UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. ANTONIO FRAGA MOURET"
CENTRO MÉDICO "LA RAZA"

"MEDICIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL DOS AÑOS DESPUÉS DE LA NEFRECTOMÍA EN DONANTES RENALES DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. ANTONIO FRAGA MOURET" DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN NEFROLOGÍA

P R E S E N T A :

DR. CARLOS RANULFO GARCÍA ROMÁN

ASESOR DE TESIS:

DRA. IVONNE REYES SANCHEZ
DR. LUIS ENRIQUE ALVAREZ RANGEL

MÉXICO, D. F. **2011**

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. JESÚS ARENAS OSUNA
Jefe de la División de Educación Médica
UMAE "DR. ANTONIO FRAGA MOURET"
CENTRO MÉDICO "LA RAZA"

DR. BENJAMÍN VÁZQUEZ VEGA
Profesor Titular del curso de Postgrado en Nefrología
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONÓMA DE MÉXICO

DR. CARLOS RANULFO GARCÍA ROMÁN.
Médico Residente de Nefrología

Número definitivo del protocolo:
R-2010-3501-30

ÍNDICE

I. RESUMEN 4

II. ABSTRACT 5

III. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS 6

IV. MATERIAL Y MÉTODOS 10

V. RESULTADOS 12

VI. DISCUSIÓN 14

VII. CONCLUSIONES 18

VIII. BIBLIOGRAFÍA 19

IX. ANEXOS 20

RESUMEN

TÍTULO: Medición de la función renal dos años después de la nefrectomía en donantes renales del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional la Raza”

INTRODUCCIÓN: El 75% de los trasplantes renales en México son de donante vivo. No obstante, se conoce poco el comportamiento de la función renal después de la donación en nuestra población.

OBJETIVO: Determinar la función renal a dos años después de la nefrectomía y compararla con la función renal predonación.

MATERIAL Y METODOS: Se realizó un estudio ambispectivo en pacientes sanos a los que se les realizó nefrectomía con fines de donación durante el periodo comprendido entre el 1º de enero y el 31 de diciembre del 2007. La función renal fue evaluada antes y 2 años después de la donación mediante tasa de filtrado glomerular (TFG) medida por gammagrama. Se realizó comparación de ambas mediciones mediante t de student para grupos relacionados. Se consideró significativa una $p<0.05$.

RESULTADOS: La medición de la función renal se realizó en promedio a los 30.5± 6.87 meses de la donación. La tasa de filtrado glomerular total disminuyó de 108.63±18.85 mL/min a 58.75±16.30 mL/min después de la nefrectomía ($p<0.0001$). Sin embargo, la TFG del riñón no donado no se modificó de forma significativa, observándose una TFG de 54.24±9.80mL/min antes de la donación y 58.75±16.30 mL/min después de la nefrectomía ($p<0.115$).

CONCLUSIONES: La función del riñón no donado, no se modifica de forma significativa posterior a la nefrectomía.

PALABRAS CLAVE: donante renal, función renal.

ABSTRACT.-

TITLE: Measurement of renal function two years after nephrectomy in renal donors in the Hospital "Dr. Antonio Fraga Mouret" National Medical Center "La Raza".

INTRODUCTION: In México, 75% of renal transplants are from living donors. However, little is know about the behavior of renal function after donation in our population.

OBJECTIVE: Determine kidney function two years after nephrectomy and renal function compared with pre-donation.

MATERIAL AND METHODS: A ambispective study in renal donors during the period between January 1 and December 31, 2007. Renal function was assessed before and two years after of the donation by glomerular filtration rate (GFR) measured by gammagrama. Was performed comparing the two measurements by t student for related groups. Was considered significant $p < 0.05$.

RESULTS: The measurement of renal function was performed on average 30.5 ± 6.87 months after of the donation. The total glomerular filtration rate decreased from 108.63 ± 18.85 mL / min to 58.75 ± 16.30 mL / min after nephrectomy ($p < 0.0001$). However, no donated kidney GFR did not change significantly, showing a GFR of 54.24 ± 9.80mL/min before donation and 58.75 ± 16.30 mL / min after nephrectomy ($p < 0.115$).

CONCLUSIONS: The function of no donated kidney not changes significantly after nephrectomy.

KEY WORDS: renal donors, renal function.

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS:

El trasplante renal de donante vivo ofrece mejor supervivencia del injerto que el trasplante de donante fallecido. La mayor proporción de las publicaciones en trasplante renal se enfocan al receptor, poca atención se presta en la función renal del donante. Existen estudios realizados en su mayor parte en países desarrollados, en los cuales el seguimiento a largo plazo de la función renal y la supervivencia no ha mostrado diferencias significativas al comparar los donantes con la población general. El riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica es similar en ambos grupos. [1]

Durante la última década, debido a la escasez de órganos de donante fallecido (DF) y la creciente lista de pacientes con Insuficiencia Renal Crónica en espera de un trasplante renal, se ha incrementado el número de trasplantes de donante vivo (DV), incluso por países que antes no lo hacían. Tal es el caso de Suecia, donde aproximadamente el 40% de los trasplantados de riñón son de donante vivo.[1] En España el aumento es lento pero progresivo en la actividad de trasplante renal de donante vivo. En 1990 representaba de 1 a 1.5% de toda la actividad de trasplante renal, durante el último año ese porcentaje se ha incrementado a un 4.7%. De he hecho en el año 2006 se efectuaron 2.3 trasplantes renales de donante vivo por millón de población (pmp). Esto lo ubica por debajo de otros países europeos que realizan más de 15 trasplantes renales de vivo pmp. En Estados Unidos se realizan 21.4 trasplantes renales de donante vivo pmp.[2] Mientras que en México se realizan aproximadamente 19 por millón de población, nos ubica como un país con gran actividad en trasplante de donante vivo, en contraste con el escaso número de trasplantes de donante fallecido. La donación renal es un área a la que poco se ha dedicado la investigación en México.[1,2]

La supervivencia de paciente e injerto en trasplante de donante vivo se ha incrementado cada año desde 1987 a la fecha. La supervivencia actual del injerto a 10

años es significativamente superior con donante vivo comparado con el donante fallecido (60% versus 54.3%). En México, aproximadamente el 75% de los trasplantes renales son de donante vivo. No obstante, poco se conoce el comportamiento de la función renal posterior a la donación. Es de gran importancia el seguimiento de los donantes debido a que los pacientes nefrectomizados tienen un mayor riesgo de desarrollar proteinuria y disminución de la tasa de filtrado glomerular frente a los controles .[3,4]

El éxito del trasplante renal de donante vivo depende en gran medida de la elección del mismo. Debe tratarse de un individuo sano, al que no le causará daño la nefrectomía con fines de donación. Clásicamente la presencia de enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión arterial y la obesidad constituyen potenciales contraindicaciones para la donación de vivo, pero no se sabe con claridad cuál es el riesgo individual de un donante tras la donación en presencia de alguna de estas condiciones clínicas. De hecho, alguna de estas enfermedades crónicas puede desarrollarse posterior a la donación y se desconoce si la condición de riñón único puede acelerar la progresión a la nefropatía. [4]

Las complicaciones asociadas a la nefrectomía incluyen: sangrado (0.98-6.3%), infecciones (0.6-21%), neumonía (2.5-9.8%) infecciones del tracto urinario (6.7-7.8%) y neumotórax (0.6-8.8%). La mortalidad asociada en el donador renal está estimada en 0.03%. La morbilidad que se presenta en el donador a largo plazo incluye proteinuria, hipertensión y disminución de la tasa de filtración glomerular. La susceptibilidad genética para desarrollar enfermedad renal o desarrollar condiciones clínicas tales como: diabetes mellitus tipo 1 y 2, lupus eritematoso sistémico e hipertensión arterial, puede incrementarse si existe un daño renal pre-existente en el riñón remanente. [5]

La hipertensión arterial se encuentra en aproximadamente alrededor del 30% de los donantes con un seguimiento de 10 a 25 años, con menor frecuencia en mujeres que en hombres. La hipertensión arterial no tratada es un factor de riesgo para nefroangioesclerosis y falla renal. Tomando en cuenta que el donante sólo cuenta con un riñón, existe mayor susceptibilidad al daño ante la hipertensión arterial. La principal causa de enfermedad renal crónica en los donantes renales es la nefroangioesclerosis.

En un metaanálisis de 48 estudios, se incluyeron 3124 sujetos quienes fueron sometidos a nefrectomía y 1703 sujetos como grupo control, se demostró que la disminución de la tasa de filtración glomerular fue de 17.1mL/min 10 años después de la nefrectomía. La prevalencia de proteinuria y albuminuria se ha estimado en un 30-40% respectivamente en estudios de seguimiento a largo plazo, especialmente en hombres. La proteinuria ocurre como consecuencia de la hiperfiltración, y secundario a presencia de condiciones comorbidas, tales como hipertensión o diabetes mellitus incipiente. [5]

Existen estudios que evaluaron de forma prospectiva la función renal y la presión arterial 20 años después de la nefrectomía. En ellos, no se encontró evidencia de daño renal. En contraste, otros estudios como el realizado en Suecia con un seguimiento a 402 donadores, sólo 1 desarrollo insuficiencia renal crónica, lo que representa un 0.2%. En Alemania un seguimiento a 200 donadores, observó el desarrollo de insuficiencia renal crónica sólo en el 0.5%. [6]

Las consecuencias de la donación renal se han evaluado en muchos centros y se ha reportado que el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica no se incrementa en relación a la población general. La expectativa de vida de un donador es similar a la de uno que no es donador. La evolución a medio-largo plazo de los donantes en el estudio realizado en Masachussetes, Estados Unidos con 3698 donantes renales, concluye que el

estado de salud de los donantes a largo plazo es similar a la población general y que tiene una excelente calidad de vida (medida a través de los cuestionarios validados SF-12 y SF-36). En una media de 12.2 +/- 9.2 años de seguimiento, se realizó filtrado glomerular (FG) a 255 de ellos y se constató que el 85% tiene un FG superior a 60ml/min/1.73m2 y se mantiene estable. Las cifras de albuminuria y de tensión arterial son similares al grupo control estudiado, y su elevación tiene que ver con factores asociados, como el aumento del índice de masa corporal y la edad. Los resultados de diferentes registros como los de Noruega, Holanda, EU y España coinciden en la buena evolución a largo plazo de los donantes. [7]

Después de la uninefrectomia ocurren cambios estructurales y funcionales en las nefronas remanentes. Se incrementa el volumen tubular y glomerular lo que favorece el llamado "crecimiento compensatorio" y se traduce como hiperfiltración y aumento en el flujo plasmático renal. [8]

Los cambios fisiológicos y morfológicos que se presentan posterior a una nefrectomía incluyen: el remodelamiento glomerular, la adaptación del control de los solutos en el túbulo proximal, incremento en la reabsorción de solutos en asa de henle, nefrona distal y conservación del balance glomérulo-tubular.[8] Hay respuestas hemodinámicas del glomérulo como la filtración glomerular aumentada (similar en nefronas corticales-superficiales y yuxtamedulares). Hay mediadores de respuesta hemodinámica como el sistema renina-angiotensina, endotelina-1, prostaglandinas que tienen un efecto vasoconstrictor, así como hormonas con efecto vasodilatador posglomerular como péptido natriuretico [9.]

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizó un estudio ambispectivo, comparativo y longitudinal en donantes renales del Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret" del Centro Médico Nacional "La Raza". En la base de datos de la Unidad de Trasplantes se realizó una búsqueda intencionada de los pacientes a los que se realizó nefrectomía con fines de donación durante el periodo comprendido entre el 1º de enero y el 31 de diciembre del 2007. Los datos basales fueron obtenidos del formato presentación del caso ante el comité interno de trasplante del hospital, incluido en el expediente clínico. Fueron registrados los exámenes de laboratorio y gabinete que valoraron la función renal predonación: creatinina sérica, depuración de creatinina medida en orina de 24 horas, albuminuria en orina de 24 horas, tasa de filtrado glomerular total y por separado para cada riñón determinada por gammagrama renal utilizando el radiofármaco DTPA (Ácido Dietilen Triaminopentaacético). Los donantes fueron localizados por vía telefónica y se les invitó a participar en el estudio. En los pacientes incluidos fueron repetidas las pruebas de función renal ya mencionadas. El estudio fue aprobado por el comité de investigación de nuestro hospital y todos los pacientes fueron incluidos, previa firma de consentimiento informado. Durante el año 2007 fueron realizados 80 trasplantes de donante vivo en nuestro hospital, de ellos fueron localizados y evaluados para el estudio un total de 48 pacientes. Una de las pacientes incluidas fue eliminada del análisis debido a reacción alérgica durante el primer gammagrama. Los restantes 47 pacientes fueron incluidos para el análisis. Los datos recabados fueron analizados mediante el programa estadístico SPSS versión 15. Las diferencias en la función renal (creatinina sérica, depuración de creatinina medida en orina de 24 horas, albuminuria en orina de 24 horas, tasa de filtrado glomerular) antes y después de la nefrectomía fueron evaluadas mediante diferencia de medias. Se empleó t student para grupos

relacionados, se consideró significativo un valor de $p < 0.05$. Los resultados son expresados con medias ± desviación estándar para variables cuantitativas. Las variables categóricas se presentan como frecuencias simples y proporciones.

RESULTADOS.

La medición de la función renal se realizó en promedio a los 30.5± 6.87 meses de la donación. La media de edad en los donantes fue de 39±9.1 años, con predominio del género femenino (53.2%). El resto de los datos demográficos se observan en la tabla 1. La tasa de filtrado glomerular total antes de la donación fue de 108.63±18.85 mL/min y de 58.5±6.87 mL/min posterior a la donación ($p<0.0001$), figura 1. La función del riñón no nefrectomizado medida mediante la tasa de filtrado glomerular (TFG) con gammagrama DTPA antes y después de la donación fue de 54.77±9.80 mL/min y 58.75±16.30 mL/min respectivamente, como puede observarse en la figura 2. La función renal pre y postdonación determinada por otros métodos puede observarse en la tabla 2. El aclaramiento de creatinina medido en orina de 24hrs disminuyó de 96.6±23.84mL/min predonación a 76.84±26.64mL/min postdonación ($p=0.115$) como se observa en la figura 3. En la figura 4 se observa la disminución del aclaramiento de creatinina calculado por la fórmula Cockroft-Gault predonación de 95.16±19.61mL/min predonación a 74.73±26.02 mL/min postdonación ($p <0.0001$). Un cambio similar se observó en la tasa filtrado glomerular calculada por la ecuación de MDRD disminuyendo de 85.55±14.82 mL/min a 68.13±11.47mL/min ($p<0.0001$) posterior a la nefrectomía como se observa en la figura 5. La creatinina sérica aumento de 0.93±0.18 a 1.12±0.28 mg/dL posterior a la donación ($p<0.0001$). Otros cambios en las pruebas de laboratorio pre y postdonación pueden observarse en la tabla 3. No se presentó proteinuria en ninguno de los donantes incluidos en el estudio como es visto en la tabla 4. Sólo un paciente desarrollo diabetes mellitus posterior a la donación renal (2.1%). La hipertensión arterial fue observada sólo en dos pacientes (4.3%). En nuestra población de donantes renales la prevalencia de síndrome metabólico después de la nefrectomía fue de 17%. Si consideramos como enfermedad renal crónica a aquellos que tengan una

tasa de filtrado glomerular menor de 60ml/min podríamos estratificar a la mayoría en etapa 3 (26 pacientes, 60.5%), en ningún paciente se presentó un descenso de la TFG por debajo de 30mL/min (tabla 4).

DISCUSIÓN:

Para la evaluación de la función renal se requiere de una medición precisa de la tasa de filtrado glomerular, el estándar de oro es el gammagrama renal. No obstante, es un método no empleado en todos los estudios que analizan la función renal posterior a la donación. En México, el estudio con mayor número de donantes incluidos (615) acerca de la evolución de la proteinuria y función renal fue realizado por Gracida y cols en el 2001. En dicho estudio, se utilizó el aclaramiento de creatinina como método evaluación de la función renal durante un seguimiento promedio de 6.7 años después de la donación, no se empleó gammagrama renal que es considerado el estándar de oro. En nuestro estudio se realizó la medición de la TFG total por gammagrama renal antes y después de la donación, observándose un descenso de 49.88mL/min ($p<0.0001$). No obstante, la TFG del riñón no donado no se modificó de forma estadísticamente significativa, aumentando 4.51mL/min a los dos años ($p=0.115$). La reducción de la TFG total se explica por la reducción de aproximadamente la mitad de la masa renal relacionado con la nefrectomía. Un descenso similar en la TFG total fue reportado por Gracida y cols, quienes observaron la disminución de 36mL/min. No obstante, contrasta con el descenso observado por Mendoza y cols, quienes reportan una disminución sólo de 16mL/min. Esta diferencia probablemente se relaciona con el hecho de que la TFG total fue calculada mediante la ecuación de MDRD.

La evaluación de la función renal por otros métodos diferentes al gammagrama no mostró un descenso tan marcado en la TFG o el aclaramiento de creatinina. Esto se relaciona con la menor sensibilidad de los métodos basados en la recolección de orina de 24 horas o basados en ecuaciones de regresión. Por tanto, el seguimiento del donante renal debe realizarse preferentemente con gammagrama renal como se realizó en nuestro estudio.

El donante es un paciente sano y sin enfermedades comorbidas, por lo que la respuesta hemodinámica del riñón se encuentra intacta. Inicialmente se espera hiperfiltración, pero con el transcurso de los años se espera que logre compensar para mantener una TFG “basal”. El riñón no donado debe ser capaz de mantenerse “estable” después de este cambio radical. En nuestro estudio, la tasa de filtrado glomerular del riñón no donado no se modificó de forma significativa. Estos resultados corroboran lo reportado por otros grupos. Si bien existe una disminución en la tasa de filtrado glomerular total, la disminución no es mayor a la esperada si consideramos que se le quitó al paciente el 50% de la masa renal. En este contexto, es válido considerar que la función renal medida por tasa de filtrado glomerular del riñón no donado antes de la nefrectomía, será la tasa de filtrado glomerular total después de la nefrectomía. Por tanto, el rango de normalidad empleado para la TFG total en pacientes sanos no debe utilizarse en pacientes donantes renales. De lo contrario, la mayor proporción de donantes sería clasificada dentro de la etapa 3 de la enfermedad renal crónica.

El seguimiento a largo plazo de los donantes no ha mostrado un incremento en la incidencia de enfermedad renal crónica al compararse con la población general. Por tanto, los pacientes con riñón único debido a donación, deben estadificarse de diferente forma a la sugerida para pacientes con dos riñones. Mientras no exista evidencia de daño renal como lo indican las guías globales, no puede etiquetarse al donante como paciente con enfermedad renal crónica (ERC). En total fueron 26 pacientes (60.5%) que se ubicaron en la etapa 3 de la ERC. Si comparamos nuestros resultados con reportado por Juan y cols en pacientes nefrectomizados por diversas causas, observamos que de 92 pacientes, el 58% se encontraba en etapa 3 a los 17 años de seguimiento, por lo que es similar a nuestros resultados en relación a la TFG pero en

menor tiempo de seguimiento, aunque la nefrectomía en dicho estudio no fue realizada con fines de donación.

Según Hassan y cols se estima que la incidencia de insuficiencia renal crónica terminal en donantes renales después de la nefrectomía es de 180 por millón de personas año en Estados Unidos, incluso inferior con la reportada en la población general que es 268 por millón de personas año. En nuestro estudio no podemos estimar el riesgo de desarrollar insuficiencia renal crónica terminal en este momento, ya que se debe extender el seguimiento a nuestros donantes a largo plazo.

La proteinuria es un marcador importante para la progresión hacia la enfermedad renal crónica. No fue demostrada proteinuria en ninguno de nuestros pacientes durante el seguimiento, la proteinuria fue definida como más de 300mg determinada por colorimetría en orina de 24 horas, no se determinó por tiras reactivas como se realizó en otros estudios. En el metaanalisis hecho por Garg y cols se analizó la proteinuria y la reducción de la función renal, los grupos de donantes analizados fueron muy heterogéneos. No obstante, se pudo identificar que la incidencia de proteinuria oscila entre 5 y 20% durante un seguimiento de 7 años. Sin embargo, dicha proteinuria generalmente no supera los 300mg/24 horas y se desconoce su efecto sobre función renal a largo plazo en donantes.

La aparición de enfermedades crónicas que puedan relacionarse con enfermedad renal crónica después de la donación es un aspecto poco estudiado hasta la fecha. En nuestro estudio la enfermedad crónica con mayor incidencia postdonación fue el síndrome metabólico. Según Hernández y cols la prevalencia de acuerdo a los criterios de la NCEP ATP III en población española fue de 17-20% y en la población americana se reporta en un 20-30%. No es el objetivo principal del presente trabajo, sin embargo, su prevalencia fue de 17%, similar a lo reportado en otros países.

El incremento en el número de trasplantes de donante vivo en nuestro hospital lleva implícita la responsabilidad de realizar el seguimiento de los donantes renales para corroborar que la nefrectomía no tiene un efecto deletéreo sobre la función renal. Hasta la fecha, no existe en nuestro hospital un programa de seguimiento clínico para donantes renales, por lo que proponemos que debe existir una consulta para la atención del paciente donante y otorgarse un seguimiento y no exclusivamente ser vistos cuando exista un deterioro de la función renal.

Nuestro estudio tiene como limitaciones el reducido número de pacientes incluidos hasta la fecha y el corto periodo de seguimiento. Será importante incrementar el número de donantes incluidos y extender el seguimiento para corroborar nuestros resultados. Los resultados del presente estudio, son un reporte preliminar de un proyecto de seguimiento a largo plazo de los donantes renales.

CONCLUSIONES:

En nuestro estudio, la tasa de filtrado glomerular total disminuyó de forma significativa relacionado con la disminución en la masa renal. No obstante, la tasa de filtrado glomerular del riñón no donado no se modificó de forma significativa. Nuestros resultados reafirman la seguridad de la donación proveniente de vivo a dos años de la nefrectomía. Es necesario extender el seguimiento para corroborar nuestros resultados.

1 Ekholm-Fehrman, Norden G, Lennerling A. Living Kidney donors developing end-stage renal disease. Transplant Proc 2006;38(8):2642-43.

2 Grassi G., Abdelkawy H, Barsotti M. et al. Living Kidney Transplantation: Evaluation of Renal Function and Morphology of Potencial Donors. Transplant Proc 2009;41(4):1121-1124.

3 Dominguez B. Pascual J. El trasplante renal de donante vivo en España: Una gran oportunidad. Nefrología 2008;28(1):143-147.

4 Hernandez D. Alvarez A. Armas A. et al. Síndrome metabólico y donación de vivo:¿este síndrome contraindica la donación?. Nefrología 2009;29(1):20-29.

5 Ekholm Fehrman.et al. Living Donor Kidney Transplantation. Transplant Proc 2006;38(8):2637-41.

6 Gai Massimo, Giunti Sara, Lanfranco Giacomo et al. Potencial risks of living kidney donation. Nephrol Dial Transplant 2007;22:3122-3127.

7 Ibrahim Hassan N, Foley R, Tan Liping B.S. . et al. Long Term Consequences of Kidney Donation. N Engl J Med 2009;29:459-469.

8 David G. Stephens J.W. Acute and chronic changes in renal function following unilateral nephrectomy. Kidney 1991(40): 62-68.

9 Wesson Laurence G. Compensatory growth and other growth responses of the kidney. Nephron 1989;51:149-184

10 Juan I. Puchades M.A. et al. Evolución de la function renal y factores de progression en pacientes nefrectomizados. Nefrología 2010;30(2):202-7.

11 Brenner BM. Meyer TW. Dietary protein intake and the progressive nature kidney disease: The role of hemodinamically mediated glomerular injury in the patoghenesis of progressive glomerular sclerosis in againg, renal ablation and intrinsic renal disease. N. Engl J Med 1982;307:652-9.

12 Gracida C, Espinoza R, Cedillo U. et al. J. Kidney transplantation with living donors: nine years of follow-up of 628 living donors. Transplant Proc 2003; 35: 946–947.

13 Mendoza A, Gabilondo F, Odor A et al. The impact of renal donation:long-term follow-up of living donors in a single center in Mexico.Transplant Proc 1987; 19: t2

14 Garg AX. Muhirhead N. Knoll G. et al. Proteinuria and reduced kidney function in living kidney donors: A systematic review, meta-analysis, and meta-regression Kidney International 2006;70:1801-1810.

ANEXOS.

Tabla 1. Características Demográficas Previo a la Donación Renal		
	Media	**Desviación típica**
Edad (años)	39.53	9.11
Peso (Kg)	67.23	9.60
Talla (m)	1.61	0.08
Índice de Masa Corporal	25,88	3.21
Tensión Arterial Sistólica (mmHg)	113,32	11.85
Tensión Arterial Diastólica (mmHg)	67,91	7.56
	Recuento	**%**
Género		
Femenino	25	53.2%
Masculino	22	46.8%
Riñón Procurado		
Izquierdo	31	66.0%
Derecho	16	34.0%

Tabla 2. Función renal pre y post donación determinada por diferentes métodos

	Media	Desviación típica	p
Tasa de Filtrado Glomerular Total por Gammagrama Predonación	108.91	18.85	
Tasa de Filtrado Glomerular Total por Gammagrama Postdonación	58.75	16.30	<0.0001*
Modificación de Tasa de Filtrado Glomerular Total por Gammagrama Postdonación	-49.88	24.65	
Aclaramiento de Creatinina Medido en Orina de 24 horas Predonación	96.69	23.84	
Aclaramiento de Creatinina Medido en Orina de 24 horas Postdonación	76.84	24.64	0.115**
Modificación del Aclaramiento de Creatinina Medido en Orina de 24 horas Postdonación	-19.43	29.48	
Aclaramiento de Creatinina Calculado (Cockcroft-Gault) Predonación	95.16	19.61	
Aclaramiento de Creatinina Calculado (Cockcroft-Gault) Postdonación	74.73	26.02	<0.0001*
Modificación del Aclaramiento de Creatinina Calculado (Cockcroft-Gault) Postdonación	-20.42	24.56	
Tasa de Filtrado Glomerular Calculada (MDRD) Predonación	85.55	14.82	
Tasa de Filtrado Glomerular Calculada (MDRD) Postdonación	68.13	11.47	<0.0001*
Modificación de la Tasa de Filtrado Glomerular Calculada (MDRD) Post donación	-17.42	15.04	

*Disminución estadística significativa respecto a los valores pre donación

**Diferencia no significativa.

Tabla 3. Modificaciones bioquímicas después de la donación renal.

	Pre donación		Post donación		
	Media	Desviación típica	Media	Desviación típica	p
Hemoglobina predonación	14.89	1.82	15.01	1.38	0.513
Glucosa predonación	87.55	12.01	92.93	14.76	<0.0001
Urea predonación	25.75	6.54	31.76	7.58	0.053
Creatinina predonación	0.93	0.18	1.12	0.20	<0.0001
Proteínas totales predonación	6.82	0.67	7.17	0.67	0.017
Albumina predonación	4.09	0.35	4.23	0.35	0.039
Colesterol predonación	181.66	38.40	202.00	83,11	0.075
Triglicéridos predonación	168.11	114.19	200.49	122.62	0.50
Ácido úrico predonación	5.41	1.42	6.27	1.34	<0.0001

Tabla 4. Condiciones comorbidas después de la donación

		Recuento	%
Disminución de Tasa de Filtrado Glomerular		20	46.5%
Aumento de Tasa de Filtrado Glomerular		23	53.5%
Albuminuria		0	0.0%
Diabetes Mellitus		1	2.1%
Hipertensión Arterial Sistémicas		2	4.3%
Uropatías		0	0.0%
Dislipidemia		29	61.7%
Síndrome Metabólico		8	17.0%
Enfermedad Renal Crónicas		26	60.5%
Etapa de ERC de acuerdo a TFG	Etapa 1	2	4.7%
	Etapa 2	15	34.9%
	Etapa 3	26	60.5%
	Etapa 4	0	0.0%
	Etapa 5	0	0.0%

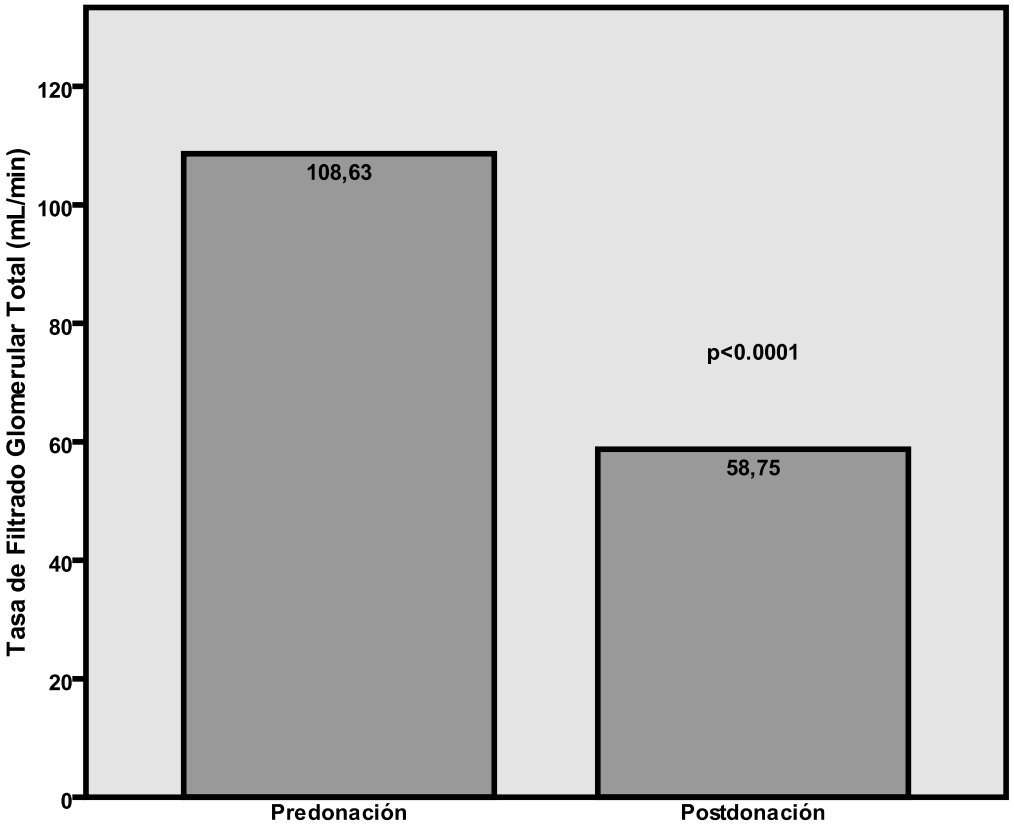

Figura 1. Tasa de filtrado glomerular total. Diferencia de la TFG total del donante predonación y 2 años postdonación. TFG medido por gammagrama renal.

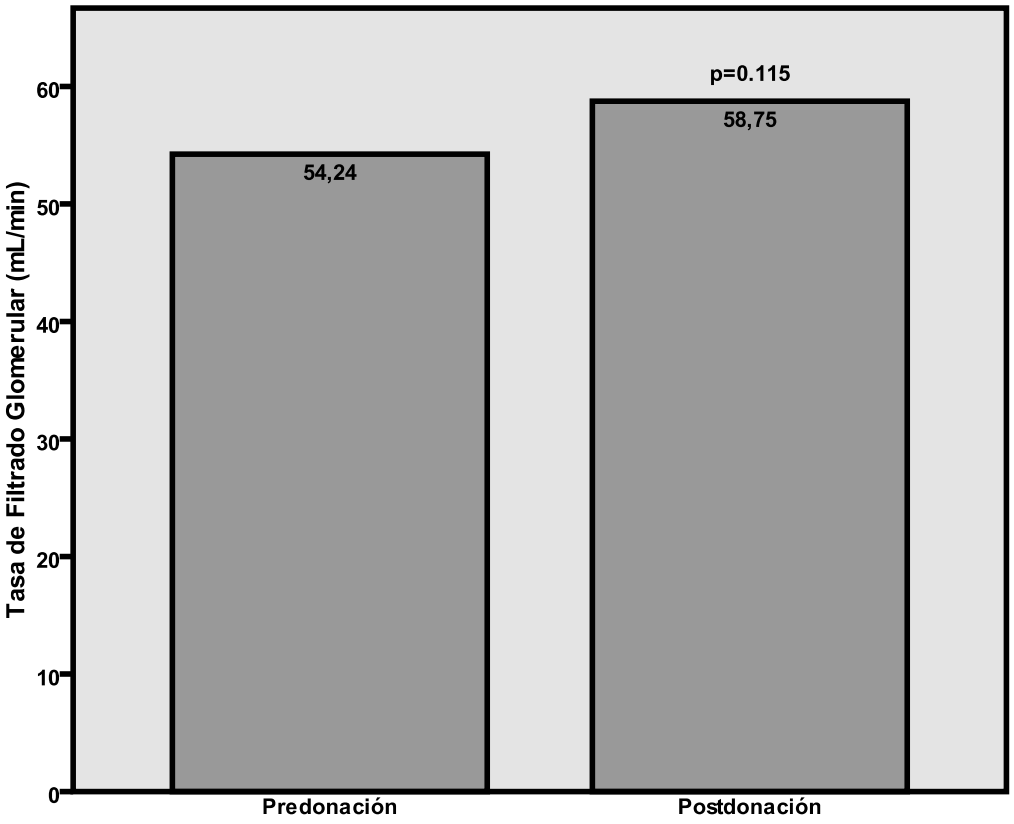

Figura 2. Tasa de filtrado glomerular del riñón no donado. Diferencia de la TFG del riñón no donado pre donación y 2 años post donación. TFG medido por gammagrama renal.

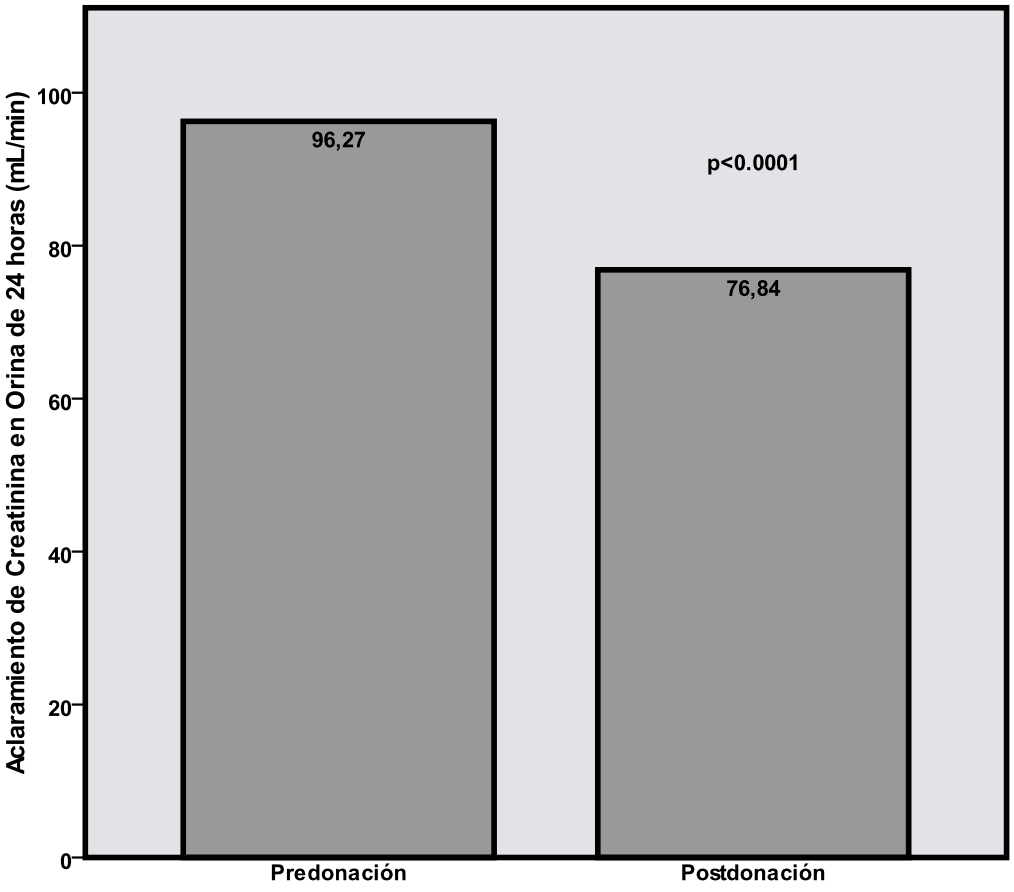

Figura 3. Aclaramiento de creatinina medido en orina de 24 horas. Diferencia en el aclaramiento de creatinina medido en orina de 24 horas predonación y 2 años postdonación.

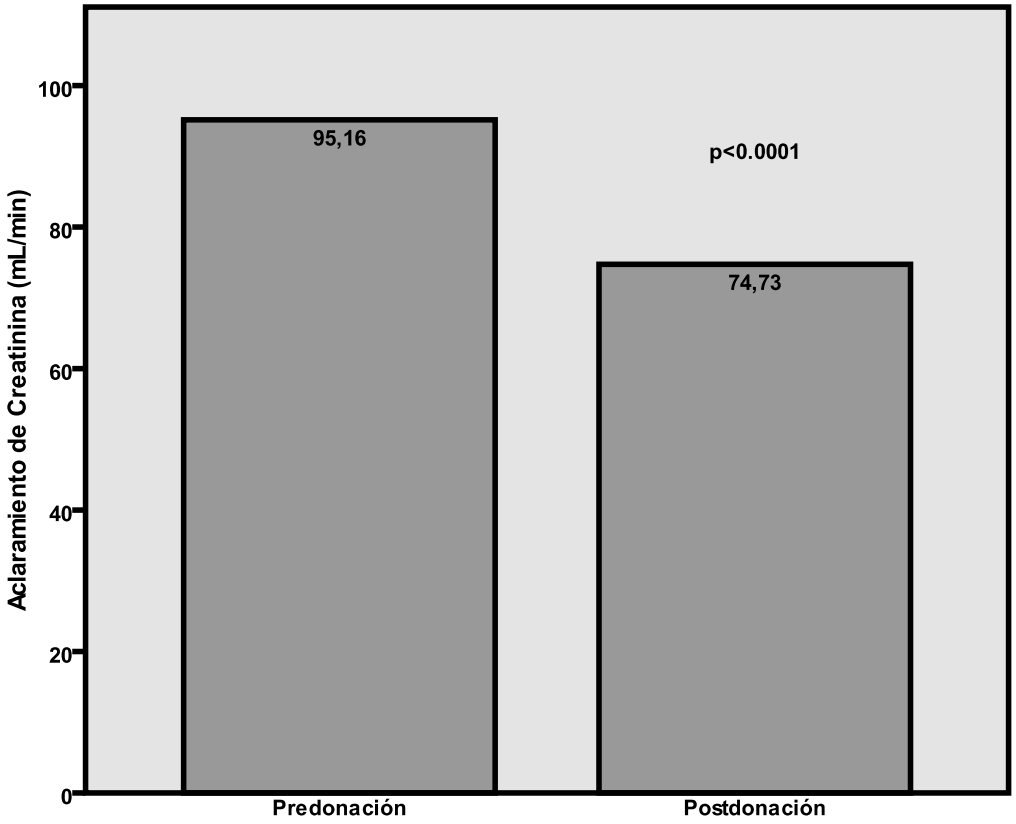

Figura 4. Aclaramiento de creatinina determinado por fórmula de Cockcroft-Gault. Diferencia en el aclaramiento de creatinina estimado por formula de Cockcroft-Gault predonación y 2 años postdonación.

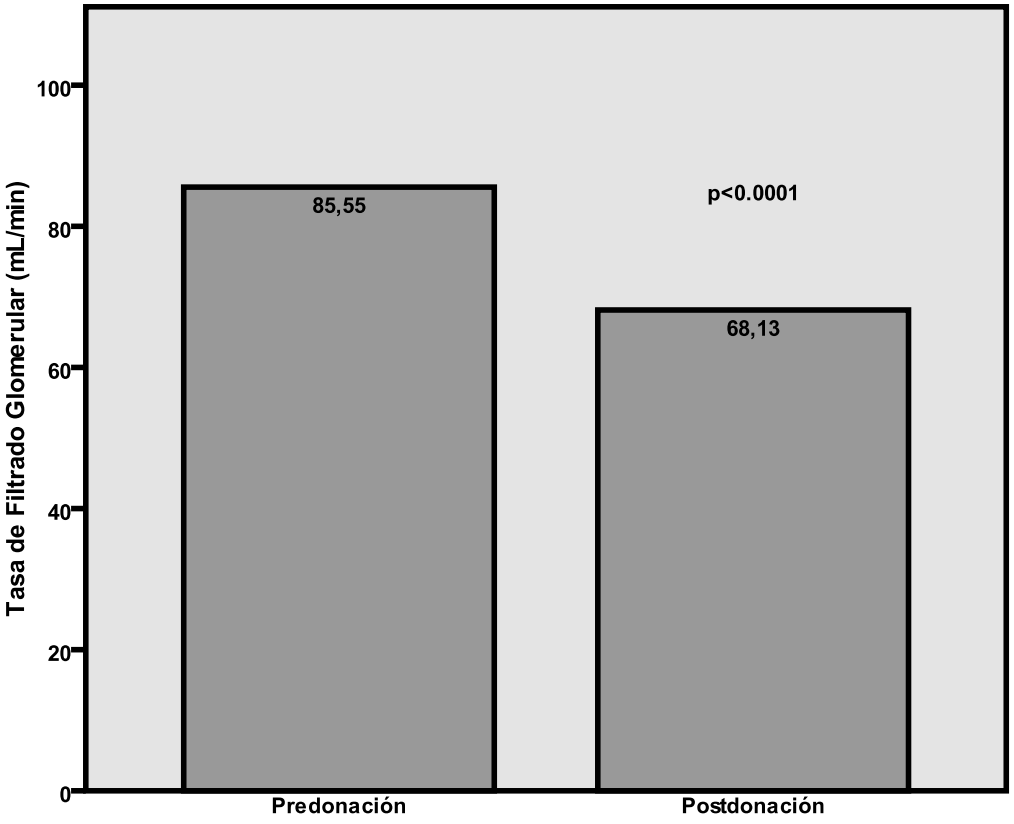

Figura 5. Diferencia de la TFG estimada por la ecuación de MDRD. Diferencia de TFG estimada por formula MDRD (4variables) predonación y 2 años postdonación.