
病例3	261	208	182	26.4	34.7	52.7
病例4	174	273	228	40.5	23.5	29.2
病例5	348	171	157	12.7	37.2	41.2

3 讨论

HIV感染患者肾移植术后急性排斥反应的发生率增高^[10], 是HIV阴性患者的两倍之多, 这可能与免疫抑制药物选择、术后感染风险的增加、免疫抑制剂与抗逆转录病毒药物之间的相互作用有关^[11]。病例1和病例4患者HIV合并HCV双层感染, 有研究^[12]显示HIV+/HCV+肾移植术后移植物丢失和死亡均高于单纯HIV+患者。但本组5例病例中术后均未出现急性排斥反应及新发的感染病灶, 术后随访肾功能恢复良好, 这表明HIV感染患者肾移植术后效果是可观的。本报道5例患者均严格要求HIV感染患者肾移植标准^[7], 术前均采取了抗感染及ART疗法抑制病毒的复制、术中及术后严格护理、术后平衡抗逆转录病毒药物和免疫抑制药之间的用药, 实时监测患者的血药浓度, 及时调整用药方案, 是可以减少移植肾急性排斥反应的发生, 提高移植肾存活率^[11]。

HIV感染患者肾移植术后病情变化迅速, 需随时监测移植肾术后血流灌注状态及出血状况。患者在免疫力系统缺陷下及抗排斥药物治疗, 频繁移动及周围环境的更换容易增加感染风险, 而床边超声检查可以规避这种风险增加。彩色多普勒超声检查具有实时、快捷、方便的优势, 评估肾脏血流灌注情况及流速方面^[13]均优于其它影像学检查。

移植肾功能延迟恢复(delayed graft function,DGF)是肾移植术后早期较为常见的并发症之一, 是肾移植术后功能恢复不良的一个预测因素^[14]。术后早期发现、早期对症治疗对肾功能恢复有重要意义。肾穿活检是诊断移植肾DGF的“金标准”^[15], 但无法常规采用。有研究表明^[16-17]肾脏阻力指数RI可作为移植肾DGF的预测因素, 当移植肾发生DGF时, 肾动脉阻力指数RI值增高(均值>0.7), 始终高于早期肾功能恢复患者。病例1和病例5持续性肾动脉阻力指数增高, 经临床表现及生化指标诊断为移植肾DGF, 后期患者经治疗后肾功能恢复良好, 表明DGF只要早期发现, 及时治疗效果是可观的。虽然也有研究^[18]表明肾移植发生急性排斥反应时, 肾动脉阻力指数明显增高, 但病例1和病例5检验学资料及临床表现不支持急性排斥反应。因此, 肾动脉阻力指数RI仍可作为肾移植术后DGF患者肾功能状况的一个重要评估指标。

肾移植是器官移植中较为成熟、成功率高的手术, 但是外科并发症仍是影响移植肾存活的重要因素^[19]。病例2术后第一天超声检查发现肾周血肿及膀胱上方血肿, 手术证实为移植肾输尿管与膀胱肌层吻合处出血, 移植肾术后出血量少时, 患者临床表现及血生化指标无特异性表现, 床边超声可以实时、无创、快捷发现移植肾术后出血, 给临床早期处理出血并发症提供重要价值, 这是其它影像学检查无法比的。病例2术后膀胱上方血肿吸收不理想, 经超声引导下穿刺抽液冲洗+置管引流, 快速缓解血肿对移植肾压迫症状。因此, 超声不仅能早期发现出血并发症, 超声介入还能针对性治疗肾移植术后出血病灶, 具有创伤小、恢复快等优点^[20], 值得临床推广。

目前超声造影(contrast enhanced ultrasound, CEUS)不仅仅对诊断肝脏占位病变的性质有绝对优势, 而且在肾移植、肝移植术后并发症^[21]方面亦有重要地位。CEUS造影剂声诺维(sonovue)随呼吸系统排出, 无肝肾毒性, 不会加重移植肾负担^[22], 可无创性评估移植肾微循环血流灌注^[23], 提高移植肾梗死灶的检出率, 快速准确地发现移植肾局部梗死灶及梗死范围。病例3肾上极能量多普勒未见显像, CEUS显示移植肾上极梗死灶, 相比于彩色多普勒超声, CEUS可明确移植肾梗死的范围及位置,

能发现彩超所不能发现的细小梗死灶。病例4术后肌酐持续性偏高, CEUS显示未见明显异常。其余病例出院时超声血流显像及肾功能恢复均良好, 未做CEUS。

肾穿活检一直是移植肾术后并发症诊断的金标准^[24], 对临床诊断和干预治疗具有重要意义。肾穿是一种有创性检查, 移植肾脏血管丰富, 穿刺进针范围窄, 术后容易出现并发症。超声引导下经皮移植肾穿刺活检可以实时监测进针位置, 避开肠管、肾内大血管、膀胱及周围血管, 减少穿刺并发症的发生。病例4术后血肌酐持续性偏高, 超声引导下穿刺活检, 穿刺术后患者未见明显并发症。因此, 超声引导下移植肾穿活检是诊断术后并发症的有效办法, 成功率高, 并发症少, 具有重要临床价值。

综上所述, HIV感染患者肾移植手术一直是器官移植的争论点, 根据本组5例患者的初步研究经验, 表明该手术效果是可预期的。彩色多普勒超声一直是肾移植术后的首选影像学检查方法, 本报道中超声造影、超声介入在肾移植术后监测并发症发生也发挥着重要作用, 超声技术在该类手术效果恢复评估及早期发现并发症具有重要临床指导价值。

参考文献

- [1] Alameddine M, Jue J S, Zheng I, et al. Challenges of kidney transplantation in HIV positive recipients[J]. Translational Andrology and Urology, 2019, 8(2): 148-154.
- [2] Adekunle Ruth O, Zhang Rebecca, Wang Zhengsheng, et al. Early steps to kidney transplantation among persons with HIV and end-stage renal disease in ESRD network 6. [J]. Transplant infectious disease : an official journal of the Transplantation Society, 2021, 24(1)
- [3] Lee D H, Boyle S M, Malat G E, et al. Barriers to listing for HIV - infected patients being evaluated for kidney transplantation[J]. Transplant Infectious Disease, 2017: e12777.
- [4] Qi Ruochen, Yang Cheng, Zhu Tongyu. Advances of Contrast-Enhanced Ultrasonography and Elastography in Kidney Transplantation: From Microscopic to Microcosmic[J]. Ultrasound in Medicine & Biology, 2020,
- [5] Zheng X, Gong L, Xue W, et al. Kidney transplant outcomes in HIV-positive patients: A systematic review and meta-analysis[J]. AIDS Research and Therapy, 2019, 16(1).
- [6] L f g i a Camera, Pierrotti, Nadia, Litvinov, Silvia Figueiredo, et al. A Brazilian university hospital position regarding transplantation criteria for HIV-positive patients according to the current literature. [J]. Clinics (Sao Paulo, Brazil), 2019.
- [7] 欣怡, 胡章学. 人类免疫缺陷病毒感染伴肾病患者临床病理分析[J]. 中华实验和临床感染病杂志: 电子版, 2020, 14(1): 5.
- [8] Gonçalves Luana Marinho, Forte Gabriele Carra, Holz Tiago Garcia, et al. Shear wave elastography and Doppler ultrasound in kidney transplant recipients. [J]. Radiologia brasileira, 2022, 55(1): 19-23.
- [9] 王天驰, 唐纓, 王众, 等. 超声监测移植肾功能及鉴别肾功能异常组织学类型[J]. 中国医学影像学杂志, 2021, 37(04): 577-581.
- [10] Zheng X, Gong L, Xue W, et al. Kidney transplant outcomes in HIV-positive patients: A systematic review and meta-analysis[J]. AIDS Research and Therapy, 2019, 16(1).
- [11] 郑鑫, 胡小鹏, 薛文瑞, 等. HIV阳性患者接受亲属活体供肾移植一例及文献复习[J]. 中华器官移植杂志, 2019(02): 88-91.
- [12] Eddinger K, Forde K A, Sawinski D, et al. Superior outcomes in HIV-positive kidney transplant patients compared with HCV-infected or HIV/HCV-coinfected recipients[J]. Kidney international. 2015.
- [13] 牛静, 罗向阳. 超声成像技术在移植肾并发症方面的应用研究[J]. 实用医学影像杂志, 2015, 16(04): 352-355.
- [14] Hu X J, Zheng J, Li Y, et al. Prediction of Kidney Transplant Outcome Based On Different DGF Definitions In Chinese Deceased Donation[J]. BMC Nephrology, 2019, 20(1).
- [15] 宋洁琼, 张锦程, 林世龙, 等. 超声造影对移植肾功能延迟恢复的早期预测价值[J]. 中国临床医学, 2021, 28(02): 278-282.
- [16] Ioannis, Bellos, Despina, et al. Renal resistive index as a predictive factor of delayed graft function: A meta-analysis. [J]. Transplantation Reviews, 2019.
- [17] 范晴敏, 董凤林, 严俊辰, 等. 超声在肾移植术后肾功能延迟恢复患者随访中的应用[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2021, 18(12): 1197-1202.
- [18] 樊韵玲, 杨萍, 杨橙, 等. 声触诊组织定量技术诊断不同时期移植肾急性排斥反应的临床价值[J]. 器官移植, 2020, 11(05): 589-593.
- [19] 陈卫国, 周鹏, 李晓伟, 等. 肾移植及移植后的血管并发症[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(15): 2394-2398.
- [20] 王宸, 刘圣, 祖庆泉, 等. 介入治疗肾移植术后并发症临床研究[J]. 介入放射学杂志, 2017, 26(07): 597-600.
- [21] 赵宁波, 张瑜, 苏瑞等. 多模态影像技术在肝移植术后急性肝动脉闭塞的诊断及治疗价值[J]. 罕少疾病杂志, 2021, 28(03): 62-66.
- [22] 赵智锦, 何婉媛. 超声造影在移植肾并发症中的研究进展[J]. 中华器官移植杂志, 2019(04): 254-256.
- [23] 赵智锦, 杨萍, 李正标, 等. 基于S-G滤波理论的超声造影定量分析在诊断移植肾慢性排斥反应中的应用价值[J]. 中华器官移植杂志, 2019(04): 215-218
- [24] Redfield Robert R et al. Nature, timing, and severity of complications from ultrasound-guided percutaneous renal transplant biopsy. [J]. Transplant international : official journal of the European Society for Organ Transplantation, 2016, 29(2) : 167-72.

(收稿日期: 2022-09-28)

(校对编辑: 谢诗婷)