

# Resultados del trasplante renal con donante vivo: análisis comparativo entre arteria renal única y múltiple

## *Outcome in Living Donor Kidney Transplant: Comparative Analysis of Single and Multiple Renal Arteries*

Patricio A. García Marchiñena, Diego Santillán, Gustavo Esquenazi, Federico Tirapegui,  
Matías I. González, Pablo F. Martínez

*Servicio de Urología. Hospital Italiano de Buenos Aires, CABA, Argentina.*

**Objetivos:** Realizar un análisis comparativo de los resultados funcionales y complicaciones en trasplantados renales y sus respectivos donantes vivos con arteria renal única versus múltiple.

**Materiales y métodos:** Trabajo retrospectivo analítico de una base de datos confeccionada prospectivamente de pacientes sometidos a trasplantes renales con donante vivo en nuestra institución entre mayo de 2010 y julio de 2014. Según el número de arterias presentes en la angiografía preoperatoria se confeccionaron dos grupos: grupo 1 (arteria renal única) y grupo 2 (arteria renal múltiple).

**Resultados:** De los 91 pacientes incluidos, el 37% (n=34) presentaba arterias renales múltiples. Se realizó una nefrectomía laparoscópica al 63% (n=36) y el 41% (n=14) de los donantes del grupo 1 y el grupo 2, respectivamente ( $p=0,05$ ). Tiempos promedio de isquemia total (grupo 1: 55,6 min; grupo 2: 56 min;  $p=0,931$ ), de anastomosis (grupo 1: 29,6 min; grupo 2: 29,7 min;  $p=0,982$ ) y de "cirugía de banco" (grupo 1: 23,5 min; grupo 2: 23,8 min;  $p=0,948$ ). Transfusión de glóbulos rojos en los receptores (grupo 1: 7%; grupo 2: 14%;  $p=0,23$ ). Porcentaje de hemodiálisis en la primera semana (grupo 1: 5,2%; grupo 2: 5,8%;  $p=1$ ). No se hallaron diferencias significativas entre grupos a nivel de tasa de complicaciones y días de internación. Ambos grupos presentaron una sobrevida del injerto del 100% a los 35,6 meses de seguimiento promedio.

**Conclusiones:** La presencia de multiplicidad arterial no debe ser considerada una contraindicación para el donante vivo, ya que el implante de estos injertos logra resultados funcionales similares a los injertos renales con arteria única, sin aumentar la morbilidad del procedimiento.

**PALABRAS CLAVE:** Nefrectomía laparoscópica, donante vivo, complicaciones, arteria renal múltiple.

**Objectives:** To compare functional outcomes and complications in patients with a single artery versus multiple arteries undergoing living donor nephrectomy.

**Materials and methods:** Retrospective analysis of a prospective collected database of living donor kidney transplantations performed at our institution between May 2010 and July 2014. According to the number of arteries present in preoperative angiogram, two groups of patients were organized: group 1 (single artery) and group 2 (multiple arteries).

**Results:** Ninety-one living donor kidney transplantations were performed during this period. A total of 34 patients (37%) had multiple renal arteries. Mean total ischemia time (single: 55.6 min; multiple: 56 min;  $p=0.931$ ), anastomosis time (single: 29.6 min; multiple: 29.7 min;  $p=0.982$ ), bench surgery time (single: 23.5 min; multiple: 23.8 min;  $p=0.948$ ). Blood transfusion rate was 7% and 14% for group 1 and group 2, respectively ( $p=0.23$ ). Three patients in group 1 (5.2%) and two patients in group 2 (5.8%) needed dialysis during the first postoperative week ( $p=1$ ). Overall, recipient complication rate and hospital stay were similar between group 1 and 2. Both groups had a 100% graft survival with a mean follow-up of 35.6 months.

**Conclusions:** The presence of multiple renal arteries should not be considered a contraindication for the living donor nephrectomy, since these grafts achieve similar functional results to single artery renal grafts, without increasing the morbidity of the procedure.

**KEY WORDS:** Laparoscopic nephrectomy, living donor, complications, multiple renal artery.

## INTRODUCCIÓN

El trasplante renal es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes en insuficiencia renal crónica en estadio terminal. La escasez de donantes sigue siendo la limitante más importante a la hora de aplicar este tratamiento. Clásicamente, la presencia de anomalías anatómicas a nivel vascular o del árbol urinario (arterias o venas múltiples, doble sistema excretor completo o incompleto, etc.) constituía una contraindicación relativa para ser donante, dado que se asociaba a mayor tasa de complicaciones urológicas y vasculares<sup>1-3</sup>. En los últimos años, con el desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas y motivados por la falta de donantes, varios grupos evidenciaron resultados favorables en donantes y receptores con múltiples arterias renales<sup>4-6</sup>.

Dentro de las anomalías vasculares a nivel renal, la multiplicidad arterial es la más frecuente, con una prevalencia del 18-30%, siendo hasta en un 15% de los casos bilateral. Considerar estos riñones con anomalías vasculares como potenciales donantes es particularmente importante en países donde un importante porcentaje de riñones proviene de donantes vivos<sup>3</sup>.

El siguiente trabajo tiene como objetivo realizar un análisis comparativo de los resultados funcionales y complicaciones en trasplantados renales y sus respectivos donantes vivos con arteria renal única versus múltiple.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo observacional analítico donde se incluyeron prospectivamente todos los pacientes sometidos a trasplante renal vivo relacionado (donantes y sus respectivos receptores) en nuestra institución entre mayo de 2010 y julio de 2014.

Todos los donantes y receptores fueron evaluados de manera multidisciplinaria por los servicios de Nefrología, Cirugía Cardiovascular y Urología. Todos los donantes fueron sometidos a una angiogramografía de abdomen y pelvis con contraste endovenoso, para estudiar la arquitectura vascular. Se excluyeron pacientes trasplantados con tiempo de seguimiento menor a un año, receptores pediátricos y pacientes con algún trasplante previo.

Según el número de arterias presentes a nivel de la angiogramografía, se confeccionaron dos grupos:

grupo 1 (arteria renal única) y grupo 2 (arteria renal múltiple). Fueron comparadas las siguientes variables en los receptores: sexo y edad, abordaje de la nefrectomía del donante, tiempo de "cirugía de banco", tiempo de anastomosis y tiempo de isquemia total, tasa de transfusión de glóbulos rojos intraoperatoria, primer índice de resistencia medido por ecografía doppler, hemodiálisis en la primera semana, días de internación, creatinemia a la semana, al mes, a los 3 meses y al año del trasplante, complicaciones posoperatorias, tiempo de seguimiento promedio y sobrevida del injerto renal. En los donantes renales fueron descriptas las complicaciones posoperatorias y el delta de creatinina (diferencia entre la creatinina sérica previo a nefrectomía y al mes de la cirugía).

Se clasificaron arbitrariamente las complicaciones vasculares (trombosis o estenosis de los vasos renales, hemorragia o hematoma), urológicas (fistulas urinarias y estenosis ureteral), y otras.

Los tiempos de isquemia registrados comprenden desde el clampeo arterial en el donante hasta la finalización de las anastomosis vasculares y desclampeo en el receptor. El tiempo de "cirugía de banco" se consideró desde el inicio de la perfusión del injerto renal con Ringer lactato a 4°C hasta el inicio de las anastomosis vasculares.

Para el análisis estadístico se empleó el software SPSS 23.0®. Mediante el test de T de Student se llevó a cabo la comparación de variables continuas entre ambos grupos y mediante el test de Fisher o chi cuadrado ( $X^2$ ) las variables categóricas. Se consideró como diferencia estadísticamente significativa una  $p < 0,05$ .

## Aspectos técnicos

Ante la presencia de riñones iguales en apariencia, número de arterias y función, se optó por el riñón izquierdo que ofrece una vena renal más larga y esto facilita el implante en el receptor. De lo contrario, se optó por el riñón con menor número de arterias o el de menor funcionalidad. Se efectuó la nefrectomía laparoscópica en un solo donante derecho, que presentaba una ptosis renal.

Tanto la nefrectomía del donante vivo como la anastomosis ureterovesical en el receptor fueron realizadas por el Equipo de Trasplante del Servicio de Urología. El acceso a la cavidad abdominal para el

implante y las anastomosis vasculares fueron efectuadas por el Servicio de Cirugía Cardiovascular.

En el caso de cirugía laparoscópica, la misma fue realizada por vía transperitoneal y mano-asistida, para la cual se colocaron dos trócares (de 12 mm cada uno) y un dispositivo Alexis® a nivel umbilical, según fuera descrito previamente por los autores<sup>4</sup>.

En el caso de cirugía convencional, se utilizó la vía extraperitoneal abordando el riñón mediante una lumbotomía clásica o mini-incisión transversa según la antropometría del paciente<sup>5</sup>.

El hilio renal, tanto en cirugía abierta como laparoscópica, fue tratado con 3 Hem-o-lok® proximales, tanto en la vena como en la(s) arteria(s) renal(es).

El implante renal fue extraperitoneal en fosa ilíaca, para lo cual se realizó una incisión de Gibson. Se utilizó polipropileno 7-0 para la anastomosis arterial y 6-0 para la venosa. Se realizaron anastomosis término-laterales a la arteria y vena ilíacas externas. En presencia de arterias renales múltiples, se optó por una anastomosis en Y de Roux de los vasos renales y luego de la arteria ilíaca o implante arterial por separado, según el caso.

Se realizó el implante ureterovesical utilizando la modificación de la técnica de Gregoir Lich descrita por los autores previamente<sup>6</sup>, utilizando puntos separados de PDS 5.0. No se colocó catéter doble J de manera rutinaria.

## RESULTADOS

En el período estudiado se efectuaron 91 trasplantes renales con donante vivo. Del total de pacientes trasplantados, el 62,6% pertenecía al grupo 1 (arteria única; n=57) y el 37,3% al grupo 2 (arterias múltiples; n=34). Dentro del grupo 2, el 94% (n=32) presentaba dos arterias renales y sólo 2 pacientes presentaban tres arterias (6%). No se realizaron trasplantes con más de tres arterias.

El 70% (n=40) y el 64,7% (n=22) de los pacientes del grupo 1 y 2, respectivamente, fueron hombres ( $p=0,65$ ). En el grupo 1 la edad promedio fue de 38 años (desvío estándar [DE]=14,1), mientras que en el grupo 2 fue de 37,7 (DE=14,5) ( $p=0,92$ ).

Se realizó una nefrectomía laparoscópica al 63% (n=36) y el 41% (n=14) de los donantes del grupo 1 y 2, respectivamente ( $p=0,05$ ).

El tiempo promedio de isquemia total fue de 55,6 minutos y de 56 minutos, para el grupo 1 y 2, respectivamente ( $p=0,931$ ). El tiempo promedio de anastomosis fue de 29,6 minutos y de 29,7 minutos, para el grupo 1 y 2, respectivamente ( $p=0,982$ ). El tiempo promedio de "cirugía de banco" fue de 23,5 minutos y de 23,8 minutos, para el grupo 1 y 2, respectivamente ( $p=0,948$ ). La tasa de transfusión de glóbulos rojos en el receptor fue del 7% (n=4) y el 14,7% (n=5), para el grupo 1 y 2, respectivamente ( $p=0,23$ ).

Los resultados funcionales de los receptores renales del grupo 1 y 2 se resumen en la Tabla 1.

	Grupo 1 (n=57)	Grupo 2 (n=34)	p
Índice de resistencia posquirúrgico por ecografía doppler (DE)	0,6 (0,1)	0,6 (0,1)	0,93
Hemodiálisis durante la semana (%)	3 (5,2)	2 (5,8)	1
Creatininemia a 7 días (DE)	2,15 (1,86)	2,11 (1,83)	0,92
Creatininemia a 30 días (DE)	1,34 (0,4)	1,28 (0,34)	0,47
Creatininemia a 90 días (DE)	1,45 (0,57)	1,42 (0,58)	0,81
Creatininemia a 12 meses (DE)	1,51 (0,36)	1,48 (0,32)	0,65
Días de internación (DE)	12,1 (8,9)	12 (8,84)	0,92

**Tabla 1.** Resultados funcionales de los receptores renales

Con un tiempo de seguimiento promedio de 35,6 meses (DE=14,4 meses), se obtuvo un 100% de sobrevida del injerto para ambos grupos.

En la Tabla 2 se resumen las complicaciones posoperatorias en los receptores renales de ambos grupos.

		Grupo 1	Grupo 2	p
Urológicas	Fístula urinaria	3	2	1
	Estenosis ureteral	0	1	0,37
	Trombosis vascular	1	0	1
Vasculares	Hemorragia	1	2	0,55
	Estenosis vascular	1	0	1
Otras	Linfocele	7	6	1
	Infección de herida	0	1	0,37

**Tabla 2.** Complicaciones posoperatorias en los receptores renales

En cuanto a complicaciones urológicas, se presentaron un total de 5 fistulas urinarias, que fueron resueltas mediante: reanastomosis ureterovesical y colocación de catéter doble J (n=3), colocación de catéter doble J (n=1) y conducta expectante (n=1). De los 13 linfocitos observados, 9 requirieron tratamiento: drenaje percutáneo (n=8) y marsupialización laparoscópica (n=1).

Respecto de los donantes, en 48 casos se utilizó el abordaje laparoscópico (52,7%). En la Tabla 3 se observa el abordaje seleccionado según el lado del riñón ablacionado.

	Laparoscópico	Convencional
Derecho	1	23
Izquierdo	47	20
Total	48	43

**Tabla 3.** Abordaje seleccionado según el lado del riñón ablacionado

En la Tabla 4 detallamos las complicaciones a corto y mediano plazo de los donantes y el delta de creatinina posterior a la ablación.

	Grupo 1	Grupo 2
Complicaciones	2 eventraciones 1 epididimitis	2 eventraciones 1 íleo intestinal 1 neumonía intrahospitalaria
Delta de creatinina	0,44 mg/dl	0,36 mg/dl

**Tabla 4.** Resultados funcionales y complicaciones de los donantes renales

## DISCUSIÓN

A lo largo de las últimas décadas, el avance en la técnica quirúrgica y la aparición de nuevos esquemas de inmunosupresión han impactado significativamente en la sobrevida del injerto y del paciente trasplantado<sup>7</sup>.

Dado que la procuración de órganos cadavéricos se mantiene relativamente estable, y cada vez más pacientes se encuentran en lista de espera para trasplante renal, la mayor parte de los programas de trasplante se han focalizado en intentar aumentar la cantidad de donantes vivos<sup>8</sup>.

Desde que Ratner y colaboradores realizaron la primera nefrectomía del donante por vía laparoscópica en

19959, las técnicas mínimamente invasivas han sido incorporadas por la mayor parte de los programas de trasplante, ya que demostraron ser seguras y se asocian a menor dolor posoperatorio, menor tiempo de internación y retorno precoz a la actividad laboral<sup>10</sup>.

En nuestro estudio, se describe un 63% de abordajes laparoscópicos en donantes con arteria única y un porcentaje significativamente menor (41%) en donantes con múltiples arterias. Si bien estos porcentajes son coincidentes con gran parte de la literatura, donde se reportan tasas de abordajes mínimamente invasivos de alrededor del 57%<sup>11</sup>, existen grupos que reportan tasas aún mayores, considerando este abordaje de manera sistemática sin ser el lado de la nefrectomía o el número de arterias un determinante del mismo<sup>12</sup>.

La anatomía vascular renal es uno de los factores más determinantes a la hora de decidir el riñón a ablacionar. Se reporta una prevalencia de arterias renales múltiples en la población general del 18-30%, con un 15% de bilateralidad.

Ya que el trasplante renal es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes con insuficiencia renal terminal, y la escasez de donantes la principal limitante de este procedimiento, es que la presencia de vasos renales múltiples no debe ser considerada una contraindicación formal para trasplante<sup>1,7,12,13</sup>. En línea con la tendencia mundial actual es que alrededor del 37,3% de los pacientes ablacionados en nuestra serie presentaba más de una arteria renal.

En relación con el tiempo de isquemia, la mayor parte de las publicaciones<sup>7,12-14</sup> reporta un tiempo significativamente mayor en donantes con arterias renales múltiples respecto de donantes con arteria única. Esto no posee un impacto clínico significativo, dado que tanto los resultados funcionales como la sobrevida del injerto renal son similares a mediano y largo plazo. A pesar de que a medida que aumenta el número de arterias presentes en un donante, el calibre de las mismas se va reduciendo, y esto explicaría un tiempo de anastomosis y de isquemia prolongado, en nuestra serie no encontramos diferencias significativas entre los grupos. La falta de consideración de factores inherentes al injerto (calibre de las arterias a implantar, cantidad de grasa perirrenal, longitud de la vena renal) y al receptor (índice de masa corporal, grado de aterosclerosis de la arteria ilíaca) pudo

influir en que los tiempos de isquemia entre ambos grupos fueran similares.

Algunos autores han publicado una mayor incidencia de complicaciones vasculares en pacientes trasplantados con arterias renales múltiples versus arterias únicas<sup>3,15,16</sup>, pero en nuestra serie y, al igual que otros autores<sup>7,13,17</sup>, no observamos esta diferencia. Creemos que la posibilidad de disponer de un equipo experimentado de cirujanos cardiovasculares capaces de realizar anastomosis vasculares con una luz adecuada permite obtener estos resultados.

Carter y colaboradores<sup>16</sup> publican un 17% de fístulas urinarias en 36 pacientes que recibieron un riñón con arterias múltiples, mientras que Fuller y colaboradores<sup>18</sup>, si bien reportan una tasa global de complicaciones ureterales relativamente baja (4,5%), similar a nuestra serie (n=6; 6,59%), destacan que el 60% de los pacientes con complicaciones ureterales presentaba arterias renales múltiples. Esto estaría explicado por compromiso inadvertido de una arteria polar inferior pequeña que termina provocando una necrosis ureteral y fístula urinaria en consecuencia. La preservación del denominado triángulo dorado, formado entre el polo inferior del riñón y el uréter durante la nefrectomía, así como una adecuada anastomosis vascular en presencia de una arteria polar inferior, ayudaría a prevenir este tipo de complicaciones.

## CONCLUSIONES

La presencia de multiplicidad arterial no debe ser considerada una contraindicación para el donante vivo, ya que el implante de estos injertos logra resultados funcionales similares a los injertos renales con arteria única, sin aumentar la morbilidad del procedimiento.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los Servicios de Cirugía Cardiovascular y el Servicio de Nefrología del Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Saidi R, Kawai T, Kennealey P, Tsouflas G, Elias N, Hertl M, y cols. Living donor kidney transplantation with multiple arteries: recent increase in modern era of laparoscopic donor nephrectomy. *Arch Surg*. 2009 May; 144 (5): 472-5.
2. Ali-El-Dein B, Osman Y, Shokeir AA, Shehab El-Dein AB, Sheashaa H, Ghoneim MA. Multiple arteries in live donor renal transplantation: surgical aspects and outcomes. *J Urol*. 2003 Jun; 169 (6): 2013-7.
3. Roza AM, Perloff LJ, Naji A, Grossman RA, Barker CF. Living-related donors with bilateral multiple renal arteries: a twenty-year experience. *Transplantation*. 1989 Feb; 47 (2): 397-9.
4. Martínez PF, García Marchiñena PA, Jurado Vallejo DR, Capiel L, González MI, Jurado AM, y cols. Cirugía laparoscópica en donante vivo de riñón. *Rev. Arg. de Urol*. 2011; 76 (2): 57-62.
5. Musquera-Felip M, Perí-Cusí L, Alcaraz-Asensio A. [Surgical aspects of living-donor kidney transplantation] [Artículo en español]. *Nefrología*. 2010; 30 (S2): 71-9.
6. Martínez PF, Giudice CR. Neoureterocistostomía en trasplante renal con técnica de Gregoir Lich modificada. *Rev. Arg. de Urol*. 2005; 70 (4): 269-71.
7. Meyer F, Nichele SA, Adamy A, Santos LS, Machado C. Early outcomes of laparoscopic donor nephrectomy with multiple renal arteries. *Int Braz J Urol*. 2012 Jul-Aug; 38 (4): 496-503.
8. Shapiro R, Brennan DC. Benefits and complications of minimally invasive live-donor nephrectomy. En: UpToDate, Post TW (Ed), UpToDate, Waltham, MA.
9. Ratner LE, Ciseck LJ, Moore RG, Cigarroa FG, Kaufman HS, Kavoussi LR. Laparoscopic live donor nephrectomy. *Transplantation*. 1995 Nov 15; 60 (9): 1047-9.
10. Hadjianastassiou VG, Johnson RJ, Rudge CJ, Mamode N. 2509 living donor nephrectomies, morbidity and mortality, including the UK introduction of laparoscopic donor surgery. *Am J Transplant*. 2007 Nov; 7 (11): 2532-7.
11. Nanidis TG, Antcliffe D, Kokkinos C, Borysiewicz

CA, Darzi AW, Tekkis PP, y cols. Laparoscopic versus open donor nephrectomy in renal transplantation: a meta-analysis. *Ann Surg.* 2008 Jan; 247 (1): 58-70.

12. Lafranca JA, van Bruggen M, Kimenai HJ, Tran TC, Terkivatan T, Betjes MG, y cols. Vascular multiplicity should not be a contra-indication for live kidney donation and transplantation. *PLoS One.* 2016 Apr 14; 11 (4): e0153460.

13. Desai MR, Ganpule AP, Gupta R, Thimmegowda M. Outcome of renal transplantation with multiple versus single renal arteries after laparoscopic live donor nephrectomy: a comparative study. *Urology.* 2007 May; 69 (5): 824-7.

14. Bandín-Musa AR, Montes de Oca J. Hand-assisted laparoscopic nephrectomy in living-donor kidney with multiple arteries: experience of a transplant center. *Exp Clin Transplant.* 2016 Apr; 14 (2): 153-6.

15. Soliman SA, Shokeir AA, Kamal AI, El-Hefnawy AS, Harraz AM, Kamal MM, y cols. Long-term outcome of grafts with multiple arteries in live-donor renal allotransplantation: Analysis of 2100 consecutive patients. *Arab J Urol.* 2011 Sep; 9 (3): 171-7.

16. Carter JT, Freise CE, McTaggart RA, Mahanty HD, Kang SM, Chan SH, y cols. Laparoscopic procurement of kidneys with multiple renal arteries is associated with increased ureteral complications in the recipient. *Am J Transplant.* 2005 Jun; 5 (6): 1312-8.

17. Fettouh HA. Laparoscopic donor nephrectomy in presence of vascular anomalies: evaluation of outcome. *J Endourol.* 2008 Jan; 22 (1): 77-82.

18. Fuller TF, Deger S, Büchler A, Roigas J, Schönberger B, Schnorr D, y cols. Ureteral complications in the renal transplant recipient after laparoscopic living donor nephrectomy. *Eur Urol.* 2006 Sep; 50 (3): 535-40.