ESTUDIO DEL DONANTE DESDE EL PUNTO DE VISTA QUIRÚRGICO. ELECCIÓN DEL RIÑÓN.

Juan M. Corral Molina, Pilar Luque Gálvez, Anna Agud Piqué y Juan B. Alcover García.

Servicio de Urología y Trasplante Renal. Hospital Clínico de Barcelona. Barcelona. España.

Resumen.- Debido a la escasez de órganos para trasplantar, el aumento del éxito en el resultado del trasplante (Tx) de donante vivo renal, junto a la evolución en las pautas de inmunosupresión, se intenta potenciar la obtención de riñones a partir de este tipo de donantes vivos. El proceso de obtención de un órgano a partir de un donante vivo repercute sobre múltiples aspectos no sólo médico-quirúrgicos, sino también emocionales, sociales y económicos. La utilización de riñones procedentes de donante vivo implica una gran responsabilidad en el evaluación y selección. Los candidatos para la donación son sometidos a una extensa batería de exploraciones de cara a optimizar la posible selección y planificación prequirúrgica. Uno de los aspectos

más importantes en la evaluación y elección del riñón reside en la realización de pruebas radiológicas, a su vez básicas para delimitar e informar, de la forma más precisa y detallada posible, de la anatomía renovascular, determinante en la elección del riñón y así optimizar y disminuir los riesgos y complicaciones que se puedan producir en la extracción o en el implante. Los avances en la tecnología de la imagen permiten evaluar de forma segura, rápida y prácticamente no invasiva al donante potencial. De esta forma se pretende seleccionar el riñón con menor probabilidad de fallo por causas técnicas, y que siempre se conserve el mejor riñón en el donante.

Palabras clave: Trasplante renal. Donante vivo. Selección del riñón. Estudios vasculares.

Summary.- Living donation for kidney transplantation is being promoted due to the shortage of organs, the improved outcomes of living donor transplants and the evolution of immunosuppression regimens. The process of organ donation from a living donor affects not only medical-surgical features but also emotional, social and economic. Using kidneys from living donors involves a great responsibility in evaluation and selection. Candidates for donation undergo an extensive set of examinations in order to optimize selection and to plan surgery. Radiological evaluation is one of the most important features of the evaluation process and selection of the kidney; it shows precisely the renal vascular

Correspondencia

Juan M. Corral Molina
Hospital Clínico de Barcelona
Servicio de Urología y Trasplante Renal
C/ Villarroel 170
08036. Barcelona (España)
30016jmc@comb.es

anatomy, which is decisive in the choice of the kidney and helps to optimize the process and diminish risks and complications during extraction and/or transplantation. The advantages on imaging tests allow to evaluate potential donors in a safely, fast and almost noninvasive matter. The aim of the process is to select the kidney with less likelihood of failure due to technical reasons, and always leave the best kidney for the donor.

Keywords: *Kidney transplant. Living donor. Kidney selection. Vascular studies.*

INTRODUCCIÓN

Debido a la persistente escasez de órganos para trasplantar, el aumento del éxito en el resultado del trasplante (Tx) de donante vivo renal, junto a la evolución en las pautas de inmunosupresión, se intenta potenciar la obtención de riñones a partir de este tipo de donantes vivos. Inicialmente la única opción terapéutica definitiva de los pacientes afectados de IRCT fue el Tx de donante vivo realizado mayoritariamente con riñones procedentes de hermanos HLA idénticos o bien gemelos univitelinos, debido a su excelente evolución aún en ausencia de inmunosupresión (1). El trasplante renal de donante vivo es actualmente considerado como la mejor opción en el tratamiento de la enfermedad renal en fase terminal (insuficiencia renal crónica, IRCT) (2).

El proceso de obtención de un órgano a partir de un donante vivo repercute sobre múltiples aspectos no sólo médico-quirúrgicos, sino también emocionales, sociales y económicos (3-5). Es por ello que el uso de riñones procedentes de donante vivo implica una gran responsabilidad en la evaluación y selección de sólo aquellos donantes normales (6,7). La donación renal es un procedimiento relativamente seguro con unas bajas tasas de mortalidad y morbilidad que en la mayoría de las series y registros, en centros con gran experiencia en donación de vivo, han sido estimadas en un 0.03% y un 8% respectivamente (8-10). A pesar de ello, el trasplante de vivo ha estado siempre cuestionado como alternativa terapéutica precisamente por ese riesgo de morbilidad y mortalidad que la nefrec-

tomía del donante puede conllevar, sobre todo teniendo en cuenta que es la única situación en la que un sujeto sano, el donante, es sometido a la acción médica no en su propio beneficio sino en beneficio de un segundo, el receptor.

El hecho de que el trasplante renal de donante vivo sea un procedimiento electivo o semielectivo, permite que la condición médica del receptor sea la más óptima de forma previa al momento del trasplante, lo cual se traduce en unas mejores tasas de supervivencia tanto del donante como del receptor.

Los candidatos para la donación son sometidos a una extensa batería de exploraciones de cara a optimizar la posible selección y planificación prequirúrgica (11). Uno de los aspectos más importantes en la evaluación y elección del riñón reside en la realización de pruebas radiológicas, que a su vez son básicas para delimitar e informar, de la forma más precisa y detallada posible, de la anatomía renovascular, determinante en la elección del riñón.

Por otra parte, con objeto de incrementar el número de donantes vivos de riñón, los esfuerzos se están dirigiendo hacia el desarrollo de técnicas mínimamente invasivas tanto en las pruebas de radiología para llevar a cabo la evaluación preoperatoria en el donante, como la técnica quirúrgica.

Dentro de estas pruebas de evaluación inicial tradicionalmente se incluía la realización de una ecografía, arteriografía renal y una urografía intravenosa a fin de determinar la anatomía de la arteria renal y la exclusión de anomalías en el parénquima renal o sistemas colectores. Sin embargo, la naturaleza invasiva de estas pruebas de evaluación (arteriografía y urografía) era la causa del rechazo en algunos miembros de familias que podían llegar a ser donantes. Es por ello que en la evaluación del riñón, que tradicionalmente se había llevado a cabo con procedimientos con un cierto grado de invasividad, ahora se intenta emplear otras técnicas como la tomografía axial computerizada (TAC) (12) o los estudios por resonancia magnética (RM) (13,14) que comportan una menor agresión hacia el donante potencial.

La arteriografía ha sido la prueba más importante en los últimos años, permitiendo la identificación del número, posición y origen de las arterias renales y

la comprobación de la existencia de ramas arteriales precoces. Además, también permitía un cierto grado de conocimiento del patrón vascular venoso y del tamaño del riñón. Sin embargo se trata de una prueba invasiva que requiere la canulación de la arteria femoral y el empleo de radiaciones ionizantes junto a la administración de materiales de contraste potencialmente tóxicos.

En cuanto al papel desarrollado de forma más específica por la angio RM en la selección del riñón del donante vivo, cabe destacar la no utilización de medios de contraste potencialmente tóxicos, no ser una prueba invasiva y que tampoco utiliza radiaciones ionizantes. Sin embargo su capacidad de precisar la anatomía renal en la selección del riñón del donante no parece ser superior al TAC, incluso ciertos autores destacan una igual o mayor precisión del angio TAC respecto a la RM (15,16).

Como previamente se ha destacado, el incremento progresivo de la nefrectomía por vía laparoscópica como método de obtención del riñón del donante vivo hace que el diagnóstico preoperatorio de la anatomía y funcionalismo sea incluso más importante todavía, ya que los detalles de la anatomía de la vascularización arterial y venosa son más dificultosos de apreciar durante el curso de la cirugía laparoscópica y ello influir en el resultado final de la extracción y posterior implante. El conocimiento de la anatomía del riñón del donante debe ser valorado de forma preoperatoria a fin de ayudar al cirujano en la toma de decisión acerca de qué riñón escoger de cara al trasplante.

Es por tanto importante para el urólogo conocer detalladamente de forma preoperatoria la morfología de ambos riñones y sistema pelvi-calicular del donante, asegurándose que éste no sufre ni sufrirá ningún daño. Y en particular, es también importante asegurar que el donante tiene dos riñones funcionantes, con un reparto uniforme de la función renal. En caso de existir una asimetría en el reparto de la función, el riñón con menor funcionalismo será el elegido para la donación preservando el mejor riñón para el donante.

Justificación del angioTAC y de la angioRMN en la selección del riñón para el trasplante renal de donante vivo

Las clásicas técnicas de evaluación preoperatoria del riñón han sido progresivamente sustituidas

por la angiotomografía computerizada (TC) y la angioresonancia (RM). Uno de los aspectos prioritarios en el proceso de selección del riñón es por tanto el delimitar con total exactitud la anatomía renovascular, y así planificar la intervención quirúrgica.

La evaluación preoperatoria de la *vascularización arterial renal* en el riñón del posible donante es por tanto de vital importancia en la selección del riñón. La presentación de arterias renales accesorias es un factor conocido y se situaría alrededor del 25% (en series de autopsias) (17) al 30% (estudios arteriográficos) (18). Los estudios de imagen de los que disponemos en la actualidad, tanto la arteriografía clásica, la RM potenciada con gadopentatodimeglumine como contraste o gadolinio y la TAC con contraste yodado, presentan una serie de características que permiten una correcta y completa valoración del órgano de forma previa a la toma de cualquier decisión. Entre estas características destacan; el ser procedimientos ambulatorios con mínimo riesgo para el paciente, presentar tiempos de realización de menos de una hora y no requerir períodos de recuperación.

La capacidad de detección del angio TC, y de la angio RMN, muestra la presencia de pedículos arteriales múltiples en aproximadamente el 30% de los riñones evaluados. Incluso alguno de los pequeños vasos detectados en el TAC y RM pueden representar hallazgos no limitantes de cara al trasplante, siendo pequeñas ramas arteriales cuyo territorio de irrigación de parénquima es prácticamente inapreciable (19).

Por otra parte, la presencia de ramas arteriales proximales tienen una particular importancia de cara a la donación. Los sistemas de *stapling* endoscópico disponibles usados actualmente (*GIA* ; *gastrointestinal anastomosis o TA*; *transanastomotic staplers*) colocan las grapas en la arteria y necesitan para su correcta utilización de 3 a 6 mm de la longitud de la arteria renal. En general las ramas precoces que se originan a menos de 10 mm del origen de la arteria renal no pueden ser conservadas en continuidad con la arteria renal principal, lo cual comportaría la realización de una anastomosis arterial de múltiples arterias. Es por este motivo imprescindible una descripción precisa por parte de la RM o TC de la distancia entre la arteria aorta y la primera de las ramas de la arteria renal, ya que en función del resultado se optará por uno u otro riñón.

Otro aspecto a considerar es la *vascularización venosa*. En épocas pasadas la anatomía venosa renal no era tenida en cuenta como un factor importante de cara a la planificación de la selección del riñón para la donación, pero con implantación de la técnica de nefrectomía del donante por laparoscopia, su conocimiento ha ido progresivamente ganando importancia. La adecuada descripción de la anatomía venosa es importante por la preferencia de realizar la extracción del riñón izquierdo sobre el derecho. En una minoría de los donantes se pueden encontrar venas circumaórticas y retroaórticas o ramas lumbares, lo cual si tiene relevancia de cara a la planificación del acto quirúrgico, debiendo determinar su número y localizaciones. En este punto la angio RM ha demostrado ser capaz de detectar venas renales retroaórticas que no habían sido informadas con la angiografía y que posteriormente fueron confirmadas quirúrgicamente (20).

El conocimiento del tamaño y localización de ramas retroaórticas y lumbares aporta información que es de vital importancia de cara al acto quirúrgico. No sólo proporcionan gran información acerca del sistema vascular arterial renal, sino que también analizan de forma minuciosa los detalles de la anatomía venosa renal, factores, ambos, determinantes de la futura realización de la nefrectomía del donante (21,22), y presentan la ventaja añadida de su capacidad para informar acerca del estado del parénquima renal, alteraciones en el número, forma y tamaño así como la presencia de litiasis o quistes renales complejos, siendo también hallazgos relevantes de cara a la evaluación preoperatoria del riñón.

Criterios para la selección del riñón, ¿izquierdo o derecho?

Otro punto de gran interés en la elección del riñón del donante es el lado en el que realizar la nefrectomía, es decir, si es el riñón derecho o el izquierdo. La utilización de la cirugía laparoscópica ha promovido un aumento en las tasas de donaciones de riñón, sin embargo existe controversia en cuanto a la escasa selección del riñón derecho. En series pasadas de nefrectomía abierta en el donante, el riñón derecho fue extraído en el 24% al 35% de los casos y la decisión estaba basada en primer lugar, en seleccionar el riñón con menor probabilidad de fallo por causas técnicas, y en segundo lugar que siempre se

conservase el mejor riñón en el donante (23-25). En cambio, la tasa de donaciones del riñón derecho a través de la laparoscopia en la mayoría de centros importantes varía entre un 11.8% hasta un 3.5% en los más bajos (26-28). Este cambio en las tendencias sería el reflejo del alto grado de dificultad técnica en el caso de la nefrectomía derecha laparoscópica transperitoneal y la alta tasa de complicaciones vasculares en las series presentadas por estudios iniciales (29).

A pesar de las modificaciones en la técnica de nefrectomía derecha laparoscópica transperitoneal, que ha alcanzado una reducción en la tasa de pérdidas del injerto menores al 7%, persiste la reticencia en la selección del riñón derecho para la nefrectomía laparoscópica del donante vivo (30-32). Las dificultades técnicas presentes en la nefrectomía del riñón derecho se originan fundamentalmente por las marcadas diferencias anatómicas entre las relaciones anatómicas del riñón derecho en comparación con el izquierdo, entre las que destacan la presencia del hígado que debe ser rechazado anteriormente, y la movilización del duodeno a fin de facilitar la exposición de la vena cava inferior. Además la vena renal derecha es más corta que en el lado izquierdo y suele cubrir a la arteria renal que está en contacto directo en la cara posterior, lo cual dificulta la disección de la arteria favoreciendo el vasoespasma arterial y lesiones vasculares diversas. Por ello, la elección del riñón derecho aumentaría el tiempo de isquemia caliente, debido al mayor tiempo quirúrgico, reduciendo la posibilidad de éxito del trasplante (33).

Las bases para la selección del riñón del donante se establecen por las exploraciones radiológicas previas, y fundamentalmente por la exploración de la anatomía renovascular. En el caso de que ambos riñones fueran igualmente válidos se preferiría el izquierdo por la mayor longitud de la vena renal. Sin embargo si la anatomía renovascular fuese desfavorable en comparación con la del riñón derecho se escogería éste último, así como en caso de identificarse alguna lesión en el parénquima renal derecho, sería el riñón derecho el seleccionado. Indicaciones de nefrectomía del riñón derecho, fundamentalmente para el caso de extracción laparoscópica, incluyen la presencia de múltiples vasos en el riñón izquierdo, la bifurcación precoz de la arteria renal izquierda, anomalías que afecten a la vena renal izquierda, la presencia de displasia fibromuscular de la arteria renal derecha,

la presencia de quistes en el riñón derecho, una moderada hidronefrosis derecha con retraso del funcionamiento renal, o la presencia de nefrolitiasis derecha.

En definitiva, lo que se pretende ante todo, es seleccionar el riñón con menor probabilidad de fallo por causas técnicas, y en segundo lugar que siempre se conserve el mejor riñón en el donante.

BIBLIOGRAFIA:

- MURRAY, J.E.; HARRISON, J.H.: "Surgical management of 50 patients with transplants". *Am. J. Surg.*, 105: 205, 1963.
- NICHOLSON, M.L.: *BMJ*, 318: 409, 1999.
- AUTHORS FOR THE LIVE ORGAN DONOR CONSENSUS GROUP: *JAMA*, 284: 22, 2000.
- KAULICOVA, M.: *Transplantation*, 73: 1701, 2002.
- GERALDINE, C.: *Ann. Surg.*, 236: 120, 2002. FALTA
- SANTIAGO-DELPIN, E.A.: *Transplantation*, 64: 1374, 1997.
- BUSTZA, C.; BRAUN, W.E.; NOVICK, A.C. y cols.: *Dial Transplant*, 11: 296, 1982.
- JOHNSON, E.M.; REMUCAL, M.J.; GILLINGHAM, K.J. y cols.: *Transplantation*, 64: 1124, 1997.
- JONES, J.; PAYNE, W.D.; MATAS, A.J.: *Transplant Rev.*, 7: 115, 1993.
- UEHLING, D.T.; MALED, G.H.; WEAR, J.B.: *Urol.*, 76: 741, 1974.
- RATNER, L.E.; KAVOUSSI, L.R.; SROKA, M. y cols.: "Laparoscopic assisted live donor nephrectomy-A comparison with the open approach". *Transplantation*, 63: 229, 1997.
- PLATT, J.; ELLIS, J.; KOROBBIN, M. y cols.: *Radiology*, 198: 419, 1996.
- DEBATIN, J.; SOTSMAN, H.; KNELSON, M. y cols.: *Invest. Radiol.*, 28: 882, 1993.
- LOW, R.; MARTÍNEZ, A.; STEINBERG, S. y cols.: *Radiology*, 207: 165, 1998.
- HALPER, E.H.; NAZARIAN, L.N.; WESCHLER, R.J. y cols.: "CT and MR evaluation of accessory renal arteries and proximal renal arterial branches". *Acad. Radiol.*, 6: 299, 1999.
- TSUDA, K.; MURAKAMI, T.; KIM, T. y cols.: "Helical CT angiography of living renal donors: comparison with 3D Fourier transformation phase contrast MRA". *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 22: 186, 1998.
- MERKLIN, R.; MICHELS, N.: *J. Int. Coll. Surg.*, 29: 41, 1958.
- METER, G.; POUTASSE, E.: *JAMA*, 182: 120, 1962.
- HALPERN, E.J.; NAZARIAN, L.N.; WESCHLER, R.J. y cols.: *Acad. Radiol.*, 6: 299, 1999.
- ANDREONI, K.A.; WEEKS, S.M.; GERBER, D.A. y cols.: "Incidence of renal fibromuscular dysplasia. Does it justify routine angiography?". *Transplantation*, 73: 1112, 2002.
- SMITH, P.A.; RATNER, L.E.; LYNCH, F.C. y cols.: "Role of CT angiography in the preoperative evaluation for laparoscopic nephrectomy". *Radiographics*, 18: 589, 1998.
- PLATTA, J.; ELLIS, J.; KOROBBIN, M. y cols.: "Helical CT evaluation of potential kidney donors: findings in 154 subjects". *Am. J. Roentgenol.*, 169: 1325, 1997.
- GODFARB, D.A.: "Are concerns about right laparoscopic donor nephrectomy unwarranted?". *J. Urol.*, 166: 2558, 2001.
- BARRY, J.M.: "Editorial comment; Laparoscopic live donor nephrectomy, the University of Maryland 3-year experience". *J. Urol.*, 164: 1498, 2000.
- SREEM, S.B.; NOVICK, A.C.; STEINMULLER, D.R. y cols.: "Flank donor nephrectomy: efficacy in the donor and the recipient". *J. Urol.*, 141: 1099, 1989.
- SWARTZ, D.E.; CHO, E.; FLOWERS, J.L. y cols.: "Laparoscopic right donor nephrectomy: technique and comparison with left nephrectomy". *Surg. Endosc.*, 15: 1390, 2001.
- MANDAL, A.K.; COHEN, C.; MONTGOMERY, R.A. y cols.: "Should the indications for laparoscopic live donor nephrectomy of the right kidney be the same as for the open procedure? Anomalous left renal vasculature is not a contraindication to laparoscopic left donor nephrectomy". *Transplantation*, 71: 660, 2001.
- TURK, I.A.; DEGER, S.; DAVIS, J.W. y cols.: "Laparoscopic live donor right nephrectomy: a new technique with preservation of vascular length". *J. Urol.*, 167: 630, 2002.
- MANDAL, A.K.; COHEN, C.; MONTGOMERY, R.A. y cols.: "Should the indications for laparoscopic live donor nephrectomy of the right kidney be the same as for the open procedure? Anomalous left renal vasculature is not a contraindication to laparoscopic left donor nephrectomy". *Transplantation*, 71: 660, 2001.
- LIND, M.Y.; HAZEBROEK, E.J.; HOP, W.C. y cols.: "Right sided laparoscopic live donor nephrectomy: is reluctance still justified?". *Transplantation*, 74: 10458, 2002.
- BUELL, J.F.; EDYE, M.; JOHNSON, M. y cols.: "Are concerns about right laparoscopic donor nephrectomy unwarranted?". *Ann. Surg.*, 233: 645, 2001.
- BUELL, J.F.; HANAWAY, M.J.; POTTER, S.R. y cols.: "Surgical technique in right laparoscopic donor nephrectomy". *J. Am. Coll. Surg.*, 195: 131, 2002.
- CHOK, G.K.; CHAN, D.Y.; RATNER, L.E. y cols.: "Interaortocaval renal artery dissection for right laparoscopic donor nephrectomy". *Transplantation*, 72: 1458, 2001.