



Artículo original

Función renal y proteinuria en donadores antes y después de la nefrectomía

Diana Patricia García-Velásquez,* Hayde Vanegas-Ponce,[‡]
María Dolores Gómez-de Ossio[§]

* Adscrita al Servicio de Nefrología en el Hospital General Regional Núm. 66. Cd. Juárez, Chihuahua, México.

[‡] Adscrita al Servicio de Nefrología en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) 25. Monterrey, Nuevo León, México.

[§] Jefa de la División de Educación en Salud en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) 25. Monterrey, Nuevo León, México.

RESUMEN

Introducción: La donación renal conlleva cambios fisiológicos en los donantes. Los estudios sobre la morbilidad en éstos aún permanecen controversiales. No se ha determinado a ciencia cierta si existe una mayor tendencia a desarrollar complicaciones posteriores a la donación. **Objetivo:** Comparar la función renal y proteinuria en pacientes donadores de riñón antes y después de la nefrectomía en una población del noreste de México. **Material y métodos:** Estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo. Se incluyeron individuos nefrectomizados por donación entre enero de 2012 y diciembre de 2013, con seguimiento por la consulta de urología, que contaban con aclaramiento de creatinina y proteinuria de 24 horas previas y dos meses posteriores a la nefrectomía. Para el análisis descriptivo se midieron frecuencias absolutas, porcentajes, medias y medianas con desviación estándar o límites. Para el análisis inferencial se utilizó la prueba T de Student o la prueba de rangos pareados de Wilcoxon. Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$. Se utilizó el paquete estadístico SPSS 15.0. **Resultados:** Se incluyeron 105 sujetos. Hubo una disminución significativa del aclaramiento de creatinina antes y después de la nefrectomía ($p < 0.001$). En cuanto a la proteinuria, hubo un aumento posterior a la cirugía ($p = 0.012$). **Conclusión:** Existe una reducción significativa en el aclaramiento de creatinina, así como un incremento de la proteinuria tras la nefrectomía.

ABSTRACT

Introduction: Renal donation involves physiological changes in the donors. Studies on the risks and morbidity in these remain controversial. It has not been determined whether there is a greater tendency to develop complications after the donation. **Objective:** To compare the renal function and proteinuria in renal donors before and after nephrectomy in a population of the northeast of Mexico. **Material and methods:** Observational, analytic, longitudinal, retrospective study. We included patients who were nephrectomized for donation between January 2012 and December 2013, followed in urology consultation, and who had their 24-hour creatinine clearance and proteinuria evaluated before and two months after nephrectomy. For the descriptive analysis, absolute frequencies, percentages, means and medians were measured with standard deviation or limits. For the inferential analysis, T Student distribution or Wilcoxon test were used. A p-value < 0.05 was considered significant. The statistical package SPSS 15.0 was used. **Results:** One hundred five patients were included. There was a significant decrease in creatinine clearance before and after the nephrectomy ($p < 0.001$). Regarding proteinuria, there was an increase after the surgery ($p = 0.012$). **Conclusion:** There is a significant decrease in creatinine clearance, as well as an increase in proteinuria after nephrectomy.

Palabras clave: Trasplante renal, donador vivo, aclaramiento de creatinina, proteinuria.

Key words: Renal transplantation, living donor, creatinine clearance, proteinuria.

INTRODUCCIÓN

Los programas para la enfermedad renal crónica terminal (ERCT) han sido un éxito de la salud pública desde su concepción en 1972, en particular porque este padecimiento era universalmente fatal antes de esa fecha. Existe un crecimiento anual de la población con ERCT de aproximadamente 4.1% para pacientes nuevos, 6.4% para individuos con enfermedad crónica renal de larga evolución, 7.1% para sujetos en diálisis, 6.1% para personas con injertos funcionantes y 8.2% para aquéllas en la lista de espera.¹ La demanda por órganos trasplantables continúa incrementándose, mientras que las organizaciones que se encargan de la procuración de los mismos tienen que lidiar con una población estancada de potenciales donadores. Es poco probable que el aumento del número de donadores cadavéricos debido a la aplicación de criterios extendidos sea suficiente para responder a la demanda de la población en crecimiento con enfermedad renal.²

En la donación de órganos, el donador, el receptor y el equipo de trasplante deben aceptar que existen riesgos potenciales e incertidumbre. Dentro de los principales impedimentos para la donación de órganos están la hipertensión del donador a largo plazo, la enfermedad cardiovascular y la enfermedad renal, aunque aún existe controversia acerca de la presentación de estos padecimientos.³ En cuanto al trasplante de donador vivo, en la selección y el estudio del donante de riñón, el principio predominante para el médico debe ser la protección del mismo.⁴

En los últimos años ha existido una tendencia hacia el aumento de los donadores de riñón vivos. Sin embargo, estos pacientes no están exentos de riesgos durante o después de la cirugía, aunque la morbimortalidad permanece baja.⁵ Segev y colaboradores han reportado una mortalidad mayor en donadores del sexo masculino, afroamericanos e hipertensos. Sin embargo, el riesgo de muerte a largo plazo no fue más alto para los donadores vivos que para los individuos pareados por edad y comorbilidad en el estudio NHANESIII.⁶

Las principales barreras para el donante vivo de riñón hispano son la carencia de conocimiento o información y el miedo al proceso de donación.⁷ Tenemos la capacidad de romper esas barreras con información y apoyo por parte del personal hospitalario y encargado del fomento de la donación de órganos. Con esta estrategia, el programa de donación puede mejorar.

Andersen y su grupo realizaron un seguimiento de 232 sujetos nefrectomizados, y llegaron a la con-

clusión de que la tasa de sobrevivencia de personas nefrectomizadas por alguna enfermedad benigna que al momento de la intervención tenían un nivel de creatinina y urea normal fue similar a la tasa de la población general.⁸

El efecto de la nefrectomía unilateral como riesgo cardiovascular aún no está del todo estudiado. Prasad y sus colegas encontraron que la presión arterial pre- y postnefrectomía se mantiene sin cambios. Sin embargo, también encontraron que existe una disminución de la tasa de filtración glomerular a largo plazo. En la investigación, la proteinuria, el índice de masa corporal, la glucosa sérica y el perfil de lípidos permanecieron sin cambios. Finalmente, concluyeron que la nefrectomía unilateral es un procedimiento seguro a corto plazo.⁹

La nefrectomía es seguida de cambios compensatorios tempranos: dentro de los primeros siete días tras la donación, la tasa de filtración glomerular y el flujo sanguíneo renal se incrementan 70% con respecto a los valores previos a la nefrectomía.¹⁰ El riñón tiene una capacidad de reserva funcional sustancial que es relevante para la preservación de la función renal después de la pérdida de masa renal funcional. Los donadores añosos, por pérdida de nefronas o aterosclerosis renal, se asocian a una reducción de la capacidad de reserva funcional. En presencia de hipertensión, los pacientes obesos también reportan disminución de la capacidad de reserva en comparación con los sujetos hipertensos no obesos, posiblemente debido a la hiperfiltración. Los estudios no son concluyentes, existen series grandes de donadores renales que indican que no existe baja en la capacidad funcional de reserva en individuos con obesidad o añosos; posiblemente porque estos donadores eran sanos antes de la nefrectomía. Sin embargo, la edad añosa y el índice de masa corporal elevado se asociaron de forma independiente a un descenso mayor de la función renal en el postrasplante inmediato, lo que sugiere un deterioro en la capacidad adaptativa renal.¹¹ Esto resulta relevante, ya que debido a la aplicación de estos criterios, el trasplante de donador vivo con estas características está aumentando.

Por otro lado, Gibney y su equipo mostraron evidencia sobre una probable exageración al atribuir a los afroamericanos un mayor riesgo de falla renal tras la nefrectomía. Esto, al realizar un estudio donde se comparaba el porcentaje de requerimiento de un trasplante renal en donantes renales, donde se encontró que el 68% de los que requerían un trasplante eran caucásicos y el resto, afroamericanos.¹² Sin

embargo, los mismos autores, en un trabajo posterior registraron resultados contradictorios, pues hallaron evidencia de que los sujetos afroamericanos, del género masculino y jóvenes podían tener mayor riesgo de falla renal en los años siguientes a la donación. No esclarecieron los mecanismos por los que se dio este aumento del riesgo.¹³

Fehrman y sus colaboradores realizaron una investigación retrospectiva en donde encontraron que el porcentaje de donadores con falla renal crónica terminal era de 0.5%, con una media de 20 años posterior a la nefrectomía por donación, con una edad media de 77 años y, la mayoría, del género masculino. Las causas de la falla renal en estas personas fueron la nefroangioesclerosis, la falla postrenal y el carcinoma renal. La incidencia fue mayor a la de la población general, aunque ajustada a edad, resultó ser la misma.¹⁴

En un metaanálisis realizado por Garg y su grupo, se encontró que el nivel de proteinuria a los siete años de la donación era de 154 mg/día y la tasa de filtración glomerular para el mismo tiempo, de 86 mL/min. De los donadores, 12% desarrolló tasas de filtración glomerular entre 30-59 mL/min y 0.2% menor a 30 mL/min. En los estudios controlados se halló que la proteinuria era más alta en los donadores y se hacía más pronunciada conforme pasaba el tiempo; mientras los controles tenían una proteinuria de 83 mg/día, los donadores tenían 147 mg/día. Una disminución inicial de la tasa de filtración glomerular después de la donación no se acompañó de una pérdida de la función renal posterior. Finalmente, se concluyó que la donación renal incrementa de forma discreta el nivel de proteinuria, y aunque hay una disminución inicial de la tasa de filtración glomerular, ésta no se sigue de una pérdida acelerada en los 15 años subsecuentes.¹⁵

En un metaanálisis realizado por Boudville y su grupo se encontró que la presión arterial de los donadores promedio antes de la nefrectomía era de 121 mmHg para la sistólica y 77 mmHg para la diastólica. Después de cinco años de la donación, se observó que la presión arterial era 5 mmHg más alta para los donadores en comparación con los controles.¹⁶ Chang y sus colegas realizaron un estudio en pacientes diabéticos tipo 1 trasplantados versus no trasplantados (riñones nativos), donde encontraron que el número reducido de nefronas no se asocia al desarrollo acelerado de lesiones por glomerulopatía diabética en estos individuos.¹⁷ Ibrahim y su equipo analizaron donadores renales para determinar si desarrollaban diabetes tipo 2, hipertensión, deterioro de la función y proteinuria. Hallaron que el sexo masculino, el índice de masa cor-

poral mayor a 30 kg/m², la historia familiar de diabetes tipo 2 y la hipertensión se asociaron al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2. Diecisiete por ciento de estos sujetos evolucionaron con albuminuria.¹⁸

Hay una carencia de trabajos acerca de los hallazgos psicosociales en los donadores renales. Los pocos que existen al respecto indican que el 31% de los donadores desarrollarán algún desorden psiquiátrico tras la donación. Estos desórdenes son depresión, ansiedad y los relacionados a ajustes en su estilo de vida.¹⁹

Finalmente, y después de tener una noción sobre los riesgos que existen para el donador renal, podemos encontrar que su existencia aún permanece controversial, habiendo resultados totalmente contradictorios. No existen estudios previos de este tipo en nuestra unidad. Y como se señaló, la mayoría de las investigaciones son hechas en población de Estados Unidos o Europa, y existen grandes diferencias étnicas entre estas poblaciones y la mexicana.

Tampoco queda clara la evolución «benigna» del donador a corto y largo plazo, ya que diversos estudios muestran una mayor prevalencia de hipertensión y diabetes, aunque cabe resaltar que otros nos muestran una sobrevivencia similar o mayor para estas mismas personas. Las razones para esto permanecen oscuras.

Objetivo

Comparar la función renal y proteinuria en pacientes donadores de riñón antes y después de la nefrectomía en una población del noreste de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional, analítico, longitudinal, retrospectivo.

La investigación se realizó en el Servicio de Nefrología de la Unidad Médica de Alta Especialidad Núm. 25, Instituto Mexicano del Seguro Social, Monterrey, Nuevo León, México.

Se incluyeron individuos sometidos a nefrectomía por donación en el periodo comprendido entre enero de 2012 y diciembre de 2013, que hubieran tenido seguimiento por la consulta externa de urología dos meses posteriores a la nefrectomía y que contaran con estudios bioquímicos de aclaramiento de creatinina y proteinuria de 24 horas como parte del protocolo de estudio del donador de trasplante renal previo a la nefrectomía y a los dos meses de la nefrectomía, así

como mayores de 18 años. Se excluyeron los sujetos sometidos a nefrectomía de donador cadavérico, aquéllos a quienes se les realizó una segunda reintervención quirúrgica por complicaciones de la nefrectomía por donación, o aquéllos que hubieran fallecido en los dos meses posteriores a la nefrectomía.

Los datos se obtuvieron por muestreo no probabilístico por conveniencia.

Para el análisis descriptivo se midieron frecuencias absolutas y porcentajes, así como medias, medianas con desviación estándar o límites.

Para el análisis inferencial se compararon los niveles de aclaramiento de creatinina y proteinuria antes y después de la nefrectomía utilizando la prueba T de Student para muestras dependientes o la prueba de rangos pareados de Wilcoxon.

Se consideró significativo un valor de $p < 0.05$ y se usó el paquete estadístico SPSS 15.0.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Unidad Médica de Alta Especialidad Núm. 25, IMSS, Monterrey, Nuevo León.

RESULTADOS

Se incluyeron 105 personas donadoras de riñón en el periodo comprendido entre el primero de enero de 2012 y el 31 de diciembre de 2013; 47 del sexo femenino (44.8%) y 58 del masculino (55.2%), con una media de edad de 35 años $\pm$ 10.26. Las principales características clínico-demográficas de interés para el estudio se muestran en el *cuadro 1*. Se observó que el género masculino constituyó la mayor parte de los pacientes estudiados.

En cuanto a la función renal, se observó una disminución significativa de la depuración de creatinina de 24 horas después de la nefrectomía por donación (antes: 107.9 mL/min; dos meses después: 82.91 mL/min.; $p < 0.001$). Respecto a la proteinuria, hubo un aumento tras el evento quirúrgico (antes 37.45 mg/día, dos meses después 68.93 mg/día) ($p = 0.012$) (*Cuadro 1*).

DISCUSIÓN

Existe un crecimiento exponencial en la población con enfermedad renal crónica terminal, lo que implícitamente conlleva un aumento en el ingreso de estos individuos a las listas de diálisis peritoneal, hemodiálisis y trasplante renal.¹ Este último continúa siendo el tratamiento de elección para la recuperación e integración del sujeto a una vida más normal. Sin embargo, en nuestra población, los donadores cada-

véricos no se han incrementado como lo ha hecho la lista de espera para órganos. Por ello, la donación de vivo sigue en aumento. No obstante, aún existen interrogantes acerca de la evolución de los donadores vivos a corto y largo plazo en cuanto a función renal y calidad de vida.^{2,3} Por lo anterior, y dado que laboramos en un centro de alta especialidad, se decidió hacer el presente estudio.

El trasplante renal como terapia de sustitución renal está aumentando día con día. De la mano va la cirugía realizada para este procedimiento: la nefrectomía de donante vivo. Debido a esto, vemos que la cantidad de personas monorrenas va en crecimiento, y por lo tanto, una nueva población con disminución de la masa nefronal.

En los últimos años, la cantidad de trasplantes renales que se han hecho es de aproximadamente 2,000 por año. Los grandes centros de trasplante en nuestro país realizan de 100 a 150 de estos procedimientos por año. La lista de espera en nuestro país para un trasplante renal es de 5,342 pacientes, y va en aumento. El riñón es el segundo órgano con mayor frecuencia de trasplante después de la córnea. Aproximadamente 80% de los trasplantes que se realizan en el país son de donador vivo, los 20% restantes son de donador cadavérico.

En México existen 154 centros de trasplante renal; 30 de éstos son unidades del Seguro Social, IMSS. Con todo esto, vemos la relevancia que tiene el proceso de trasplante renal, incluyendo la donación, en la vida social y económica del país.

Cuadro 1. Se observan las condiciones clínicas del paciente antes de la donación, así como la disminución significativa en el aclaramiento de creatinina y el aumento de la proteinuria posteriormente a la cirugía.

Características clínico- demográficas de 105 individuos donantes de riñón			
Sexo			
Femenino	47	(44.8%)	
Masculino	58	(55.2%)	
Edad del donador (años)	35	(18-63)	
Peso (kilos)	71.84	(45-99)	
Talla (metros)	1.65	(1.45-1.85)	
Índice de masa corporal (kg/m ²)	26.21	(18.25-32.5)	
Aclaramiento de creatinina de 24 horas (mL/min.)			$p < 0.001$
Antes de la nefrectomía	107.91	(72.5-136.5)	
Dos meses después de la nefrectomía	82.91	(17.6-142.5)	
Proteinuria (mg/día)			$p = 0.012$
Antes de la nefrectomía	37.45	(0-384)	
Dos meses después de la nefrectomía	68.93	(0-588)	

Para cada proceso de donación, existe un donante. Como ya se mencionó anteriormente, el trasplante de donador vivo es el que prevalece en nuestros días. Por ello, la cantidad de individuos que son nefrectomizados no es despreciable. Además, y debido al aumento de la expectativa de vida en el país, vemos que el tiempo transcurrido tras la nefrectomía hasta que el sujeto alcanza el final de su esperanza de vida es elevado, y durante ese lapso podría presentar factores de riesgo sobreañadidos al hecho de ser monorreño que pudieran condicionar deterioro de la función renal. Debido a que ser monorreño se asocia en algunos estudios a riesgo de hipertensión, se requiere un seguimiento para la valoración de la función renal posterior al evento quirúrgico.

En cuanto a los resultados de nuestro estudio, la edad de los donadores se observó en una media de 35 años. Esto resulta relevante debido a que los pacientes en esta edad son laboral y económicamente productivos, por lo que si existiese la posibilidad de daño renal en esta población, esto se vería reflejado en la economía de la sociedad, desde el ámbito hospitalario—incluyendo recursos humanos como personal médico y farmacéutico, además de mobiliario e insumos médicos— hasta las limitaciones que esto conlleva para realizar actividades laborales en los individuos en tratamiento sustitutivo renal. Hay que tener en cuenta que la enfermedad renal crónica es una enfermedad en donde no hay recuperación de la función renal; por ello, para que el sujeto pueda sobrevivir, es necesaria la sustitución de esta función de por vida. Con las nuevas mejoras en el ámbito médico, la supervivencia de quienes tienen ese padecimiento ha aumentado.

Respecto a la talla y el peso de los pacientes, así como el índice de masa corporal, en los resultados se encontró que éstos estaban dentro de lo que establecen las diferentes guías para el protocolo de los mismos,⁴ teniendo por entendido que se trataba de individuos sanos, sin obesidad ni algún otro factor de riesgo para desarrollar alguna complicación metabólica. Por ello, no se espera que exista alguna alteración de la función renal de este origen. Hay que recordar que se ha observado que los sujetos donadores que cuentan con un índice de masa corporal por encima de 25 —y más aún, por encima de 30 (considerándose ya esto como obesidad)— tienen una mayor tasa de incidencia de complicaciones tanto quirúrgicas (trastornos de la cicatrización, dehiscencia de la herida, infección de la misma) como metabólicas (hipertensión arterial, glucosa alterada en ayunas, diabetes mellitus, dislipidemia).

Los resultados también arrojaron una disminución significativa de la depuración de creatinina de 24 horas posteriormente a la nefrectomía por donación ($p < 0.001$). La literatura menciona una reducción del filtrado glomerular, que se establece en 86 mL/min. a los siete años de seguimiento de la donación; sin embargo, en este estudio se observó que este resultado aproximado se presentó en las personas con un seguimiento de tan sólo dos meses.¹⁵ Establecer si esto repercutirá a largo plazo aún queda pendiente. Es de interés mencionar que el hecho de que el paciente donador presente una disminución en la función renal no se traduce automáticamente en que presentará un deterioro renal. Ya que este seguimiento fue a corto plazo, no podemos establecer con seguridad que la función renal no se incrementará con el paso del tiempo y pudiera ocurrir una estabilización de los mecanismos compensadores renales. Además, es factible que el autocuidado —que debe ser mayor para este tipo de sujetos— mejore su calidad de vida y de salud respecto a sus controles poblacionales no nefrectomizados. Cualquier aseveración en uno u otro sentido sería arriesgada debido a que podría causar controversia al momento de realizar los programas de donación renal. Lo ideal sería dar a estas personas un seguimiento a largo plazo y comparar su función respecto a esta basal.

De la misma forma, encontramos un aumento significativo de la proteinuria, aunque menor al que se menciona en la literatura; sin embargo, hay que destacar que los estudios que se han realizado son seguimientos a largo plazo.⁶ De cualquier forma, esto resulta de relevancia, ya que es bien sabido que la proteinuria es un factor de riesgo cardiovascular,¹⁰ y aunque se puede decir que la proteinuria que arrojó el trabajo es menor a la sugerida en la literatura, las investigaciones más recientes indican que aquellos pacientes aun con este grado de proteinuria tienen una tendencia mayor de enfermedad cardiovascular que los controles poblacionales normales (aunque menor que aquéllos que tienen más de 150 mg/día).

Se puede concluir que la nefrectomía por donación no es un procedimiento inocuo, ya que sí conlleva cambios en la función renal de los individuos. Sin embargo, establecer si estas alteraciones condicionarán la presencia de enfermedad renal crónica, hipertensión o diabetes mellitus, sólo por decir algunos padecimientos, a largo plazo sería muy aventurado. Lo que es innegable es la modificación que existe en el riñón.

Dentro de las limitaciones que se presentaron en este trabajo está el tamaño de la muestra, que sólo fue de 105 sujetos; se podría realizar un seguimiento

ya protocolizado de todas las personas donadoras en esta unidad, y de esta forma tener un registro estable de sus datos. También está el hecho de que se haya tratado de un estudio unicéntrico debido a la limitación de los recursos humanos para realizarlo. En un futuro se podría organizar una base de datos homogénea para estos pacientes. Además de lo anteriormente escrito, es bien sabida la limitación de no causalidad que tienen los estudios observacionales.

CONCLUSIONES

Hay una disminución significativa en la depuración de creatinina después de la nefrectomía por donación ($p < 0.001$), así como un aumento de la proteinuria posteriormente al evento quirúrgico ($p = 0.012$). Por ello, se concluye que la nefrectomía sí tiene efectos significativos sobre la función renal de los donadores.

REFERENCIAS

1. Xue JL, Ma JZ, Louis TA, Collins AJ. Forecast of the number of patients with end stage disease in the United States to the year 2010. *J Am Soc Nephrol*. 2001; 12 (12): 2753-2758.
2. Sheehy E, Conrad SL, Brighman LE, Luskin R, Weber P, Eakin M et al. Estimating the number of potential organ donors in the United States. *N Engl J Med*. 2003; 349 (7): 667-674.
3. Young A, Karpinski M, Treleaven D, Waterman A, Parikh CR, Thiessen-Philbrook H et al. Differences in tolerance for health risk to the living donor among potential donors, recipients and transplant professionals. *Kidney Int*. 2008; 73: 1159-1116.
4. Gentil MA, Pereira P. Estudio y selección del donante vivo de riñón. *Nefrología*. 2010; 30 (Supl. 2): 47-59.
5. Matas AJ, Bartlett AT, Leitchman AB, Delmonico FL. Morbidity and mortality after living kidney donation in 1999-2001: a survey of United States transplant centers. *Am J Transplant*. 2003; 3 (7): 830-834.
6. Segev DL, Muzaale AD, Caffo BS, Mehta SH, Singer AL, Taranto SE et al. Perioperative mortality and long term survival following live kidney donation. *JAMA*. 2010; 303 (10): 959-966.
7. Alvaro EM, Siegel JT, Turcotte D, Lisha N, Crano WD, Dominick A. Living kidney donation among Hispanics: a qualitative examination of barriers and opportunities. *Prog Transplant*. 2008; 18 (4): 243-250.
8. Andersen B, Hansen JB, Jorgensen SJ. Survival after nephrectomy. *Scand J Urol Nephrol*. 1968; 2 (2): 91-94.
9. Prasad GV, Lipszyc D, Huang M, Nash MM, Rapi L. A prospective observational study of changes in renal function and cardiovascular risk following living kidney donation. *Transplantation*. 2008; 86 (9): 1315-1318.
10. Ogden DA. Consequences of renal donation in man. *Am J Kidney Dis*. 1983; 2 (5): 501-511.
11. Rook M, Bosma RJ, van Son WJ, Hofker HS, van der Heide JJ, ter Wee PM et al. Nephrectomy elicits impact of age and BMI on renal hemodynamics: lower post donation reserve capacity in older or overweight kidney donors. *Am J Transplant*. 2008; 8: 2077-2085.
12. Gibney EM, King AL, Maluf DG, Garg AX, Parikh CR. Living kidney donors requiring transplantation: focus on African Americans. *Transplantation*. 2007; 84: 647-649.
13. Gibney EM, Parikh CR, Garg AX. Age, gender, race, and associations with kidney failure following living kidney donation. *Transplant Proc*. 2008; 40: 1337-1340.
14. Fehrman-Ekholm I, Norden G, Lennerling A, Rizell M, Mjörnstedt L, Wramner L et al. Incidence of end stage renal disease among live kidney donors. *Transplantation*. 2006; 82 (12): 1646-1648.
15. Garg AX, Muirhead N, Knoll G, Yang RC, Prasad GV, Thiessen-Philbrook H et al. Proteinuria and reduced kidney function in living kidney donors: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Kidney Int*. 2006; 70: 1801-1810.
16. Boudville N, Prasad GV, Knoll G, Muirhead N, Thiessen-Philbrook H, Yang RC et al. Meta-analysis: risk for hypertension in living kidney donors. *Ann Intern Med*. 2006; 145: 185-196.
17. Chang S, Caramori ML, Moriya R, Mahuer M. Having one kidney does not accelerate the rate of development of diabetic nephropathy lesions in type 1 diabetic patients. *Diabetes*. 2008; 57: 1707-1711.
18. Ibrahim HN, Kukla A, Cordner G, Bailey R, Gillingham K, Matas AJ. Diabetes after kidney donation. *Am J Transplant*. 2010; 10 (2): 331-337.
19. Smith G, Trauer T, Kerr PG, Chadban SJ. Prospective psychosocial monitoring of living kidney donors using the Short Form-36 Health Survey: results at 12 months. *Transplantation*. 2004; 78: 1384-1388.

Correspondencia:

Diana Patricia García Velásquez

Tel.: 656 1782070

E-mail: dipo85@gmail.com

www.medigraphic.org.mx