

Exploración isotópica del riñón trasplantado

R. V. ROMERO, A. CARALPS, J. ANDREU, A. BRULLES, M. J. RICART, F. OPPENHEIMER, J. VILARDELL, J. M. GRIÑO y J. SETOAIN.

Unidad de Trasplante Renal. Servicio de Medicina Nuclear. Hospital Clínico. Barcelona.

RESUMEN

El trasplante renal presenta una variedad de complicaciones en el postoperatorio inmediato que obligaban a numerosas exploraciones en ocasiones traumáticas y potencialmente peligrosas. Los exámenes isotópicos están exentos de complicaciones y constituyen una excelente exploración de seguimiento. Exponemos nuestra experiencia desde el 1-1-1978 hasta el 31-5-1980 en que se han realizado 61 trasplantes renales. El número total de estudios gammagráficos realizados fue de 297. En todos se realizó un estudio gammagráfico basal con ^{131}I hippuran dentro de las 48 horas posteriores al trasplante y estudios sucesivos de seguimiento. Cuando se sospechó rechazo hiperagudo o problema vascular se realizó además una angiogammagrafía con $\text{Tc}^{99}\text{pertechnetato}$.

En 6 pacientes hubo ausencia de captación de hipuran y, excepto en 2 de ellos que presentaban una buena captación con $\text{Tc}^{99}\text{pertechnetato}$, los otros 4 eran inviábiles. En todos los casos la exploración isotópica fue diagnóstica de las complicaciones urológicas. En 37 pacientes en que se diagnosticó rechazo agudo, se observó en 28 (75,7 %) cambios en el patrón gammagráfico sugestivos de rechazo, mientras que en 9 (24,3 %) no se observó cambio alguno constituyendo éstos falsos negativos.

En resumen, los estudios isotópicos son una técnica inocua que permite averiguar la viabilidad del injerto, que es de gran utilidad en el diagnóstico de las fístulas y obstrucciones urinarias y que es una ayuda importante en el diagnóstico del rechazo agudo sobre todo en pacientes que inicialmente presentan una pobre función renal.

Palabras clave: Trasplante renal. Complicaciones inmediatas. Estudios isotópicos.

SUMMARY

Different explorations, some of them not without risk, are necessary after renal transplantation in order to determine the condition of the graft. Radionuclide studies constitute excellent and riskless methods to ascertain its function.

Our personal experience: 297 scans in 61 patients is described. In all cases a basal scan with ^{131}I hippuran was carried out within 48 hours after surgery, ulterior studies were performed regularly. In those cases where no positive scan was obtained, kidney perfusion was tested with ^{99}Tc pertechnetate.

From six patients in which no image was obtained with ^{131}I hippuran in two cases good perfusion was shown with ^{99}Tc pertechnetate. The other four kidneys demonstrate to be not viable.

Radionuclide studies with ^{131}I hippuran showed urologic complications in all cases.

Actual rejection diagnosed in 37 cases was detected by isotopic techniques in 28 (85.7 %) and undetected in 9 cases (24.5 %).

In summary radionuclide studies constitute useful and riskless techniques to investigate the condition of the graft, demonstrate urologic complications and diagnose acute rejection.

Key words: Renal transplantation. Immediate complications. Radionuclide studies.

INTRODUCCION

El diagnóstico de las complicaciones del trasplante renal es con frecuencia un dilema. En este período se producen principalmente la necrosis tubular aguda (NTA), rechazo agudo (RA) e hiperagudo del injerto, rechazo asociado a una NTA, trombosis vasculares y las fístulas y obstrucciones urinarias. La diferenciación entre las complicaciones inmunológicas y las otras complicaciones es esencial ya que comporta actitudes terapéuticas diferentes¹.

Diversos trabajos han valorado el empleo de los isótopos radiactivos en el seguimiento y diagnóstico de los pacientes trasplantados, siendo el I^{131} hippuran el más ampliamente aceptado².

En este trabajo se describe la experiencia del empleo de los radioisótopos en 61 pacientes trasplantados en los que se realizaron 297 estudios gammagráficos.

MATERIAL Y METODOS

El material empleado fue en todos los pacientes trasplantados el hippuran I^{131} que se administró por inyección en una vena de la fosa antecubital en forma de bolus; la dosis administrada fue de 150 μ Ci independientemente del peso corporal. El número de exploraciones realizadas fue de 288. En pacientes en quienes se sospechó rechazo hiperagudo o un problema vascular se utilizó además ^{99}Tc pertechnetato mediante una inyección rápida de 15 mCi. El número de angiogammagrafías fue de 9.

El sistema de detección externa fue una gammacámara tipo Anger modelo Picker Dinacámara 4/15. Se obtuvieron imágenes mediante cámara Polaroid y placas radiográficas 18 x 24 centímetros cada 2 minutos desde el momento de la inyección del isótopo hasta los 20 minutos (estudio gammagráfico secuencial). En cada período de 2 minutos hacemos, además, un conteo de impulsos radiactivos contados por la gammacámara en este tiempo y expresado en cuentas por minuto, lo que permite establecer un estudio comparativo de cada paciente. Se determinó el tiempo de tránsito como el tiempo de aparición del trazador en pelvis renal.

El material clínico utilizado fueron los pacientes trasplantados desde el 1-1-1978 hasta el 31-5-1980 en la UTR del Hospital Clínico y Provincial. El número de pacientes trasplantados fue de 61. Las edades oscilaban entre 16 y 57 años. Cuarenta y dos de ellos eran varones y 19 hembras. Se practicó un TR de dador vivo emparentado en 31 pacientes (50,8 %); de ellos había 17 pacientes HLA idénticos con el dador. En 30 pacientes el TR se efectuó a partir de riñón de cadáver, lo que representa un 49,2 % de la totalidad de los pacientes trasplantados.

METODO

Se realizó en cada paciente un estudio gammagráfico secuencial que denominamos basal entre las primeras 24 horas y las 48 horas posteriores a la realización del trasplante. Posteriormente realizamos unos estudios gammagráficos cada dos-tres días si el paciente presenta una pobre función del injerto hasta la recuperación de la función renal o bien un estudio gammagráfico semanal o ante cualquier complicación si el paciente tiene un injerto funcionante. Cualquier deterioro de la captación y/o eliminación del radiofármaco en relación con el estudio basal se valoró como sugestivo de rechazo agudo del injerto.

El diagnóstico de rechazo agudo se realizó basándose en cri-

terios clínicos, analíticos y ocasionalmente radiológicos e histológicos y confirmándose con la respuesta positiva al tratamiento con esteroides.

RESULTADOS

Patrones gammagráficos (tabla I)

En 17 pacientes observamos un estudio gammagráfico secuencial normal, similar a lo que se observa en estudios gammagráficos secuenciales en pacientes no trasplantados. La única diferencia observada fue un tiempo de tránsito intrarrenal discretamente alargado ($7,44 \pm 1,25$ minutos). En relación con el tiempo en sujetos no trasplantados (3' a 5'). Doce pacientes habían sido trasplantados a partir de riñón de vivo emparentado y no presentaron complicación alguna en el postrasplante. Existen sin embargo otros 5 pacientes que presentaban en este momento rechazo agudo del injerto y que constituyen por lo tanto falsos negativos (son el 29 %).

En 6 pacientes no se detectó captación del I^{131} hippuran por el injerto, comprobándose pues un patrón gammagráfico de no captación. En 4 pacientes en los que además no había perfusión con Tc^{99} pertechnetato se realizó una trasplantectomía, demostrándose en dos casos un rechazo hiperagudo, una necrosis cortical por trombosis arterial y necrosis renal secundaria a mala preservación. Dos pacientes con ausencia de captación con I^{131} hippuran presentaban sin embargo una correcta perfusión con Tc^{99} pertechnetato. Ambos pacientes presentaban una necrosis tubular aguda.

Una captación escasa y progresiva con pobre eliminación del radiofármaco la hemos observado en los estudios gammagráficos practicados en 13 pacientes por diversas complicaciones en el postoperatorio, lo que representa una incidencia del 22 % de la totalidad de trasplantes realizados. Doce de los 13 pacientes presentaban en ese momento una crisis de intolerancia y el último presentaba un deterioro de la función renal acompañado de hipertensión arterial de difícil control, secundaria a una estenosis de arteria renal superior al 95 % comprobada mediante arteriografía.

En 6 pacientes observamos una captación normal del isótopo por el injerto con alargamiento del tiempo de tránsito intrarrenal. Todos ellos presentaban en el momento de la realización del estudio gammagráfico un rechazo agudo del injerto, con deterioro de la función renal en grado variable.

En 17 ocasiones observamos en el estudio gammagráfico una buena captación inicial del isótopo por el injerto con aumento progresivo a lo largo de la exploración y sin eliminación en ningún momento. En los estudios sucesivos de seguimiento la captación es cada vez más evidente hasta que aparece eliminación. Tres pacientes que presentaban este patrón gammagráfico tenían una NTA no complicada y 14 una NTA con rechazo sobreimpuesto.

TABLA I

Patrones gammagráficos	Situación clínica	Número de enfermos
Normal	Riñón funcionante sin rechazo agudo	12
	Riñón funcionante con rechazo agudo	5 (falsos negativos)
No captación	Rechazo hiperagudo	2
	Necrosis renal por mala preservación	1
	Necrosis renal por trombosis arterial	1
	Necrosis tubular aguda	2
Captación escasa y progresiva Con pobre o nula eliminación	Riñón funcionante con rechazo agudo	12
	Estenosis de la arteria renal	1
Captación normal con enlentecimiento de la eliminación	Riñón funcionante con rechazo agudo	6
	Necrosis tubular aguda	3
Captación precoz y progresiva	Necrosis tubular aguda con rechazo agudo	14
Sin eliminación		3
Obstrucción urinaria		4
Extravasación urinaria	Fístula urinaria	4

En los 14 pacientes con necrosis tubular aguda complicada con un rechazo sobreimpuesto los estudios gammagráficos mostraron en 10 de ellos una captación inicial precoz aunque pobre, que era progresiva durante todo el tiempo de la exploración, sin eliminación del radiofármaco.

En los pacientes con patología obstructiva de la vía urinaria el estudio gammagráfico mostró en todos los casos una excelente incorporación del isótopo por el injerto, observándose en las obstrucciones altas una progresiva actividad en la pelvis, que es prominente, sin actividad ureteral y en el caso de obstrucción baja se aprecia gran actividad a nivel del uréter que aparece dilatado. De la totalidad de los 61 pacientes objeto de este estudio observamos en 3 una obstrucción urinaria, lo que representa una incidencia del 5 %. En 2 pacientes la implantación del injerto se realizó en posición ortotópica y se restableció la continuidad urinaria mediante una sutura pielopiélica. En el tercer paciente se realizó una implantación heterotópica clásica en fosa iliaca y se restableció la continuidad mediante una ureteroneocistostomía. En los dos primeros la obstrucción fue alta siendo a nivel de la ureteroneocistostomía en el último.

La fístula urinaria se expresa con una gammagrafía renal característica consistente en la extravasación y persistencia del radiofármaco por fuera de la imagen renal o de las vías urinarias. En 4 pacientes hemos observado una fístula urinaria, lo que representará una incidencia del 6,5 %. En 2 casos la implantación se realizó en posición ortotópica y en otros 2 en fosa iliaca. En los 4 pacientes los estudios isotópicos fueron diagnósticos y característicos.

Cambio de patrón gammagráfico en relación con la presencia de rechazo agudo (tabla II). Consideramos aquí como cambio de patrón gammagráfico la alteración de la captación y/o eliminación en relación con un estudio gammagráfico previo en un mismo paciente.

En 37 pacientes se diagnosticó rechazo agudo del injerto. En 23 casos del RA se produjo en pacientes con

aceptable función renal inicial y en 14 casos existía previamente una NTA.

En el primer caso en 5 pacientes no se observó deterioro gammagráfico alguno, ni en la captación ni la eliminación, constituyendo falsos negativos (21,7 % de los RA). En 9 pacientes se observó disminución de la captación y de la eliminación en relación con el estudio basal y en 3 además del deterioro de la captación no se observó eliminación. Por último en 6 pacientes la captación del isótopo fue normal, observándose únicamente un enlentecimiento de la eliminación.

En el segundo grupo de pacientes en que el rechazo agudo complicaba una NTA constituido 14 casos, observamos en 10 de ellos (71,5 %) un deterioro marcado de la captación mientras que en 4 pacientes no hubo alteración gammagráfica alguna, constituyendo pues falsos negativos (28,5 %). Por otra parte hemos de señalar que en 4 pacientes de este grupo las alteraciones gammagráficas precedieron al desarrollo de la clínica de RA.

DISCUSION

El postoperatorio de un paciente trasplantado presenta una gran riqueza de complicaciones que requieren un diagnóstico temprano y preciso. Un diagnóstico erróneo de rechazo agudo conlleva un tratamiento agresivo con altas dosis de corticoides que aumenta la morbilidad y la mortalidad¹.

Los estudios gammagráficos mediante isótopos presentan la particularidad de su inocuidad en relación con otras técnicas, sobre todo radiológicas, empleadas^{3,4}.

La ausencia de captación en la gammagrafía con ¹³¹I hipuran fue observado por nosotros en 6 ocasiones, 2 rechazos hiperagudos, una trombosis de arteria renal, un riñón mal perfundido y 2 NTA. Aunque la mayoría de autores⁵⁻⁹ consideran que la ausencia de captación es indicativa de inviabilidad del injerto por necrosis renal de diversa etiología, MANDEL¹⁰ y STAAB⁶ reseñan otras cau-

TABLA II

Rechazos agudos diagnosticados por la clínica	Cambio de patrón gammagráfico	Número de enfermos
1. Necrosis tubular aguda	No cambio	4 (falsos negat.)
2. Riñón funcionante	Deterioro de la captación	10
	No cambio	5 (falsos negat.)
	Deterioro de la captación y enlentecimiento de la eliminación	9
	Deterioro de la captación y ausencia de eliminación	3
	Captación normal con enlentecimiento de la eliminación	6

sas etiológicas que pueden provocar ausencia de captación y que son potencialmente reversibles como en el caso de la trombosis de vena renal, la obstrucción ureteral completa y una NTA severa. Nuestra experiencia demuestra que aunque en la mayoría de los casos con ausencia de captación del I^{131} hippuran el injerto es inviable, la presencia de una correcta perfusión con Tc^{99} pertecnecato permite diferenciar los injertos viables de los que no lo son.

La NTA es la causa más frecuente de fracaso renal agudo tras la realización de un TR. Su frecuencia oscila entre un 20 % y un 80 %^{1,8,11-13}. Nosotros lo hemos observado en 17 de 61 pacientes, lo que representa un 28 %; de ellos en 4 el injerto procedía de dador vivo (23,5 %) y en 13 el trasplante se había realizado con riñón procedente de cadáver (76,5 %), diferencia que se explicaría con el tiempo de isquemia renal previo al trasplante.

En esta situación se acepta que la imagen gammagráfica con I^{131} hippuran que se obtiene dentro de las primeras 48 horas posteriores a la intervención corresponde a una NTA no complicada^{3,7,10,14}, hecho comprobado por DAHLGER¹⁵ experimentalmente.

La imagen gammagráfica secuencial tras la administración de I^{131} hippuran es fiel reflejo de la relativa preservación de la perfusión comparado con el descenso importantísimo que sufre el aclaramiento. Por ello se observa una buena captación inicial del radiofármaco sin que se aprecie en ningún momento su eliminación a lo largo de la exploración^{6,10,11,16-19}. Los estudios gammagráficos sucesivos, posteriores a la exploración basal, muestran aumentos sucesivos de captación del radiofármaco y posterior inicio de la eliminación^{15,19}. Cualquier ulterior deterioro en la captación del radiofármaco puede indicar un rechazo sobreimpuesto^{18,20}, hechos comprobados mediante estudios histológicos²¹.

Nosotros hemos encontrado un patrón gammagráfico de necrosis tubular aguda en el estudio isotópico basal de 17 pacientes. En 3 de ellos no se observó deterioro ulterior gammagráfico y que corresponde a 3 pacientes que siguieron una evolución postrasplante sin que presentasen rechazo agudo. Los otros 14 pacientes serán discutidos posteriormente, ya que presentaron una crisis

de rechazo agudo. En los 3 pacientes con NTA que no sufrieron complicación alguna los estudios gammagráficos sucesivos demostraron mejores captaciones y posteriormente eliminación del radiofármaco.

La utilidad del empleo de isótopos en el diagnóstico de rechazo agudo es un tema muy controvertido. Nosotros pensamos que es preciso, para ello, el realizar estudios gammagráficos secuenciales seriados, practicando un primer estudio basal entre las primeras 24 a 48 horas y estudios sucesivos de seguimiento. Metodica empleada también por otros autores^{5,7,10}. En este artículo no trataremos los llamados radiofármacos específicos del rechazo^{22,23}.

Mediante el empleo de estudios sucesivos de seguimiento podemos observar dos patrones gammagráficos diferentes de modo similar a lo observado por WINKEL³. Uno de ellos consistiría en la presencia de alteraciones en la captación del radiofármaco y/o de su eliminación y en el segundo tipo se apreciaría una captación pobre e irregular sin que se observe eliminación. El primer patrón se observaría en pacientes cuyo injerto presenta una aceptable función renal y el segundo en pacientes en los cuales el rechazo complica una NTA.

Nosotros hemos diagnosticado rechazo agudo en 37 pacientes, en 23 de los cuales se produjo con buena función renal previa una crisis de intolerancia. En 5 pacientes observamos una gammagrafía secuencial normal coincidiendo con la crisis de RA, no observándose por otra parte cambio significativo en relación con el patrón gammagráfico basal. En 6 pacientes observamos un deterioro en la eliminación del radiofármaco en relación con el estudio basal, siendo sin embargo la captación normal. Por último en 12 pacientes se observó, en relación con el patrón basal, un deterioro de la captación y enlentecimiento en la eliminación; no observando en 3 de ellos eliminación a lo largo de la exploración.

En 14 pacientes que presentaron en el postoperatorio inmediato pobre función renal por NTA observamos en 10 (71,4 %) un deterioro de la captación renal con imagen heterogénea en 10 de ellos coincidiendo con la crisis de intolerancia, mientras que en 4 no observamos cambio del patrón gammagráfico alguno. Conviene remarcar que dentro de los 10 pacientes con deterioro de la capta-

ción en 4 de ellos éste precedió al desarrollo de la clínica de intolerancia, hecho ya observado por otros autores^{3,7,10,24,25}.

Como resumen de lo anteriormente expuesto, creemos que un único estudio gammagráfico no representa utilidad para el diagnóstico de crisis de intolerancia, aunque descarta con bastante fiabilidad las complicaciones vasculares y urológicas. Nuestra opinión, compartida por otros autores^{5,7,10,26}, es la comparación de los sucesivos estudios de seguimiento, lo que realmente aporta datos positivos. A pesar de los casos que son falsos negativos es de gran utilidad el empleo de isótopos en los pacientes que presentan NTA ya que puede ser el único parámetro que nos indique la presencia de un RA y además poder seguir su evolución^{3,8,20}.

Por otra parte existe en la literatura una excelente correlación entre los estudios isotópicos, los diversos test inmunológicos y las confirmaciones histológicas realizadas mediante biopsia^{15,18,27,28}.

Las complicaciones urológicas se diagnostican con frecuencia durante la evaluación de un posible diagnóstico de rechazo. Su diagnóstico erróneo conlleva una terapéutica agresiva con inmunosupresores y corticoides, lo que aumenta la morbilidad y mortalidad^{1,8,29}. El empleo juicioso de la gammagrafía con ¹³¹I hippuran puede evitar tales errores³⁰ y ser selectivos en la práctica de los estudios radiográficos dado las severas complicaciones reportadas³¹.

En los 61 pacientes trasplantados objeto de este estudio hemos observado tres obstrucciones urinarias y cuatro fistulas; en todos ellos el diagnóstico se realizó mediante gammagrafía renal secuencial con ¹³¹I hippuran, confirmandose posteriormente mediante estudios urográficos.

El estudio gammagráfico demostró en nuestros pacientes con obstrucción urinaria una excelente incorporación del radiofármaco, sin observarse eliminación del trazador más allá de la obstrucción. Patrones similares han sido observados por otros autores^{7,29,30}.

En el caso de fístula urinaria los isótopos muestran su extravasación en la cara anteroexterna de la vejiga o de la imagen gammagráfica según sea el origen de la fístula. Este hecho es sobre todo llamativo cuando se obtienen imágenes gammagráficas tardías^{4,7,30,31}. Nosotros hemos observado cuatro fistulas urinarias en 61 pacientes y su diagnóstico se basó en todos ellos en la presencia de captación del radiofármaco por fuera del área renal.

Del análisis de nuestra casuística podemos deducir que el empleo de los isótopos es una excelente técnica para el diagnóstico de las complicaciones del trasplante renal y su seguimiento dado la inocuidad de la técnica. Permite comprobar la viabilidad del injerto y es diagnóstica en nuestra experiencia de las complicaciones urológicas. Supone, por otra parte, una importante ayuda en el diagnóstico de las crisis de rechazo sobre todo en presencia de necrosis tubular aguda, si se aplica un protoco-

lo exploratorio adecuado. Por último permite evitar exploraciones radiológicas innecesarias.

BIBLIOGRAFIA

- HAMBURGER, Y.; CROSMIER, J., y DESCAMPS, B.: «The transplanted Kidney». *Advances in Internal Medicine*, 23: 195-217, 1978.
- CLORIUS, J. H.; DREICORN, K.; RAPTOU, E.; WEBER, D.; RUBINSTEIN, K.; DAHM, D., y GEORGI, P.: «Renal Graft Evaluation With Pertechnetate and ¹³¹I hippuran. A comparative Clinical Study». *J. Nucl. Med.*, 20: 1029-1037, 1979.
- WINKEL, K.; HARBST, H.; DAS, K. B., y NEWIGER, T.: «Applications of radionuclides in renal transplantation». *Seminar in Nuclear Medicine*, 4: 169-186, 1974.
- GUTTMAN, R. D.: «Renal Transplantation». *N. Engl. J. Med.*, 301: 1038-1048, 1979.
- SALVATIERRA, O.; POWELL, M. R.; RICE, D. C.; KOMTZ, S. L., y BELZES, F. O.: «The advantages of ¹³¹I orthoiodohippurate Scintigraphy in the management of patients after renal transplantation». *Ann. Surg.*, 180: 336-342, 1974.
- STAAB, E. V.; WHITITIER, F.; PATTON, D. D.; GINN, E. N., y ACKERMAN, J. R.: «Early evaluation of cadaver renal allotransplant by means of radionuclide images». *Radiology*, 106: 147-151, 1973.
- ROSENTHALL, L.; MANGÉL, R.; LISBONA, R., y LACOURCIER, Y.: «Diagnostic Applications of radiopertechnetate and radiohippurate Imaging in Post-renal Transplant Complications». *Radiology*, 111: 347-358, 1974.
- KGELLSTRAND, C. M.; CASALI, R. E.; SIMONS, R. C.; SHIDEMAN, J. R.; NAGERIAN, J. S., y BUSELMEIER, T. J.: «Etiology and prognosis in acute post-transplant renal failure». *Amer. J. Med.*, 61: 190-199, 1976.
- ROSENFELD, A. T.; GLUCKMAN, M. G., y HODSON, J.: «Diagnostic imaging in renal disease». *Applenton Century. Crofts*. 167-213. New York, 1979.
- MANDEL, S. R.; MAMERN, W. D.; STAAB, E., y JOHNSON, G.: «Use of radionuclide imaging in the early diagnosis and treatment of renal allograft rejection». *Ann. Surg.*, 181: 596-601, 1975.
- BAXBY, K.; TAYLOR, R. M. R.; ANDERSON, M.; JOHNSON, R. W. G., y SWINNEY, J.: «Assesment of cadaveric Kidneys for transplantation». *Lancet*, II: 977-978, 1974.
- IMRAY, T. G., y GETGANDAS, E.: «Excretory urography in the evaluation of renal transplants». *Radiology*, 95: 653-656, 1970.
- KREIS, H.; FINCH, T. W.; MOREAUM, J. F.; NOEL, L. N.; LACOMBE, M., y CROSNIER, J.: «Insuffisance Renale Aigue precoce après transplantation de Reins de cadavres». *Actualités Néphrologiques de l'Hopital Necker. Flammarion*, pp. 137-361. Paris, 1978.
- BECKER, Y. A., y KUTCHER, R.: «Transplante renal: Rechazo y necrosis tubular aguda». *Seminarios de Roentgenología*, XIII: 468-481, 1978.
- DAHLAGER, J. I.: «Sequencial ¹²⁵I yodohippurate renograms from rabbit Kidneys after Temporary Renal ischemia». *J. Nucl. Med.*, 19: 1324-1330, 1978.
- DUBOUSKY, E. U.; LOGIC, J. R.; ACTHELMAG, BALCH, C. M., y TAUCHE, W. N.: «Comprehensive evaluation of renal function in the Transplanted Kidney». *J. Nucl. Med.*, 18: 115-1129, 1976.
- GONCALVES ROCHA, A. F., y HARBERT, J. Ch.: «Textbook of Nuclear Medicine: Medical Applications». Lea Febigger, 344-375. Philadelphia, 1979.
- KAHAN, B. A.; KERMAN, K. H., y MCCONNELL, R.: «Combination of immunologic and radionuclide techniques to diagnosis allograft rejection». *Surgical Forum*, 29: 364-366, 1978.
- SHIMSHOK, R. R.; HATTNER, R. S.; TUCKER, C., y SALVATIERRA, O.: «Segmental acute tubular necrosis in Kidneys with multiple renal arteries transplanted from livings related donors». *J. Nucl. Med.*, 18: 1074-1078, 1977.
- Case report: «Renal failure after transplantation». *Amer. J. Med.*, 58: 537-546, 1975.
- VINER, N. A.; STAABEV, y ACKERMAN, J. R.: «Prolonged renal failure following allotransplantation of cadaver Kidney». *Southern. Med. J.*, 65: 429-432, 1972.
- GEORGE, E. A.; CODAL, J. E.; NEWTON, W. T.; HAIBACH, H., y DONATI, R. M.: «Comparative evaluation of renal transplant rejection with radioiodinated fibrinogen ⁹⁹Tc-Sulfur colloid and ⁶⁷Ga-citrate». *J. Nucl. Med.*, 17: 175-180, 1976.
- SMITH, N.; CHAUDLER, S.; HAWKER, R. J.; HAWKES, L. M., y BARNES, A. D.: «Indium-Labelled Autologous Platelets as diagnostic aid after renal transplantation». *Lancet*, 11: 1241, 1979.
- HAYES, M.; MOORE, Tc., y TAPLIN, C. V.: «Radionuclide procedures in predicting early transplant rejection». *Radiology*, 103: 627-631, 1972.
- MOORE, Tc., y HAYES, M.: «Combined use of ¹³¹I hippurate blood clearance and Balder Kidney radiodata in the early detection, classification, and management of accelerated rejection of renal transplants». *Surgery*, 76: 587-600, 1974.
- HONG-JOE, O.; EPHRAIM, K. H.; JERRURUM, R. F. M.; NIEWENHUIS, M. G., y STRUYVENBERG, A.: «Quantitative Asses-

- ment of renal transplant function in renogram performed with computer assisted gammacamera». *EDTA*, 12: 441-451, 1975.
27. BILENCO, M. U.: «Early subclinical signs of rejection of renal Allografts». *Transplant Procc.*, 11: 1222, 1979.
 28. KERMAN, R. H.; FLOYD, M.; CONNER, W.; MCCONNELL, R.; MCCONNELL, B. J.; VAN DUREN, C. T., y KAHAN, B. A.: «Combined Immunologic and Radionuclide techniques to monitor renal allograft rejection». *Transplants Proceedings*, XI: 1229-1231, 1979.
 29. SALVATIERRA, O.; POTTER, D.; COHEM, H. C.; AMEND, W., J. C.; ANCA, R.; SACHS, B. C.; JOHNSON, R. W. J., y BELZER, F. O.: «Improved patients survival in renal transplantation surgery», 79: 166-169, 1976.
 30. SALVATIERRA, O.; OLCOTT, C.; AMENA, W. J. C.; COCHRUM, K. C., y FEDUSKA, N.: «Urological Complications of renal transplantation can be Prevented or controlled». *J. Urol.*, 117: 421-424, 1977.
 31. BECKER, Y. A., y KITCHER, R.: «Complicaciones urológicas del trasplante renal». *Seminarios de Roentgenología*, XIII: 454-467, 1978.