

· 论 著 ·

## 核素肾动态显像在肾移植亲属供肾功能评估中的作用\*

张青, 胡云, 苏红媛, 肖向春, 蒋仁蓉, 汤小惠

(第三军医大学新桥医院核医学科, 重庆 400037)

**摘要:**目的 分析核素肾动态显像在评估活体供肾者肾功能状况中的作用。方法 140 例亲属供肾者术前均接受碘标记二乙三胺五乙酸( $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA)肾动态显像, 计算出总肾和分肾肾小球滤过率(GFR)值; 根据肾功能图形和 GFR 值评估供肾功能。结果 发现 17 例肾功能异常, 主要表现为排泄缓慢、半排时间延长或 GFR 值降低。其中 3 例双肾功能损害, 5 例右侧单肾功能损害, 9 例左侧单肾功能损害。结论 肾动态显像可用于评估亲属活体供肾者的总肾和分肾功能, 有助于筛选供肾和预测移植术后肾功能的状况。

**关键词:**肾移植; 肾动态显像; 亲属供肾者

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.08.014

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2011)08-0762-02

### Role of renal dynamic scintigraphy for evaluating renal function of related living donors\*

Zhang Qing, Hu Yun, Su Hongyuan, Xiao Xiangchun, Jiang Renrong, Tang Xiaohui

(Department of Nuclear Medicine, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the role of renal dynamic imaging in evaluating the renal function of related living donors before the renal transplantation. **Methods** A total of 140 related living donors underwent  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA renal dynamic imaging before operation, and the total and split GFR value were obtained. **Results** 17 cases were found dysfunction in kidney. **Conclusion** Renal dynamic imaging is valuable to assess the total and split renal function of living donors, as an useful method for selecting the related living kidney transplantation donors.

**Key words:** kidney transplantation; renal dynamic scintigraphy; related Living donors

目前肾移植手术已经成为提高终末期肾脏疾病患者生存率和改善患者生活质量的最佳治疗手段, 但由于供肾来源的匮乏, 大多数尿毒症患者只能在透析中等待, 亲属间的活体肾脏移植手术无疑是解决肾源严重不足的重要途径。大量研究表明, 亲属活体肾移植的疗效明显优于其他肾移植类型<sup>[1]</sup>。保证供体安全和供肾质量是开展活体供肾手术的首要条件。术前影像学评估能排除供肾畸形和基础病变, 并且可以了解供肾血管的解剖结构和毗邻关系, 为选择手术方式提供可靠的参考依据。核素肾动态显像是目前临床应用较为广泛的无创性肾功能检查方法, 可对总肾和分肾功能进行测定。本文分析本院 2008 年 1 月至 2010 年 10 月拟行肾移植手术亲属供肾者采用核素肾动态显像的病例资料, 初步评价碘标记二乙三胺五乙酸( $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ -DTPA)肾动态显像在评估肾移植亲属供肾功能中的作用。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择本院 2008 年 1 月 1 日至 2010 年 10 月 31 日肾移植亲属供肾者行肾动态核素显像 140 例病例资料, 其中男 74 例, 女 66 例; 年龄 19~69 岁, 中位 44 岁。

**1.2 方法** 肾动态显像均于上午进行, 当天早晨正常饮食。注射显像剂前 30 min 饮水 500 mL, 检查前排尿。采用 GE Infinia II Hawyke 双探头单光子发射型计算机断层显像(SPECT)仪, 采用低能高分辨准直器, 能峰 140 kV, 窗宽 20%, 矩阵 64×64, 放大系数 1.0。显像用核素 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}$ 由中国原子能科学研究院生产, 放化纯度大于 95%, 放射性活度 185 MBq; 标记化合物 DTPA 由北京师范大学师宏药物研制中心提供。受检者取仰卧位平静躺在检查床上, 使用后位探头采集, 视野包括双肾区及膀胱。经肘正中静脉“弹丸”(体积小于 1 mL)式注射显像剂, 即刻启动 SPECT 仪开始第一时相动态

采集, 2 秒/帧, 共 30 帧, 随后继续行第二时相动态采集, 60 秒/帧, 共 20 帧。采集结束后利用计算机专用处理软件对原始数据进行后处理。采用感兴趣区(ROI)技术勾画双肾轮廓及本底, 输入受检者身高、体质量, 计算并生成双肾时间-放射性曲线, 以及总肾和分肾肾小球滤过率(GFR)值及其他相关参数。

## 2 结果

140 例亲属供肾核素肾动态显像中, 123 例双肾功能正常, 17 例发现异常。肾功能图和参数显示排泄缓慢、半排时间延长、GFR 值降低等分肾功能损害指标。双肾功能损害 3 例(均为男性), 其中 1 例肾功能严重损害, GFR 值为 18.18 mL/min, 左肾 7.28 mL/min, 右肾 11.00 mL/min。右侧单肾功能损害 5 例(男 2 例, 女 3 例), 左侧单肾功能损害 9 例(男 6 例, 女 3 例)。

## 3 讨论

近年来全球亲属活体肾移植数量增长迅速, 亲属活体供肾可以较好地解决肾移植供体短缺的现状, 并可以取得较尸体供肾更好的移植效果<sup>[1]</sup>。手术前常规要对供体进行肾脏形态学及功能方面的检查, 以保证供肾者的安全, 提高肾移植成活率。

数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)广泛应用于供肾血管的评估。但 DSA 为有创检查方法, 并发症发生率达 2%~10%, 且对肾静脉数量及属支走向的检出敏感率偏低。目前已逐渐被三维 CT 血管成像(CTA)和磁共振血管成像(MRA)所代替。CTA 判断肾动脉和肾静脉解剖情况的准确率分别高达 96% 和 97%, MRA 的诊断准确率与 CTA 相近<sup>[2]</sup>。近年来, 国内外报道采用多层螺旋 CT 包括 64 层 CT 和双源 CT 评估肾移植活体供肾的研究, 可直观显示活体供肾者肾血管、尿路及肾实质生理及病理改变, 认为对活体供肾者手术前综合评估有重要临床参考价值<sup>[3-5]</sup>。上述影像学

\* 基金项目: 第三军医大学临床科研课题资助项目(2009XLC25)。

检查对保障肾移植手术的开展发挥了重要作用。但是,对于活体供肾功能评价以及对移植后肾功能的恢复及其与移植前功能的相关性研究鲜见报道。

放射性核素肾显像包括肾动态显像、肾静态显像、肾图分析、GFR 测定和肾有效血浆量测定等,能够提供肾脏血流动力学及肾脏吸收、分泌和排泄等功能的资料。在肾移植中的应用主要有以下几个方面:(1)肾功能测定,包括肾图的评价及定量参数如血液半清除时间(T<sub>1/2</sub>)分析等;(2)功能显像和亲属排斥显像,如碘标记纤维蛋白原显像、<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup> 硫胶体(SC)显像等;(3)定量参数综合评价,有效肾血流量(ERPF)定量参数测定、平均通过时间(MTT)测定等。放射性核素肾显像具有简便、无创等优点,尤其能了解分肾功能,对于肾移植供肾的功能评价具有独特的临床价值<sup>[6-8]</sup>。

<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 是一种几乎全部被肾小球滤过而不被肾小管吸收和分泌的放射性物质,是比较理想的测定 GFR 的放射性药物。但是,该放射性药物可以与血浆蛋白有不同程度结合,其测得的 GFR 值略低于某些标准方法的结果<sup>[7]</sup>,且不同的 SPECT 仪测定的 GFR 值有一定偏差<sup>[9]</sup>。然而该放射性药物能获得高质量肾图像,且具有药盒制备简便、实用等优点。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像不仅可计算 GFR,还可显示肾脏的形态、大小、位置及上尿路引流情况等;既可获得总肾 GFR,还可计算出分肾 GFR,判断分肾功能,对肾移植供体术前肾功能的判断及供肾选择尤为重要<sup>[7]</sup>。亲属活体供肾移植术前需对供者进行全面的评估,其中重要的一项是肾功能的状况。能够保证供者在供肾术后维持较好的肾功能状况是手术前提之一。核素肾动态显像用于评价肾移植术前供者的肾功能已得到较广泛的认可<sup>[7,10]</sup>。但目前尚无统一的供肾选择标准,国外有文献报道供者的 GFR 不应低于 1.167 mL/s<sup>[11]</sup>。

本文分析了 140 例亲属拟供肾者行<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像检查资料,发现其中 17 例肾功能异常,包括双肾功能或分肾功能异常,为临床选择供肾提供了可靠的依据。

<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像亦有助于对供肾者术后肾功能的预测<sup>[11]</sup>。Kountz<sup>[12]</sup>报道监测移植肾功能的指标主要有移植肾高峰计数与主动脉高峰计数(K/A)比值、20 min 膀胱与移植肾放射性计数(B/K)比值、半清除时间、灌注指数、MTT 等。有研究认为 B/K 是判断移植肾功能最敏感的指标之一,排斥反应早期 B/K 比值小于 1,其敏感性达 100%,比值对判断排斥严重程度有价值<sup>[12-14]</sup>。因此,测定核素肾动态显像半定量参数 K/A 和 B/K 比值,有助于肾移植术后排斥反应的早期诊断及各种病因的鉴别诊断,有助于对病情的判断和预后估计,定期观察可对有无新的并发症提供较可靠的依据,对早期诊断和治疗排斥反应有积极临床价值。

活体供肾术虽然是安全的手术,但术后对供者仍有一定程度的影响;对供者的肾功能进行全面的评估是手术成功、供肾者术后近期和远期安全性的关键<sup>[15]</sup>。<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像在评价活体供肾功能方面具有重要的临床价值和广阔的应用前景。

## 参考文献:

- [1] 吴小候. 活体供肾研究进展及展望[J]. 重庆医学, 2008, 37(14):1517.
- [2] 马超龙, 况应敏, 田伟, 等. MRA 在亲属活体肾移植术前供体评估的应用研究[J]. 昆明医学院学报, 2008, 29(5): 113-116.
- [3] Johnson JE, Loveday EJ, Archer LJ, et al. Preoperative evaluation of live renal donors using multislice CT angiography[J]. Clin Radiol, 2005, 60(7):771-777.
- [4] 杜亿兵, 闫宇涛, 王晓辉, 等. 64 层 CT 对活体肾移植供体术前应用价值[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(3): 404-406.
- [5] 邓小凡, 熊玮, 狄文佳, 等. 双源 CT 三维血管成像技术在亲体肾移植供体肾动脉评估中的价值[J]. 四川医学, 2009, 30(2):260-261.
- [6] el Maghraby TA, van Eck-Smit BL, de Fijter JW, et al. Quantitative scintigraphic parameters for the assessment of renal transplant patients[J]. Eur J Radiol, 1998, 28(3) 256-269.
- [7] 谭天秋. 临床核医学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2003:737-740.
- [8] 薛建军, 杨爱民, 邓惠兴, 等. <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 测定肾小球滤过率在移植肾活体供体中的应用价值[J]. 现代泌尿外科杂志, 2010, 15(4)263-266.
- [9] 张旭初, 王荣福, 赵光宇, 等. 不同型号 SPECT 肾动态显像 GFR 正常值的比较[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(1):146-149.
- [10] Oh CK, Yoon SN, Lee BM, et al. Routine screening for the functional asymmetry of potential kidney donors[J]. Transplant Proc, 2006, 38(5):1971-1973.
- [11] Fang JL, Chen Z, Pan GH, et al. Application of <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA to evaluate the renal function of living donors[J]. Chin J Urol, 2008, 29(1):31-34.
- [12] Kountz S. Radionuclides and renal transplantation[J]. Prog Nucl Med, 1972(2):235-248.
- [13] 陈可靖, 张元芳. <sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 动态肾显像在移植肾监护中的应用[J]. 中华器官移植杂志, 1989, 10(4):168-170.
- [14] 朱晓明, 陈可靖, 熊汝成, 等. 异体肾移植<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>-DTPA 肾动态显像的实验研究及临床应用[J]. 中华核医学杂志, 1995, 15(3):135-138.
- [15] König P. Living kidney donation—selection criteria, preparation and follow-up[J]. Acta Med Austriaca, 2001, 28(1):70-73.

(收稿日期:2010-11-09 修回日期:2010-12-22)

(上接第 761 页)

metastases from unknown primary tumors[J]. Oral Oncol, 2009, 45(3):218-224.

- [14] Seve P, Billotey C, Broussolle C, et al. The role of 2-deoxy-2-[<sup>18</sup>F] fluoro-D-glucose positron emission tomography in disseminated carcinoma of unknown primary

site[J]. Cancer, 2007, 109(2):292-299.

- [15] Schoder H, Yeung HW, Gonen M, et al. Head and neck cancer: clinical usefulness and accuracy of PET/CT image fusion[J]. Radiology, 2004, 231(1):65-72.

(收稿日期:2010-11-09 修回日期:2010-12-22)