



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y
NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN**

**UTILIDAD DE LA VOLUMETRÍA RENAL CALCULADO POR TOMOGRAFÍA
EN DONADORES. ¿EXISTE CORRELACIÓN ENTRE VOLUMEN RENAL
RESIDUAL Y FUNCIÓN RENAL POST NEFRECTOMIA?**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN UROLOGÍA**

**PRESENTA
DR. CHRISTOPHER KAUFFMAN ORTEGA**

**TUTOR DE TESIS
DR. BERNARDO GABILONDO
PLIEGO**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2019





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

ÍNDICE

1. Resumen	4
2. Marco Teórico	5
3. Justificación	7
4. Objetivos	8
5. Material y Métodos	8
6. Resultados	9
7. Discusión	12
8. Conclusiones	14
9. Referencias	15

1. RESUMEN

Introducción: Múltiples estudios han documentado la utilidad de la volumetría renal calculada por tomografía computarizada como una nueva herramienta para predecir la función renal en donadores posterior a nefrectomía.

Material y Métodos: Se incluyeron a 289 donadores renales en un estudio retrospectivo del 2008 al 2017 en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubiran que contaron con Urotomografía Computarizada previo a la nefrectomía. Se calculó la volumetría renal bilateral y se analizó el desarrollo de comorbilidades y función renal en base al volumen renal preservado durante 36 meses. Se analizaron factores de riesgo independientes para el desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC) en donadores renales con regresión logística binaria.

Resultados: El volumen renal preservado ajustado a superficie corporal del donador, correlacionó con la filtración glomerular post-donación a la semana, 1, 6, 12 y 36 meses ($r= 0.2$; $p=0.00$, $r= 0.26$; $p=0.00$, $r= 0.12$; $p=0.00$, $r= 0.18$; $p=0.001$ y $r= 0.15$; $p=0.00$) respectivamente y niveles de Creatinina (Cr) sérica a la semana, 1 y 6 meses ($r= -0.15$; $p=0.001$, $r= -0.194$; $p=0.000$, $r= -0.100$; $p=0.030$) respectivamente. Edad mayor o igual a 45 años previo a la nefrectomía (OR 3.96; IC 1.85-8.5 $p=0.01$) y antecedentes de tabaquismo (OR 2.68; IC 1.85-5.8 $p=0.01$) fueron factores de riesgo independientes para el desarrollo de Enfermedad Renal Crónica en el análisis univariado y multivariado. El volumen renal preservado ≥ 87.2 ml/m² fue un factor protector (OR 0.45; IC 0.2-0.9 $p=0.04$).

Discusión y Conclusiones: Una edad de donación renal mayor o igual a 45 años y la presencia de tabaquismo previo a la donación renal, fueron factores predictores para el desarrollo de enfermedad renal crónica durante el seguimiento a 3 años. Así mismo, un mayor volumen renal preservado en donadores renales, se asoció a menor riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica a largo plazo.

2. MARCO TEÓRICO

El trasplante renal de donador vivo es el tratamiento de elección para la enfermedad renal crónica terminal, ya que se asocia con mejores resultados del injerto a comparación de trasplante de donador cadavérico y mejor sobrevida global en comparación con la terapia renal sustitutiva¹. La prevalencia de trasplante renal de donador vivo varía alrededor del mundo. El porcentaje de trasplantes renales de donadores vivos es del 3.3% en Finlandia, 8% en Francia, 12% en Bélgica, 21% en Alemania, 47% en Reino Unido, 49.5% en USA² y 80% en Japón³. En México se realizaron 3,048 trasplantes renales en el 2018, el 68% por donadores vivos⁴. Desde la introducción en 1995, la nefrectomía simple laparoscópica del donador es el procedimiento de elección.

El pronóstico de los donadores renales y su evolución posterior al procedimiento es de gran importancia. Múltiples estudios han reportado que no hay un incremento de riesgo de mortalidad global, cardiovascular o desarrollo de enfermedad renal crónica en donadores renales en comparación con población sana^{5,6,7}. Sin embargo Mjoen G. et al, encontraron un incremento en la mortalidad global en donadores renales HR 1.30 (IC 95% 1.1-1.5 $p=0.001$), incremento de mortalidad cardiovascular HR 1.4 (IC 95% 1.0-1.9 $p=0.03$) e incremento de enfermedad renal crónica terminal HR 11.3 (IC 95% 4.3-29.6 $p<0.001$) en comparación con la población sana⁸. Abimereki D. et al. reportaron un incremento en el desarrollo de enfermedad renal crónica terminal posterior a 15 años en donadores con un riesgo estimado de 30.8 por 10,000 (IC 95% 24.3-38.5) en comparación con población sana 3.9 por 10,000 (IC 95% 0.8-8.9) $p<0.001$ ⁹.

A pesar de esta evidencia, el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica terminal en pacientes donadores renales es bajo, entre el 0.1% al 0.5%. Para comprender de una mejor manera estas complicaciones, es necesario, conocer los cambios fisiológicos que suceden posterior a la donación renal. Posterior a la nefrectomía simple laparoscópica, se presenta un incremento del 40% del flujo plasmático renal e incremento en el volumen renocortical del 27% al 33%¹⁰. A su vez se presenta inicialmente una disminución en la tasa de filtración glomerular del 60%, el cual posteriormente

presenta una recuperación del 70% de la tasa de filtración glomerular basal a los 12 meses de la cirugía¹¹. Toda esta serie de eventos está asociado a la hiperfiltración glomerular, contribuyendo a la hiperfiltración adaptativa. Se ha documentado en múltiples estudios, que donadores presentan una mejoría paulatina de la función renal que puede tardar años, en promedio 0.96 ml/min/1.73 m² por año. Pero cerca del 30% de los pacientes, presentaran un TFG < 60 ml/min al año de la cirugía¹².

Múltiples estudios han identificado factores predictores para función renal post-donación como: edad, obesidad, hipertensión, albuminuria, niveles elevados de ácido úrico, función renal y volumen renal preservado. Lenihan et al. demostraron que la superficie glomerular se correlaciona significativamente con el volumen renocortical. A mayor volumen renal, mayor área de superficie para filtración glomerular y por ende mejor hiperfiltración adaptativa¹⁰. Shinoda K et al. documentaron que un menor volumen renal preservado ajustado a superficie corporal fue factor de riesgo preoperatorio independiente para una compensación renal desfavorable al año de seguimiento¹³. Jeon et al. reportaron que pacientes con menor volumen renal preservado, presentaron una recuperación tardía de la función renal (menor de 60 ml/min/1.73 m²)¹⁴.

Por lo mencionado previamente, la nefrectomía de donador vivo, ocupa una evaluación meticulosa y detallada para asegurar un resultado óptimo y favorable del paciente. La tomografía computarizada (TAC) es el estudio de elección para analizar la anatomía y parénquima renal previo a la nefrectomía. Además del estudio anatómico tomográfico, múltiples instituciones internacionales realizan gammagrama renal con Tc-99 DTPA para evaluar funcionalmente ambos riñones y de esta manera permitir que el donador conserve el mejor riñón.

A pesar de sus ventajas, el gammagrama renal cuenta con múltiples limitaciones, entre ellas: duración del procedimiento, exposición a radioisótopos, susceptibilidad a artefactos y alto costo económico. En vista a estas limitaciones, múltiples estudios han analizado la capacidad de la tomografía computarizada para calcular la función renal en ambas unidades renales. Existen dos formas de medir la función renal mediante TAC: cálculo de volumetría renal y reforzamiento por

medio de algoritmos matemáticos. Múltiples estudios, han documentado una alta concordancia entre la renográfica nuclear y la tomografía abdominal para calcular la función renal. Barbas A. et al demostraron que la volumetría renal calculada por tomografía de abdomen presenta una mayor habilidad de predecir la función renal en el riñón preservado post nefrectomía utilizando la fórmula de “CKD EPID” (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) en comparación con la renográfica nuclear¹⁵. Wahba et al. encontraron una correlación alta para predecir la tasa de filtración glomerular al año por volumetría por tomografía computarizada de abdomen usando CKD EP1¹⁶.

3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente 15,072 pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica terminal, se encuentran en la lista de espera para trasplante renal. El Centro Nacional de Trasplantes de México reporta que el injerto renal es el órgano con mayor demanda en el país. En México durante el 2018 se realizaron 3,048 trasplantes renales, de los cuales el 68% fue por donadores vivos⁴. A pesar de que el riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica posterior a la donación renal es baja, existe un riesgo incrementado con respecto al resto de la población y por este motivo la adecuada selección del donador es fundamental. Pocos estudios en México han analizado el seguimiento a corto y largo plazo de donadores renales.

En programas internacionales para la selección de donadores renales, el uso del gammagrama renal para determinar la función renal y la tomografía computarizada abdominal para la evaluación anatómica son fundamentales. En nuestro país, no se ha adoptado el gammagrama como herramienta inicial dentro de la evaluación, principalmente por la falta de disponibilidad y su alto costo económico. Se ha documentado en la literatura que el cálculo de la volumetría del riñón preservado por TAC es útil y supera al gammagrama renal como predictor de la función renal post donación¹⁵. No hay estudios en la población mexicana, que evalúen la utilidad de la volumetría renal como herramienta para la selección del riñón preservado en donadores y su correlación con la función renal post-nefrectomía.

4. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo primario: Determinar si el volumen renal residual en donadores, calculado por tomografía computarizada, correlaciona con la función renal post-nefrectomía y el desarrollo de comorbilidades.

Objetivos secundarios: Identificar factores de riesgo independientes para el desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC) en donadores renales.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio retrospectivo del 2008 al 2017, se incluyeron a 289 donadores renales, mayores de 18 años, sin contraindicaciones para la nefrectomía simple que contaron con urotomografía prequirúrgica. Se calculó la volumetría renal bilateral por TAC por medio del Software AW VolumeShare2, sdc, GE. Se dividió a la población en 2 grupos, según la relación entre el volumen renal residual con respecto al donado; Grupo I: pacientes con volumen residual mayor; Grupo II: pacientes con volumen residual menor. Se analizó la correlación entre el volumen renal preservado y la función renal post-nefrectomía y el desarrollo de comorbilidades. El tiempo de seguimiento fue de 6 meses a 9 años y se monitorizó la función renal con el cálculo de TFG con CKD EPI. Se definió enfermedad renal crónica como una tasa de filtración glomerular menor de 60 ml/min/1.73m² por más de 3 meses. El análisis estadístico se realizó con SPSS 21 por IBM. Para el análisis descriptivo se utilizaron medidas de tendencia central como media o mediana y para las medidas de dispersión se utilizó desviación estandar o intervalo intercuartil de acuerdo a la distribución de la variable estudiada. Se analizó la distribución de las variables con la prueba de Shapiro-Wilk. El análisis bivariado se realizó con la prueba de T de student para muestras independientes en variables paramétricas y U de Mann-Whitney para variables no paramétricas. Las variables cualitativas se analizaron con Chi cuadrada y/o exacta de Fisher. Se analizaron factores de riesgo independientes para el desarrollo de enfermedad renal crónica con regresión logística binaria. Un valor $p \leq 0.05$ o 5% se consideró estadísticamente significativo para una distribución de dos colas.

6. RESULTADOS:

En las características demográficas, 134 pacientes preservaron el volumen renal mayor (Grupo I) y 155 el menor (Grupo II). La media de volumetría renal residual fue de 156 ± 40.5 (100-279) cm^3 y 145 ± 44 (86-260) cm^3 , respectivamente con una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.001$). La media de edad de los donadores fue 37.9 ± 11 (18-65) años y 39 ± 16 (19-64) años respectivamente, sin diferencias estadísticamente significativo ($p= 0.46$). La media de superficie corporal fue de 1.68 ± 0.18 (1.38-2.25) m^2 y 1.7 ± 0.26 (1.32-2.24) m^2 , respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.54$). El 89% y 85% se clasificaron como ASA 1 previo a la nefrectomía respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0.31$). Entre los donadores predominó el género femenino, 55.2% y 61.9% en cada grupo. No se encontró una diferencia estadística en el nivel de creatitina sérica prequirúrgica: media de 0.8 ± 0.17 (0.46-1.56) y 0.79 ± 0.20 (0.45-1.3) respectivamente ($p=0.48$). Tampoco hubo diferencia significativa en la tasa de filtración glomerular por CKD EPI prequirúrgica: media de 94.5 ± 31 (56-160) y 94.5 ± 20.7 (56-160) respectivamente ($p=0.78$). La dislipidemia fue la comorbilidad previa a la nefrectomía más común, sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0.24$). El 32% (95/289) de los pacientes presentaron tabaquismo positivo previo a la donación renal. (**Tabla 1**)

Tabla 1. Características Demográficas				
Variable	Total n=289	Grupo I (Vol Residual Mayor) n=134	Grupo II (Vol Residual Menor) n=155	valor p
Edad Donador		37.9 \pm 11 (18-65)	39 \pm 16 (19-64)	0.46
SC donador (m2)		1.68 \pm 0.18 (1.38-2.25)	1.7 \pm 0.26 (1.32-2.24)	0.54
IMC donador		24.9 \pm 4.1 (15.6-31.9)	25.6 \pm 4 (19.2-33.2)	0.14
Volumetría de Riñon Residual		156 \pm 40.5 (100-279)	145 \pm 44 (86-260)	0.01
ASA				0.31
ASA 1		120 (89.5%)	132 (85.2%)	
ASA 2		14 (10.5%)	23 (14.8%)	
ASA 3				
ASA 4				
Sexo donador				0.25
Femenino		74 (55.2%)	96 (61.9%)	
Masculino		60 (44.8%)	59 (38.1%)	
Cr sérica donador preqx		0.80 \pm 0.17 (0.46-1.56)	0.79 \pm 0.20 (0.45-1.33)	0.48
TFG donador preqx		94.5 \pm 31 (56 - 160)	94.5 \pm 20.7(56-160)	0.78

Variable	Total n=289	Grupo I (Vol Residual Mayor) n=134	Grupo II (Vol Residual Menor) n=155	valor p
Diabetes Mellitus				
No		134 (100%)	155 (100%)	
DM 1		0	0	
DM2		0	0	
Intolerancia a Carbohidratos				
Si		0	0	
No		134 (100%)	155 (100%)	
Hipertensión Arterial				
Si		0	1 (0.6%)	0.9
No		134 (100%)	154 (99.4%)	
Dislipidemia				0.24
Si		13 (9.7%)	22 (14.2%)	
No		121 (90.3%)	133 (85.8%)	
Tabaquismo				0.44
Si		41 (30.6%)	54 (34.8%)	
No		93 (69.4%)	101 (65.2%)	

En el análisis del desarrollo de comorbilidades entre el Grupo I y Grupo II, el 10% y 14.9% desarrollaron enfermedad renal crónica respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa ($p=0.22$). Tampoco se encontró diferencias estadísticas en el desarrollo de Diabetes Mellitus, Intolerancia a carbohidratos, hipertensión arterial sistémica y dislipidemia entre ambos grupos, con una mediana de seguimiento de 36 ± 60 (6-108). (**Tabla 2**)

Tabla 2. Desarrollo de Comorbilidades				
Enf. Renal Crónica	Total	Grupo I	Grupo II	0.22
Si		13 (10%)	22 (14.9%)	
No		117 (90%)	126 (85.1%)	
Diabetes Mellitus				
Si		0 (0%)	0 (0%)	
No		133 (100%)	155 (100%)	
Hipertensión Arterial				0.9
Si		1 (0.7%)	1 (0.6%)	
No		132 (99.3%)	154 (99.4%)	
Dislipidemia				0.12
Si		26 (19.5%)	37 (23.9%)	
No		107 (80.5%)	118 (76.1%)	
Intolerancia a carbohidratos				0.39
Si		1 (0.8%)	3 (1.9%)	
No		132 (99.2%)	152 (98.1%)	
Tiempo seguimiento	36 ± 60 (6-108)	24 ± 48	36 ± 60	

Se encontró una correlación entre el volumen renal preservado y función renal postoperatoria. El coeficiente de correlación en niveles de creatinina sérica fue estadística significativa a la primera semana, 1 mes y 6 meses posterior a la nefrectomía ($r = -0.15$; $p=0.001$, $r = -0.194$; $p=0.000$, $r = -0.100$; $p=0.030$) respectivamente. También se encontró una correlación con la tasa de filtración glomerular a la primera semana, 1,6, 12 y 36 meses posterior a la nefrectomía con un coeficiente de correlación de ($r = 0.2$; $p=0.00$, $r = 0.26$; $p=0.00$, $r = 0.12$; $p=0.00$, $r = 0.18$; $p=0.001$ y $r = 0.15$; $p=0.00$) respectivamente. **(Tabla 3)**

Tabla 3. Correlación entre función renal postoperatoria y Vol Renal Residual		
Variable	Coef. Correlación	Valor p
Creatinina Sérica		
Cr 1 sem	-0.15	0.001
Cr 1 mes	-0.194	0.000
Cr 6 meses	-0.100	0.030
Cr 12 meses	-0.05	0.31
Cr 24 meses	-0.03	0.58
Cr 36 meses	-0.04	0.48
TFG		
TFG 1 sem	0.22	0.00
TFG 1 mes	0.26	0.00
TFG 6 meses	0.12	0.00
TFG 12 meses	0.18	0.001
TFG 24 meses	0.08	0.07
TFG 36 meses	0.15	0.00

Se realizó un análisis univariado y multivariado por medio de regresión logística binaria para determinar los factores de riesgo independientes para desarrollo de ERC. En el análisis univariado la edad mayor a o igual 45 años (OR 4.02, IC 95% 1.99-8.11 $p=0.00$), antecedente de tabaquismo (OR 3.13, IC 95% 1.56-6.3 $p=0.001$), sexo masculino (OR 2.12, IC 95% 1.06-4.22 $p=0.03$) y volumen renal residual mayor o igual a 87.2ml/m² (OR 0.42, IC 95% 0.19-0.89 $p=0.02$) fueron factores de riesgo independientes para desarrollo de ERC. En el análisis multivariado la edad mayor o igual a 45 años (OR 3.96, IC 95% 1.85-8.5 $p=0.01$) y el antecedente de tabaquismo (OR 2.68, IC 95% 1.85-5.8 $p=0.01$), fueron factores de riesgo independientes para el desarrollo de ERC. El volumen renal residual ≥ 87.2 ml/m² (OR 0.45, IC 95% 0.20-0.99 $p=0.048$) fue un factor protector para el desarrollo de ERC. **(Tabla 4)**

Tabla 4. Factores de riesgo independientes para desarrollo de ERC			
Variable	OR	IC	Valor p
Univariado			
Edad ≥45	4.02	1.99-8.11	0.00
Tabaquismo	3.13	1.56-6.3	0.001
DLP	1.9	0.80-4.5	0.15
Obesidad	1.4	0.38-5.1	0.61
Sobrepeso	0.89	0.45-1.76	0.74
Sexo Masculino	2.12	1.06-4.22	0.03
Vol Ren Residual ≥87.2 ml/m ²	0.42	0.19-0.89	0.02
Multivariado			
Edad ≥45	3.96	1.85-8.5	0.01
Tabaquismo	2.68	1.85-5.8	0.01
Sexo Masculino	1.95	0.89-4.26	0.09
Vol Ren Residual ≥87.2 ml/m ²	0.45	0.20-0.99	0.048

7. DISCUSIÓN:

En nuestro estudio, encontramos que el volumen renal preservado ajustado a superficie corporal en donadores renales, calculado por tomografía abdominal computarizada, correlacionó con la función renal a 36 meses posterior a la nefrectomía. La utilidad de la volumetría renal, como herramienta prequirúrgica ya se ha analizado en múltiples estudios, pero con un seguimiento a corto plazo. Nuestro estudio presenta un seguimiento tanto a corto como largo plazo. Shinoda K. et al demostraron que el volumen renal preservado es un factor independiente para una compensación desfavorable a 12 meses (OR 0.9 IC 95% 0.8-0.9 $p=0.0009$), reportando un corte de volumen renal preservado de 107.3 cm³/m²¹³. En nuestro estudio, encontramos un punto de corte menor de la volumetría renal ajustado a superficie corporal que se asoció a mejor función renal posterior a la donación el cual fue de ≥87.2cm³/m². Yakoubi R. et al. también reportaron que el volumen preservado ajustado a superficie corporal ($p=0.02$) además de la edad ($p=0.002$) y la tasa de filtración glomerular preoperatorio ($p<0.001$) fueron predictores independientes para la función renal a 1 año posterior a la cirugía¹⁷. Jeon H. et al. reportaron un incremento del volumen del riñón preservado del 27.6% a 6 meses correlacionando con la edad del paciente: pacientes menores de 45 años presentaron mayor crecimiento renal a diferencia de mayores de 45 años. (31.8% vs 20.8% $p<0.001$) respectivamente.

En el análisis multivariado, la edad y el volumen preoperatorio del riñón preservado fueron predictores de crecimiento del riñón residual. Con respecto a la recuperación de la función renal posterior a la nefrectomía, predictores de función renal retardada a 6 meses de seguimiento fueron mayor edad (OR 1.07 IC 95% 1.0-1.1 $p < 0.001$), mayor IMC (OR 1.2 IC 95% 1.05-1.3 $p = 0.008$) y menor volumen renal preservado ajustado a superficie corporal (OR 0.98 IC 95% 0.9-0.9 $p = 0.003$)¹⁴.

Además del volumen renal preservado, la edad previa a la donación renal, es un factor de riesgo para un deterioro de la función renal posterior a la nefrectomía. En nuestro estudio, al igual que Jeon H. et al, reportamos que pacientes mayores o igual a 45 años, presentaron un riesgo incrementado de presentar enfermedad renal crónica durante el seguimiento. Nyengaard y Bendtsen et al. documentaron que pacientes mayores de 55 años presentan menor número de glomérulos por riñón contra aquellos menores a 55 años, esto explicaría la menor función renal en estos pacientes¹⁸. Tan J. et al. reportaron que pacientes mayores de 55 años presentan una disminución de la tasa de filtración glomerular del 15%, asociado a mayor glomerulopenia¹⁹.

Múltiples estudios han evaluado y demostrado el impacto negativo que presenta el tabaquismo en donadores renales en el desenlace del injerto en el receptor²⁰. Pocos estudios han analizado el impacto en donadores. En nuestro estudio, el 32% (95/289) de los pacientes presentaron tabaquismo positivo previo a la donación renal. Yoon Y.E et al reportaron que el 23.9% de los pacientes presentaron tabaquismo positivo previo a la donación y en este grupo de pacientes, la tasa de filtración glomerular a 6 meses presentó un peor desenlace en comparación a aquellos con tabaquismo negativo (64.7 ± 12.3 ml/min/1.73 m² contra 67.8 ± 13.1 ml/min/1.73 m², $p = 0.023$). El porcentaje de deterioro de la función renal a 6 meses fue mayor en pacientes con antecedentes de tabaquismo (33.5% contra 31.4% $p = 0.024$). En el análisis univariado y multivariado, el antecedente de tabaquismo fue un factor de riesgo para desarrollar enfermedad renal crónica a 6 meses posterior a la nefrectomía (OR 1.98 IC 95% 1.253-3.135 $p = 0.003$)²¹. En nuestro estudio, el tabaquismo presentó el mismo impacto negativo en la función renal, siendo también un factor de riesgo para desarrollo de enfermedad renal crónica a 36 meses (OR 2.68 IC 95% 1.85-5.8 $p = 0.01$).

8. CONCLUSIONES:

Una edad de donación renal mayor o igual a 45 años y la presencia de tabaquismo previo a la donación renal, son factores de riesgo para el desarrollo de enfermedad renal crónica durante el seguimiento a tres años. Del mismo modo, un mayor volumen renal preservado en donadores renales se asoció a menor riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica a largo plazo. Recomendamos el uso de la volumetría renal calculado por tomografía computarizada prequirúrgica, como una nueva herramienta de selección del riñón preservado en donadores renales en México.

9. REFERENCIAS:

1. Organ Procurement and Transplantation Network Database (<http://optn.transplant.hrsa.gov>). Accessed December 31, 2013.
2. Davis CL, Cooper M et al. The state of U.S. Living kidney donors. Clin J Am Soc Nephrol 2010; 5: 1873-1880.
3. Okamoto M, Akioka K, Noboru S et al. Short and long term donor outcomes after kidney donation: analysis of 601 cases over 35 year period at Japanese single center. Transplantation 2009; 87: 419-423.
4. Sistema Informatico Del Registro Nacional de Trasplantes; CENATRA. 31 de diciembre de 2018.
5. Fehman-Ekholm I, Elinder CG, Stenbeck M et al. Kidney donors live longer. Transplantation 1997; 64: 976-978.
6. Poggio ED, Rule AD, Tanchanco R et al. Demographic and clinical characteristics associated with glomerular filtration rates in living kidney donors. Kidney Int 2009; 75: 1079-1087.
7. Segev DL, Muzaale AD, Caffo BS et al. Perioperative mortality and long-term survival following live kidney donation. JAMA 2010; 303: 959-966.
8. Mjoen G, Hallan S, Hartmann A, Foss A, Midtvedt K, Oyen O, et al. Long-term risks for kidney donors. Kidney Int. 2014; 86:162-7.
9. Abimereki D, et al. Risk of End-Stage Renal Disease Following Live Kidney Donation. JAMA 2014; 311: 579-586.
10. Lenihan CR, Busque S, Derby G, Blouch K, Myers BD et al. Longitudinal study of living kidney donor glomerular dynamics after nephrectomy. J Clin Invest. 2015; 125: 1311-8.
11. Giessing M. et al. Living donor nephrectomy-quantifying the risk for the donor. Transplant Proc 2012; 44: 1786-9.
12. Na JC, Park JS, Yoon MG, Lee HH, Yoon YE, Huh KH, et al. Delayed recovery of renal

- function after donor nephrectomy. *Transplant Proc.* 2018; 50:1022-4.
13. Shinoda K, et al. Preserved Kidney Volumen, Body Mass Index and Age Are Significant Preoperative Factors for Predicting Estimated Glomerular Filtration Rate in Living Donors at 1 year after Donation. *Transplant Proc* 2019; XX, 1-5.
 14. Jeon HG, Lee SR, Joo DJ, Oh YT, Kim MS, Kim YS, et al. Predictors of kidney volume change and delayed kidney function recovery after donor nephrectomy. *J Urol.* 2010; 184: 1057-63.
 15. Barbas AS, Li Y, Zair M, Van JA, Famure O, Dib MJ, et al. CT volumetry is superior to nuclear renography for prediction of residual kidney function in living donors. *Clin Transpl.* 2016; 30: 1028-35.
 16. Wahba R, Franke M, Hellmich M, et al. Computed tomography volumetry in preoperative living kidney donor assessment for prediction of split renal function. *Transplantation.* 2016; 100: 1270-1277.
 17. Yakoubi R, Autorino R, Kassab A, Long JA, Haber GP, Kaouk JH, et al. Does preserved kidney volume predict 1 year donor renal function after laparoscopic living donor nephrectomy? *Int J Urol.* 2013; 20: 931-4.
 18. Nyengaard JR, Bendtsen TF, et al. Glomerular number and size in relation to age, kidney weight, and body surface in normal man. *Anat Rec* 1992; 232: 194-201.
 19. Tan JC, Busque S, Workeneh B, Ho B, Derby G, Blouch KL, et al. Effects of aging on glomerular function and number in living kidney donors. *Kidney Int.* 2010; 78: 686-92.
 20. Lin SJ, Koford JK, Baird BC, et al. Effect of donor's intravenous drug use, cigarette smoking, and alcohol dependence on kidney transplant outcome. *Transplantation* 2005; 80: 482-6.
 21. Yoon YE, Lee HH, Na JC, Huh KH, Kim MS, Kim SI, Kim YS, Han WK, et al. Impact of cigarette smoking on living kidney donors. *Transplant Proc.* 2018; 50: 1029-1033.