

文章编号: 1001-098X(1000)01-0017-03

移植肾的放射性核素评价

杨红 赵德善

(山西医科大学第一医院核医学科,山西太原 030001)

摘要:放射性核素肾显像及血浆标本法肾功能测定可快速定量地评价移植肾的血流及功能,可诊断肾移植后急性肾小管坏死及排异,可发现移植肾疤痕,可诊断各种外科并发症如尿漏、尿路梗阻、肾血管狭窄,可观察肾移植并发症的治疗效果,并且可预测移植肾的存活情况,具有无创、简单、快速的特点。

关键词:肾移植;放射性核素显像;血标本;肾功能

中图分类号: R817.4

文献标识码: A

目前,肾功能丧失的治疗方法有两种:透析与肾移植。近来肾移植技术日趋完善,与透析相比其病人的生存质量更高,两年的移植肾存活率为98%(活体肾)及83%(尸肾)^[1]。肾移植术后,常见的并发症有移植肾的急性肾小管坏死(AIN)、急性排异(AR)、慢性排异(CR)、尿漏、尿路梗阻、肾血管狭窄(RAS)、损伤性感染、脓肿、血肿及免疫抑制剂中毒等^[2]。监测移植肾的影像学方法有多种,以超声及放射性核素检查法应用最多。超声在观察移植肾形态结构、肾积水、尿道梗阻、移植肾周积液及肾血流时很有价值^[3]。放射性核素检查法在移植肾方面也有很大价值。

1 放射性核素检查方法

用于评价肾移植的放射性示踪剂有¹³¹I-OIH、¹²³I-OIH、^{99m}Tc-DTPA、^{99m}Tc-MAG₃、^{99m}Tc-DMSA、^{99m}Tc-EG、^{99m}Tc-(tin)胶体、^{99m}Tc-DACH、¹¹¹In-血小板及¹¹¹In标记的抗血小板单克隆抗体P₂₅₆等。¹³¹I-OIH由肾小球滤过20%,肾小管分泌80%,摄取效率为85%,肾脏清除与对氨基马尿酸很接近,测定肾功能准确。由于摄取效率高,在肾功能较差时仍然很有价值,但是其物理特性不适合γ照相,肾脏影像差,放射剂量高,不能研究肾脏血流情况。¹²³I-OIH虽然是很理想的示踪剂,但价格昂贵,不易推广。^{99m}Tc-DTPA由肾小球滤过,影像质量高,放射剂量低,可行血管造影,但由于摄取效率低(20%),

清除速度是^{99m}Tc-MAG₃的1/2,故肾功能差时受到限制。^{99m}Tc-MAG₃为肾小管分泌型试剂,结合了¹³¹I-OIH及^{99m}Tc-DTPA的优点,影像质量高,放射剂量低,可研究肾脏血流,体内过程与¹³¹I-OIH相同,清除与¹³¹I-OIH有很好的相关性,清除量为¹³¹I-OIH的60%,测定有效肾血浆流量(ERPF)准确。由于清除快,摄取效率高,所以在肾功能较差时其肾脏影像优于¹³¹I-OIH及^{99m}Tc-DTPA,被认为是两者的替代品,目前用得较多。有人认为,肾小管型试剂^{99m}Tc-EC的肾清除比^{99m}Tc-MAG₃更接近¹³¹I-OIH,是¹³¹I-OIH的70%,用于肾移植中更好。^{99m}Tc-DMSA可用于检查肾移植后输尿管返流所致的肾脏疤痕^[4]。¹¹¹In-血小板及^{99m}Tc-(tin)胶体用于肾移植后排异检查。用¹¹¹In-抗血小板单克隆抗体P₂₅₆诊断肾移植后血管栓塞有价值。通过阳离子转运系统的^{99m}Tc-DACH的清除比⁵¹Cr-EDTA高,是血浆清除法测定肾功能的一种良好试剂^[5]。放射性核素检查移植肾的方法有肾动态显像、肾静态断层显像、排异显像、硫甲丙脯酸肾显像、排泄性尿路造影及血浆清除试验等。所用指标很多,评价肾血流的指标有照相法肾血流量测定^[6]、肾血管通过时间(RVTT)、相对肾灌注(肾脏/髂动脉)^[7]、灌注指数(PI)、移植肾局部血流分析、皮质灌注指数(CPI)、肾血流百分数、流动压力指数(FVI)^[3,8,9]等,其中以PI、RVTT及肾血流百分数用得最多。评价肾功能的指标有肾脏平均通过时间(MTT)^[10]、高峰时间(TP)、剩余皮质活性(RCA)^[11]、肾小球滤过率(GFR)、皮质通过时间(CTT)、肾脏20分钟与3分钟计数之比(R_{20/3})、排泄指数(EI)、半排时间(T_{1/2})^[2]、摄取百分数、皮质蓄积指数(OCA)、剩余皮质活性(RCA)^[8,9]、肾显像前1分钟肾小管摄取值^[12]、10分钟肾脏摄取容量(MUC₁₀)、1~2分钟肾脏^{99m}Tc-

收稿日期: 1999-11-23

作者简介: ① 杨红(1960-),女,天津人,山西医科大学第一医院核医学科副教授,硕士,主要从事泌尿系核医学和甲状腺核医学研究。② 赵德善(1967-),男,山西长治人,山西医科大学第一医院核医学科主治医师,硕士,主要从事泌尿系核医学和甲状腺核医学研究。

审校者: 山西医科大学第一医院核医学科 张承刚

MAG₃摄取、膀胱/肾比值、肾/本底比值、血浆清除法指标有 GFR、ERPF^[13]、⁹⁹Tc^m-MAG₃清除率等。血浆清除法测定 GFR及 ERPF的准确性比照相法高。

2 急性肾小管坏死 (ATN)及急性排异 (AR)

ATN及 AR是肾移植后最常见的并发症。ATN常于肾移植术后立即出现,无需特殊治疗,于1~2周内逐渐好转。AR常于肾移植术后4~5天开始出现,多发生于第一年尤其是前三个月内,它是由细胞介导的免疫反应。AR在组织学上表现为间质单核细胞侵入、灶性肾小管坏死、平滑肌细胞坏死、动脉内膜炎、灶性梗塞及间质出血^[2]。临床上 AR及 ATN的症状相似,无特异性,而早期诊断 AR鉴别诊断 AR及 ATN是很重要的。一般认为,用 B超诊断排异价值不大,而放射性核素法则有价值。有学者报道,⁹⁹Tc^m-(tin)胶体显像在诊断排异上的灵敏度和特异性分别为 70%和 83% (Sundram FX et al, 1986年),但 Batawil等则认为,⁹⁹Tc^m-(tin)胶体显像用于诊断排异不准确^[14]。¹¹¹In-血小板显像在诊断排异上的灵敏度及特异性分别为 93%、95%^[15]。有学者发现,AR时肾皮质外带的 MTT明显长于中带,而 ATN时则相反,认为用分部 MTT可将 AR与 ATN区分开^[10]。用 FVIOCA及 RCA可将正常移植肾与有弥漫性肾实质病变的移植肾区分开^[9]。有报道用局部血流分布分析来鉴别诊断正常移植肾(肾脏灌注影像正常)、ATN(细胞排异(血流分布不一致、皮质血流减低)以及血管排异(全肾血流灌注降低)(Nicoletti R, 1990年)用相对肾灌注及 10分钟肾实质清除等指标诊断排异的准确性为 84%^[7]。用⁹⁹Tc^m-MAG₃显像得出流动压力指数、高峰时间、皮质蓄积及剩余皮质活性,对这些指标进行综合分析,在 93%的病例中可将正常与异常区别开,也能将部分 ATN与排异区别开(有 20%重叠)^[8,9]。有作者认为,AR时血管阻力增加,故 RV TT延长,而 ATN时血管结构仍保留,似正常肾脏,故 RV TT正常。RV TT诊断 AR的灵敏度和特异性分别为 93%和 94%,鉴别诊断 ATN与 AR的灵敏度和特异性分别为 95%和 92%^[18]。Dubovsky及 Russell等用放射性核素评价移植肾已有 20多年历史,积累了丰富的经验^[2,13],他们认为 ATN及 AR时放射性核素影像相似,均为肾皮质滞留,但两者可通过时间与肾显像的系列研究区别开:ATN多于肾移植术后立即

出现,1~2周内逐渐好转,而 AR常于肾移植术后 4~5天开始出现,故术后 24~48小时内的基础肾显像很重要,并且要每 3~4天进行一次肾显像。ATN时基础肾显像异常,表现为峰时及半排时间延长,Reob增高,排泄指数及 ERPF降低,皮质滞留,随时间延长肾显像逐渐改善直至正常。AR时基础肾显像正常,但随时间延长肾显像逐渐异常,表现同 ATN。如肾显像于两周内不恢复且肾功能恶化,则为 ATN继发 AR。

3 慢性排异 (CR)

CR也是肾移植后的并发症,多发生于肾移植一年以后,为慢性、不可逆、常伴高血压的过程,最终导致肾功能丧失。CR属于由体液介导的免疫反应,组织学表现为间质纤维化、肾小管萎缩、肾小血管狭窄^[2],变化的机制尚不清楚。CR的放射性核素影像表现为肾皮质变薄、轻度肾积水、摄取减少,肾实质通过正常,很少有皮质滞留,所有肾功能参数趋于非特异性改变^[2]。用普通肾显像不易将 CR与移植肾伴肾血管狭窄区别开来。

4 其他并发症

Cyclosporin是一种免疫抑制剂,用于治疗 AR。Cyclosporin急性中毒时,放射性核素显像的表现是肾皮质滞留及 ERPF降低,常与 AR相似,进一步的诊断要靠血浆 Cyclosporin水平测定。肾移植后也可出现肾血管性高血压,其放射性核素显像与 CR相似,要进一步通过巯甲丙脯酸肾显像来区别,影像特点为基础肾显像肾皮质影淡,巯甲丙脯酸肾显像表现为肾皮质滞留(以⁹⁹Tc^m-MAG₃为示踪剂时),也可用利尿肾显像来诊断肾移植后的尿路梗阻,判断标准同非移植肾。尿外漏时肾显像表现为肾周、输尿管或膀胱周围有局限性放射性核素增高区^[7]。肾移植后输尿管返流伴肾盂肾炎也可用放射性核素显像来检测。⁹⁹Tc^m-DMSA肾静态断层显像检测移植肾输尿管返流伴肾疤痕的特异性为 81%^[4]。用放射性核素排泄性膀胱造影诊断移植肾伴肾盂肾炎的膀胱输尿管返流比 X射线排泄性膀胱造影更准确^[18]。Russell等用血浆标本法 ERPF来研究移植肾功能,认为肾移植术后早期的 ERPF值是移植肾存活情况的一个很好的预测因子^[14]。

综上所述可见,放射性核素肾显像及血浆标本法肾功能测定可快速定量地评价移植肾的血流及功

能,预测移植肾的存活情况,同时可诊断各种外科并发症治疗效果,具有无创、简单、快速的特点。

参考文献:

- [1] Schweizer RT, Bartus SA, Hull D, et al. Organ transplantation at the Hartford Transplant Center [J]. Connecticut Med, 1996, 60(7): 387- 393.
- [2] Dubovsky EV, Russell CD, Erbas B. Radionuclide evaluation of renal transplants [J]. Semin in Nucl Med, 1995, 25: 49- 59.
- [3] Vuong H, Sfakianakis GN, Tapia M, et al. Comparison of the scintigraphic flow velocity index with the sonographic resistive index in the evaluation of complications of renal transplants [J]. J Nucl Med, 1997, 33(suppl): 49p.
- [4] Buscombe JR, Rosenfeld K, Psimenou E, et al. Scarring in renal transplants seen with Tc-99m DMSA SPECT [J]. J Nucl Med, 1997, 38(suppl): 50p.
- [5] Datsis I, Boletis J, Papadakis E, et al. 99mTc-diaminocyclohexane (DACH), a renal tubular agent with cationic transport excretion, in renal transplant (RTX) patients [J]. Eur J Nucl Med, 1995, 22: 835.
- [6] Akahira H, Shirakawa H, Shimoyama H, et al. Dynamic SPECT evaluation of renal plasma flow using Technetium-99m MAG3 in kidney transplant patients [J]. J Nucl Med Technol, 1999, 27: 32- 37.
- [7] Tuli M, Al-Za'abi K, Al-Mohannadi S, et al. Comparison of a simplified quantitation of Tc-99m MAG-3 renogram to core needle biopsy in the diagnosis of renal transplants rejection [J]. J Nucl Med, 1996, 337(suppl): 289p.
- [8] Sfakianakis GN, Vuong H, Tapia M, et al. A comprehensive technique for the evaluation of renal transplants with MAG3 [J]. J Nucl Med, 1997, 38(suppl): 296p.
- [9] Sfakianakis GN, Tapia-Palacios M, Gomez-Marin O, et al. MAG3 scintigraphy to differentiate ATN, rejection, and nephrotoxicity in renal transplants [J]. J Nucl Med, 1999, 40(suppl): 93p.
- [10] Mizuiri S, Hayashi I, Takano M, et al. Fractional mean transit time in transplanted kidneys studied by Technetium-99m-DTPA: comparison of clinical and biopsy findings [J]. J Nucl Med, 1994, 35: 84- 89.
- [11] Kim SH, Chung YA, Park YH, et al. Differential diagnosis of renal transplant complications: utility of captopril renal scintigraphy [J]. J Nucl Med, 1999, 40(suppl): 93p.
- [12] Lin E, Alavi A. Significance of early tubular excretion in the first minute of Tc-99m MAG3 renal transplant scintigraphy [J]. Clin Nucl Med, 1998, 23: 217- 222.
- [13] Russell CD, Yang H, Diethelm AG, et al. Prediction of renal transplant survival from early post-operative function studies with Tc-99m MAG3 [J]. J Nucl Med, 1998, 39(suppl): 15p.
- [14] Batawil N, Levin DP, Jeffery JR. Is sulfur colloid useful to diagnose rejection in renal transplant? [J]. J Nucl Med, 1998, 39(suppl): 199p.
- [15] Tisdale PL, David Collier B, Myron Kauffman H, et al. Early diagnosis of acute postoperative renal transplant rejection by Indium-111-labeled platelet scintigraphy [J]. J Nucl Med, 1986, 27: 1266- 1272.
- [16] Rosenberg RJ, Schweizer RT, Spencer RP. Ureteral leak after renal transplantation [J]. Clin Nucl Med, 1999, 24: 440- 442.
- [17] Canivet E, Wampach H, Brandt B, et al. Assessment of radioisotopic micturating cystography for the diagnosis of vesicoureteric reflux in renal transplant recipients with acute pyelonephritis. Nephrology, Dialysis, Transplantation [J]. 1997, 12(1): 67- 70.
- [18] Chaiwatanarat T, Laoapatanaskul S, Poshyachinda M, et al. Deconvolution analysis of renal blood flow: evaluation of postrenal transplant complications [J]. J Nucl Med, 1994, 35: 1792- 1796.

Radionuclide evaluation of renal transplants

YANG Hong and ZHAO Deshan

(Department of Nuclear Medicine, 1st Hospital of Shanxi Medical University, Shanxi Taiyuan 030001, China)

Abstract Radionuclide renal imaging and plasma clearance methods can quickly quantitate renal blood flow and function in renal transplants. They can diagnose acute tubular necrosis and rejection, renal scar, surgical complications such as urine leaks, obstruction and renal artery stenosis after renal transplants. At the same time they can assess the therapy effect of renal transplant complications and can also predict renal transplant survival from early post-operative function studies.

Key Words renal transplantation; radionuclide imaging; plasma clearance; renal function