

Título: Impacto de la nefrectomía laparoscópica sobre la función renal posoperatoria

Tania González León<sup>1</sup>, Carmen Pérez Castro<sup>2</sup>, Jorge Alberto Silva Valido<sup>1</sup>, Lucy Hernández González<sup>3</sup>, Maykel Quintana Rodríguez<sup>1</sup>, Michel Hernández Campoalegre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso

<sup>2</sup> Hospital Universitario “Gral. Calixto García”

<sup>3</sup> Facultad “Manuel Fajardo”

## Resumen

**Introducción:** La pérdida quirúrgica de una unidad renal se asocia a enfermedad crónica progresiva y mayor mortalidad, pero este fenómeno no ha sido suficientemente estudiado. **Objetivo:** Determinar la repercusión de la NR y la NS laparoscópicas sobre la función renal (FR) posoperatoria. **Material y Métodos:** Estudio observacional, analítico, casos y controles. Fueron incluidos 176 pacientes, mayores de 18 años, operados de Nefrectomía Radical (NR) o simple (NS) mediante abordaje laparoscópico, Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, 2017-2022. Se utilizaron medidas de estadística descriptiva, pruebas estadísticas de comparación de medias y proporciones. Para identificar variables relacionadas con la FR postoperatoria se realizó análisis estadístico univariado. **Resultados:** Edad media  $54,9 \pm 14,1$  años, significativamente mayor en la NRL ( $p=0,00$ ). Las comorbilidades fueron más frecuentes en la NRL ( $p=0,00$ ). Disminuyó el FG posoperatorio ( $70,33 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ) con relación al FG preoperatorio ( $72,86 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ) ( $p<0,001$ ), y esta disminución fue significativamente mayor en la NRL ( $70,38 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ) al comparar con la NSL ( $71,18 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ). El 15,9% de los pacientes nefrectomizados tuvieron algún daño de la FR y 10,2% evolucionaron a la ERC, con mayor porcentaje después de la NRL (13,6%) vs NSL (5,5 %) ( $p=0,3$ ). El sexo masculino ( $p=0,04$ ) y mayor tiempo quirúrgico ( $p=0,01$ ) se

asociaron a daño de la FR, independientemente de la nefrectomía. **Conclusiones:** La nefrectomía provocó pérdida de la función renal posoperatoria, pero la NRL tuvo mayor impacto y conllevó a más ERC. El sexo masculino y el mayor tiempo quirúrgico también se asociaron a daño renal posoperatorio.

Palabras clave: Riñón; Nefrectomía; Pruebas de Función Renal; Enfermedad Renal Crónica; Cáncer Renal; Cirugía; Laparoscopia

## Abstract

The surgical loss of a renal unit is associated to progressive chronic disease and higher mortality, but this phenomenon has not been sufficiently studied. Objective: To determine the impact of laparoscopic NR and NS on postoperative renal function (RF). Material and Methods: Observational, analytic study. 176 patients were included, >18 years, who underwent radical nephrectomy (RN) or simple nephrectomy (SN) by the laparoscopic approach, at the Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, 2017-2022. Descriptive statistics, statistics comparison tests of means and ratios. To identify the variables related to postoperative RF, a univariate analysis ( $p \leq 0,05$ ) was carried out. Results: Mean age  $54,9 \pm 14,1$  years that was significantly higher ( $p=0,00$ ) in LRN. Comorbidities were, significantly, more frequent in LRN ( $p=0,00$ ). Postoperative FG diminished ( $70,33 \text{ ml/min/1,73m}^2$  vs preoperative  $72,86 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ) ( $p < 0,001$ ), and this decrease was significantly higher ( $p < 0,001$ ) in LRN ( $70,38 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ) vs LSN ( $71,18 \text{ ml/min/1,73m}^2$ ). 15,9% of the nephrectomized patients suffered some RF damage and 10,2% evolved to CRD, with a higher percentage after LRN (13,6% vs 5,5% in LSN) ( $p=0,3$ ). Males ( $p=0,05$ ) and longer operative time ( $p=0,01$ ) were associated to RF damage, regardless of the nephrectomy. Conclusions: Nephrectomies caused postoperative loss of renal function, but LRN had a higher impact and led to more CRD. Males and the longer operative time were also associated to postoperative renal damage.

Password: Kidney; Nephrectomy; Kidney Function Tests; Renal Insufficiency, Chronic; Kidney Neoplasms; Laparoscopy

## Introducción

La enfermedad renal crónica (ERC) es el daño estructural y/o funcional del riñón, independientemente de la causa que lo originó, de forma persistente durante al menos tres meses, con implicaciones para la salud. Constituye un factor importante de morbimortalidad. Con una prevalencia en los países desarrollados de 11. En Cuba, al igual que en el resto del mundo, es un problema de salud que representa la 12<sup>ma</sup> causa de muerte.<sup>1,2</sup>

Según el *CKD Prognosis Consortium*, existe ERC cuando el filtrado glomerular (FG) es  $<60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ , aunque este criterio ha sido objeto de debate, particularmente en sujetos de edad avanzada, dada la reducción del FG asociado al envejecimiento.<sup>3</sup>

A las consultas de Nefrología y Urología, acuden pacientes nefrectomizados que presentan deterioro de la función renal (FR). Aunque para algunos los pacientes nefrectomizados no tienen riesgo de daño renal a largo plazo, la mayoría le confieren importancia a la nefrectomía como causa de deterioro de la FR. En donantes vivos de unidades renales, se ha demostrado que incluso en personas sanas, esta condición se asocia a mayor riesgo de ERC progresiva, eventos cardiovasculares y mayor mortalidad. La nefrectomía en la edad pediátrica se ha asociado a mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y muerte prematura que la población en general.<sup>4,5,6</sup>

La pérdida quirúrgica del riñón se produce por diferentes causas: cáncer renal; enfermedades benignas, que conducen a la pérdida de la FR; y la donación de la unidad renal para el trasplante.<sup>7,8</sup>

La mayoría de los estudios sobre FR ante la ausencia adquirida de un riñón en adultos comparan la nefrectomía radical (NR) y la conservadora de nefronas o a la nefrectomía del donante vivo. La comparación entre la NR y nefrectomía simple (NS), ha sido insuficientemente estudiada.<sup>1,4,8</sup>

El Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA) introdujo la nefrectomía mediante abordaje laparoscópico en 1999. Desde entonces se ha practicado la NR

para el tratamiento del cáncer renal y la NS cuando se pierde la FR por causas benignas.

El objetivo del presente estudio es determinar la repercusión de la NR y la NS laparoscópicas sobre la función renal posoperatoria.

Material y Métodos:

#### **Diseño del estudio y criterios de selección de los pacientes:**

Se realizó un estudio observacional, analítico en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, entre 2017 y 2022. Se incluyeron 176 pacientes mayores de 18 años de edad, de ambos sexos, operados de NR (103 pacientes) o NS (73 pacientes) mediante abordaje laparoscópico y se excluyeron aquellos con datos incompletos en la historia clínica.

Tratamiento Quirúrgico:

Para la Nefrectomía radical laparoscópica, se empleó abordaje transperitoneal mano-asistido y para la Nefrectomía simple laparoscópica abordaje fue lumboscópico.

Variables principales:

Tipo de nefrectomía: Radical o Simple

FG (estimado mediante MDRD: *Modification of Diet in Renal Disease*)

Daño de la FR: cuando el FG  $< 89$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>

Daño ligero de la FR: cuando el FG  $\leq 89$  ml/min/1,73m<sup>2</sup> y  $\geq 60$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>), ERC: cuando el FG  $< 60$  ml/min 1,73 m<sup>2</sup>

#### **Procesamiento de la información**

Se empleó el programa estadístico SPSS versión 21 para Windows. Se utilizaron medidas de estadística descriptiva, comparación de medias y proporciones. Para identificar variables que pudieran estar relacionadas con la FR postoperatoria se realizó un análisis univariado entre cada una de las co-variables explicativas (independientes) y la variable de respuesta (dependiente), mediante la prueba de independencia  $X^2$ . Se consideró un nivel de significación del 95 %. Para variables cuantitativas se utilizó la prueba de comparación de medias en muestras independientes con varianzas desconocidas.

## **Consideraciones Éticas**

La investigación se aprobó por el Consejo Científico y el Comité de Ética de la Investigación del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. Los datos de la investigación sólo fueron manejados por integrantes del equipo de investigación.

## **Resultados**

La edad media de los pacientes fue  $54,9 \pm 14,1$  años (rango 19-88 años). Existieron diferencias significativas ( $p=0,00$ ) al comparar los grupos de edades según tipo de nefrectomía; predominaron los pacientes entre 60-79 años en el grupo de NRL (48,5 %), en tanto los pacientes  $< 40$  años fueron más frecuentes en la NSL (27,4%). Existieron diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,00$ ) en cuanto al sexo, con mayor frecuencia de femeninas en el grupo de NSL (63,0 %), mientras que en la NRL los varones fueron más frecuentes (58,3 %). Predominaron los pacientes blancos con 73,3 %, ( $p=0,36$ ).

Los pacientes ASA II fueron más frecuente en la NRL (68,9 %) VS la NSL (53,4 %). (Tabla 1)

El 69.3% de los pacientes tenían comorbilidades, con mayor porcentaje en NRL, y fue HTA la comorbilidad más frecuente (54,5 %) en la serie y en la NRL (65,0 %). Otras variables estudiadas se exponen en la Tabla 1 y no mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 1. Caracterización de los pacientes de la serie según nefrectomía radical o simple laparoscópicas

Variables	NRL		NSL		Total		p
	no.	%	no.	%	no.	%	
Edad							
• < de 40 años	7	6,8%	20	27,4%	27	15,3%	0,00
• 40 - 59 años	46	44,7%	35	47,9%	81	46,0%	
• 60 - 79 años	50	48,5%	18	24,7%	67	38,6%	
Sexo							
• Femenino	43	41,7	46	63,0	89	50,6	0,00
• Masculino	60	58,3	27	37,0	87	49,4	
Raza Blanca	74	71,8	55	75,3	129	73,3	0,36
Clasif. ASA II	72	68,9	39	53,4	111	63,1	0,00
Comorbilidad	82	79.6%	40	54.8%	122	69.3%	0,00
HTA	67	65,0	29	39,7	96	54,5	0,01
Medic. Nefrotóxicos.	7	6,8	12	16,4	19	10,8	0,42
Complicaciones	18	17,5	11	15,1	29	16,5	0,67
TQ 60-120 min	47	45,6	41	56,2	88	50	1,89
	<b>Media</b>	<b>DE±</b>	<b>Media</b>	<b>DE±</b>	<b>Media</b>	<b>DE±</b>	
Estancia Hospital.	4,17	0,20	3,67	0,22	3,97	0,15	0,91
Sangrado	134,5	18,8	127,4	30,3	131,6	16,7	0,57

La media del FG preoperatorio fue ligeramente superior en la NRL (72,36 ml/min/1,73m<sup>2</sup>), con respecto a la NSL (72,23 ml/min/1,73m<sup>2</sup>), pero sin diferencias estadísticamente significativas (p=0,07).

Después de la nefrectomía, se observó disminución significativa (p<0,001) del FG posoperatorio (70,33 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) con respecto al preoperatorio (72,86 ml/min/1,73m<sup>2</sup>). Se comprobó mayor reducción del FG en la NRL (70,38 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) VS NSL (71,18 ml/min/1,73m<sup>2</sup>). En las primeras 24 horas el FG tuvo un comportamiento similar, pero en el resto de los momentos del posoperatorio fue mejor en la NSL. (Tabla 2)

Tabla 2. Comportamiento del FG en diferentes momentos según tipo nefrectomía				
Momento	FG (Media)			p
	NRL	NSL	Total	
Preoperatorio	72,36	72,23	72,86	0,07
24 horas	70,82	70,73	71,09	<0,001
1 mes	68,58	68,93	68,58	
6 meses	68,78	69,07	68,78	
12 meses	69,19	69,49	69,19	
Al cierre del estudio	70,38	71,18	70,33	

La FR después de la nefrectomía se mantuvo normal en la mayoría (84,1 %; p=0,01). Al finalizar el estudio 15,9 % de los pacientes tenían algún daño de la FR posoperatoria, que resultó ligero en 2,2 % y evolucionaron a la ERC 10,2 %, con mayor porcentaje en la NRL (13,6 %), aunque la diferencia no resultó estadísticamente significativa (p=0,35). (Tabla 3)

La NRL conllevó a más ERC grado 3b (6,8 %; p=0,35). (Tabla 3)

**Tabla 3.** Distribución de pacientes según daño de la FR posoperatoria y tipo de nefrectomía.

Función Renal*	NRL		NSL		Total		p
	no.	%	no.	%	no.	%	
Normal	81	78,6	67	91,8	148	84,1	0,01
Daño Renal	22	21,4	6	8,2	28	15,9	
• Ligero	8	7,7	2	2,7	4	2,2	0,89
• ERC	14	13,6	4	5,5	18	10,2	
Grado 3 <sup>a</sup>	7	6,8	3	4,1	10	5,6	0,35
Grado 3b	7	6,8	1	1,4	8	4,5	
Total	103	100	73	100	176	100	

El sexo masculino ( $p=0,04$ ) y mayor tiempo quirúrgico ( $p=0,01$ ) se asociaron estadísticamente, a algún grado de daño de la FR, independientemente del tipo de nefrectomía. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Otros factores relacionados con la FR postoperatoria en los pacientes nefrectomizados.

Variables	$\chi^2$	p
Edad (rangos)	2,90	0,40
Clasificación ASA	5,08	0,16
Sexo	4,01	<b>0,04</b>
Color de la piel	2,15	0,34
Comorbilidad	1,56	0,21
HTA	2,12	0,14
Tipo de cirugía	3,66	0,56
Complicaciones posoperatorias	0,26	0,60
Empleo de medicamentos nefrotóxicos	1,39	0,23
Tiempo quirúrgico	5,64	<b>0,01</b>
	t de Student	p
Estancia hospitalaria	0,69	0,40
Sangrado (ml)	0,10	0,74
FG preoperatorio	0,54	0,46



## Discusión

Actualmente, la nefrectomía laparoscópica es el abordaje estándar para diferentes afecciones, ha demostrado ser una técnica eficaz, con gran aceptación por los pacientes y los cirujanos, debido a sus ventajas frente a la cirugía abierta.<sup>9-11</sup>

El estudio de la FR posoperatoria no ha sido un tema de investigación frecuente cuando se comparan la NR con la NS.<sup>12</sup>

En las últimas décadas se observa aumento de la prevalencia de la ERC. Es un problema de salud pública, atribuido principalmente a la hipertensión, el envejecimiento, la diabetes y la obesidad. En Cuba, la ERC afecta a un millón de personas y 3 500 requieren diálisis. Cada año ingresan a este tratamiento 1 000-1 100 pacientes. Otros factores de riesgo identificados para desarrollar ERC son hipercolesterolemia, el hábito de fumar y el consumo de alcohol.<sup>13,14</sup>

La ausencia de una unidad renal, congénita o adquirida (cirugía), es otro factor de riesgo de ERC.<sup>1</sup>

En una revisión sistemática, que incluyó 312 estudios, <5 % realizaban este análisis en pacientes seguidos por más de 5 años, pero la mayoría se refieren al beneficio de la nefrectomía parcial sobre la NR y demostraron que el riesgo de progresión a ERC después de la nefrectomía es comparable a la causada por otras entidades no quirúrgicas.<sup>15</sup>

En el estudio actual se observó una disminución significativa del FG después de la nefrectomía, al cierre del estudio. Pero el daño de la FR en el grupo de la NR fue más evidente que en la NS. Un estudio similar realizado por Olcucuoglu y otros<sup>1</sup> también observaron disminución significativa del FG en ambas cirugías, el 44,1 % de los pacientes del grupo de la NR desarrollaron ERC y solo 16,2 % de los que recibieron NS. La NR tenía 6,5 veces mayor riesgo de ERC.

Otro elemento a resaltar en la presente investigación es que en la NRL no solo se observó mayor porcentaje de pacientes que evolucionaron con daño renal posoperatorio, sino que presentaron más ERC y mayor grado de la misma, con respecto a la NSL. En la literatura consultada no se realizó este análisis, en particular.

Otros investigadores han identificado a la NR como un factor independiente de progresión a ERC, riesgo que aumenta cuando la tasa de FG preoperatoria es  $<60$  ml/minuto/ $1,73$  m<sup>2</sup> o el FG postoperatorio es  $<45$  ml/minuto/ $1,73$  m<sup>2</sup>. La FR en pacientes operados de NR sufre un descenso significativo en los primeros tres años de posoperatorio.<sup>3,16</sup>

La causa de ERC en la NR es heterogénea y afecta la supervivencia particularmente si el FG preoperatorio es  $<45$  mL/min/ $1,73$  m<sup>2</sup>.<sup>17</sup>

La mayor repercusión que provoca la NR en la FR posoperatoria se ha explicado mediante la hipótesis de que, probablemente, los mecanismos de compensación, a largo plazo, que se desarrollan después de una nefrectomía con pérdida repentina de nefronas funcionantes como en la NR, deterioran más la FR que la pérdida gradual de nefronas, como en las etiologías benignas que requieren NS. De manera que las unidades renales que desarrollan una adaptación gradual a la pérdida de la FR de la unidad contralateral, permiten la preservación de la FR global mejor que cuando la adaptación debe ser rápida cuando se pierde parénquima funcional en la NR.<sup>1</sup>

La nefrectomía, aún en ausencia de ERC preoperatoria, causa ERC por una mala adaptación a la reducción de la masa nefronal, o debido a problemas subyacentes de daño renal, que no se evidenciaron hasta que se realizó la nefrectomía. Está claro los pacientes que presentan ERC antes de la cirugía tienen peor pronóstico, aunque en la investigación el FG preoperatorio no se asoció significativamente al daño renal, no se realizó un análisis particular en los pacientes con ERC previa.<sup>25</sup>

La HTA y glomérulo-esclerosis pre-existentes desencadenan ERC causando más pérdida de nefronas después de la nefrectomía.<sup>1</sup>

Basados en datos de donantes vivos de riñón, se ha demostrado que la pérdida del parénquima renal funcional, incluso en individuos sanos, se asocia con aumento del riesgo, a largo plazo, de ERC progresiva y mayor riesgo de mortalidad cardiovascular.<sup>18</sup>

Las causas médicas de ERC son más agresivas que la quirúrgica. Los datos que sustentan esta afirmación están influenciados por las altas proporciones de pacientes con nefropatía diabética cuando se reporta ERC médica, lo que explicaría

que se minimice el riesgo de la ERC de causa quirúrgica, pero de ninguna manera es benigna y se asocia con un riesgo tangible de daño renal terminal y muerte que es comparable con otras causas de la ERC.<sup>15</sup>

Se ha demostrado que en pacientes con FG <45 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> después de la NR por carcinoma renal el riesgo de mortalidad se incrementa. Chae y otros<sup>19</sup> mostraron que 14 % desarrollaron ERC después de un año de la NR. Y al igual que en la presente investigación, donde el sexo y la NR se asociaron a mayor daño de la FR posoperatoria, describieron que el sexo, la historia de ERC, la DM y la NR son factores predictores independientes de daño renal.

En un análisis multivariado Mc Intosh y otros<sup>20</sup> demostraron que el incremento de la edad (p=0,001), el sexo femenino (p<0,001), y el aumento preoperatorio de la creatinina (p<0,001) se asociaron con la disminución de la FR en la NR.

En los pacientes nefrectomizados existe proteinuria, porque cuando se reduce el FG se produce disminución de la capacidad de excretar proteínas por el glomérulo. Estos pacientes pueden mostrar incremento de la presencia de marcadores de daño renal, a los dos años de seguimiento, principalmente aquellos con mayor número de comorbilidades. Las comorbilidades existentes como la hipertensión y la diabetes mellitus, deben controlarse con el fin de evitar mayor daño renal. Es importante el control de enfermedades.<sup>1,21</sup>

De Armas y otros<sup>22</sup> identificaron que el FG disminuyó significativamente (p=0,02) en el posoperatorio. Los hipertensos y diabéticos presentaron mayor deterioro de FR (p<0,05); lo que le permitió concluir que la nefrectomía produce deterioro de la FR a los dos años de seguimiento, principalmente en los diabéticos e hipertensos.

La ERC constituye un factor importante de morbilidad y mortalidad. La tasa de mortalidad anual es del 16 % en pacientes bajo terapia de reemplazo renal y existe una asociación independiente y escalonada entre el descenso del FG y el aumento de ingresos hospitalarios y muertes por eventos cardiovasculares.<sup>23</sup>

El empleo de medicamentos nefrotóxicos es frecuente en los pacientes urológicos. En el presente estudio se empleó en el 10,8 % de los pacientes, con mayor frecuencia en la NSL, pero no se confirmó asociación con el daño renal

posoperatorio. La medición precisa del FG es fundamental para decidir el tratamiento y dosificación de los fármacos.<sup>24-26</sup>

Muchas funciones fisiológicas experimentan una disminución natural con el envejecimiento. Iniciada la cuarta década de la vida se produce un descenso del FGe en un ml/min/año, asociado a la disminución de la masa renal observándose un porcentaje mayor de glomérulos esclerosados directamente relacionado con el decursar de los años, a lo que generalmente se adiciona la presencia de enfermedades como la HTA y la DM, que por sí solas pueden dañar las estructuras funcionales renales. Esto también pudiera explicar que en la investigación se encontró asociación estadística entre la edad y el daño renal posoperatorio.<sup>27</sup>

En la investigación se identificó el sexo como variable asociada a daño renal posoperatorio. Se conoce que la incidencia de ERC en países desarrollados es mayor para el sexo femenino (9,6 %) por encima de los 20 años de edad.<sup>28</sup>

## **Conclusiones**

La nefrectomía provocó pérdida de la función renal posoperatoria, pero la NRL tuvo mayor impacto y conllevó a más ERC. El sexo masculino y el mayor tiempo quirúrgico también se asociaron a daño renal posoperatorio.

## **IMPACTOS**

### **CIENTÍFICO**

#### **IMPACTO CIENTÍFICO:**

- Presentación en XX Congreso Cubano de Urología
- Presentación en Congreso CAU 2024
- Pendiente de Publicación en Rev. Hab. de Ciencias Médicas (en proceso)
- Tesis de Terminación de la Residencia

#### **IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL**

- Se infiere porque el estudio demuestra el impacto de la nefrectomía en la función renal posoperatoria lo cual permitirá realizar el seguimiento adecuado de estos pacientes y prevenir la evolución hacia la enfermedad renal crónica y las

consecuencias económicas y sobre la calidad de vida que implica la evolución hacia el estadio terminal de esta entidad.

## Referencias bibliográficas

1. Olcucuoglu E, Tonyali S, Tastemur S, Kasap Y, Sirin ME, Gazel E, et al. Comparison of long-term kidney functions after radical nephrectomy and simple nephrectomy. Peer J [Internet]. 2019 [citado 13 Nov 2023]; 7:e6701. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30997287>
2. Parker PA, Swartz R, Fellman B, Urbauer D, Li Y, Pisters LL, et al. Comprehensive assessment of quality of life and psychosocial adjustment in patients with renal tumors undergoing open, laparoscopic and nephron sparing surgery. J Urol [Internet]. 2012 [citado 19 Sep 2023];187(3):822–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22245327/>
3. Zamora Sánchez FD, Pinela Torres MN, Castro Jalca JE. Filtrado glomerular como indicador de la función y daño renal: estudio comparativo entre ecuaciones. MQRInvestigar [Internet]. 2022 [citado 18 Nov 2023]; 6(3):736–63. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/36>
4. Aguilar Palacios D, Wilson B, Ascha M, Campbell RA, Song S, DeWitt-Foy ME, et al. New baseline renal function after radical or partial nephrectomy: A simple and accurate predictive model. J Urol [Internet]. 2021 [citado 13 Nov 2023]; 205(5):1310–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33356481/>
5. Ellis RJ. Chronic kidney disease after nephrectomy: a clinically-significant entity? Transl Androl Urol [Internet]. 2019 [citado 13 Nov 2023]; 8(S2):S166–74. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31236334/>
6. Cozzi DA, Ceccanti S, Cozzi F. Renal function up to the 5th decade of life after nephrectomy in childhood: A literature review. Nephrology (Carlton)

- [Internet]. 2018 [citado 20 Dic 2023]; 23(5):397–404. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29194872/>
7. Song W, Sung HH, Han DH, Jeong BC, Seo SI, Jeon SS, et al. Comparison of preoperative adaptive enlargement of the contralateral normal kidney in patients nephrectomized for benign non-functioning kidney versus renal cell carcinoma. *Int J Urol* [Internet]. 2016 [citado 01 Sep 2023]; 23(6):472–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26990053/>
  8. Britton CJ, Sharma V, Lohse CM, Lieske JC, Nichols PE, Khanna A, et al. Progression of chronic kidney disease following radical and partial nephrectomy. *Urology* [Internet]. 2022 [citado 20 Dic 2023]; 169:125–33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35878813/>
  9. Figueroa Farell D, Roca Zamora H, Cervantes Sanabria M, Panique Cardozo Z, Rojas Rodríguez JV, Encinas Capobianco JL. Nefrectomía laparoscópica revisión de un caso clínico. *ReCiSS* [Internet]. 2023 [citado 14 Jun 2023]; 2(1):27–32. Disponible en: <https://reciss.asuss.gob.bo/index.php/reciss/article/view/76/50>
  10. Zegarra Montes L, Olivera Gonzales R, Medina Ninacondor P, Melgarejo Zeballos W, Medina Ninacondor R, Loza Munarriz C, et al. Nefrectomía laparoscópica en un hospital general. *Rev Med Hered* [Internet]. 2021 [citado 13 Nov 2023]; 32(3):144–51. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2021000300144](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2021000300144)
  11. Moreno LEP, de la Paz Pérez Y, León TG, Pérez MM, Vega EAO, Barrientos LLB, et al. Complicaciones de la cirugía laparoscópica urológica. *Rev Cub Urol* [Internet]. 2018 [citado 13 Nov 2022]; 7(1):13–9. Disponible en: <https://revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/313>.
  12. Ölçücüoğlu E. Comparing the complications of laparoscopically performed simple, radical and donor nephrectomy. *Turk J Med Sci* [Internet]. 2020 [citado 13 Nov 2023]; 50(4):922–9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7379416/>

13. Huang WC, Levey AS, Serio AM, Snyder M, Vickers AJ, Raj GV et al. Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study. *Lancet Oncol* [Internet]. 2006 [citado 13 Nov 2023]; 7(9):735-40. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2239298/>
14. Valdés RH, López MA, Cabrera JAC, Díaz JFP-O, Rodríguez OL, Sónora AM. Prevalence and incidence of chronic kidney disease in Cuba. *Clin Nephrol* [Internet]. 2020 [citado 10 Dic 2023]; 93(1):68–71. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31549629/>
15. Kaba M, Pirinççi N, Taken K, Geçit I, Demiray Ö, Eren H. Laparoscopic transperitoneal nephrectomy in non-functioning inflammatory kidneys with or without renal stone. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* [Internet] . 2015 [citado 20 Dic 2023]; 19(23):4457–61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26698238/>
16. Huang WC, Donin NM, Levey AS, Campbell SC. Chronic Kidney Disease and Kidney Cancer Surgery: New Perspectives. *J Urol* [Internet]. 2020 [citado 10 Dic 2023]; 203(3):475-485. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31063051/>
17. Wu J, Suk-Ouichai C, Dong W, Antonio EC, Derweesh IH, Lane BR et al. Analysis of survival for patients with chronic kidney disease primarily related to renal cancer surgery. *BJU Int* [Internet]. 2018 [citado 10 Dic 2023]; 121(1):93-100. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28834125/>
18. Lane BR, Campbell SC, Demirjian S, Fergany AF. Surgically induced chronic kidney disease may be associated with a lower risk of progression and mortality than medical chronic kidney disease. *J Urol* [Internet]. 2013 [citado 10 Dic 2023]; 189(5):1649-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23201493/>
19. Chae D, Kim NY, Kim KJ, Park K, Oh C, Kim SY. Predictive models for chronic kidney disease after radical or partial nephrectomy in renal cell cancer using early postoperative serum creatinine levels. *J Transl Med*

- [Internet]. 2021 [citado 11 Jun 2023]; 19(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34271916/>
20. McIntosh AG, Parker DC, Egleston BL, Uzzo RG, Haseebuddin M, Joshi SS, et al. Prediction of significant estimated glomerular filtration rate decline after renal unit removal to aid in the clinical choice between radical and partial nephrectomy in patients with a renal mass and normal renal function: Nomogram to predict post nephrectomy eGFR. *BJU Int* [Internet]. 2019 [citado 11 Jun 2023]; 124(6):999–1005. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7654970/>
  21. Zegarra Montes L, Olivera Gonzales R, Medina Ninacondor P, Melgarejo Zeballos W, Medina Ninacondor R, Loza Munarriz C, et al. Nefrectomía laparoscópica en un hospital general. *Rev Med Hered* [Internet]. 2021 [citado 13 Nov 2023]; 32(3):144–51. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2021000300144&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2021000300144&nrm=iso).
  22. De Armas Gil T, Pereira C, Moreno C, Oropesa H. Evaluación de la función renal en pacientes con nefrectomía. *MediSur* [Internet]. 2018 [citado 10 Dic 2023]; 16(4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2018000400008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2018000400008)
  23. Roldán JD, Luque JA, Parra-Membrives P, Zabala JE, Sáinz-Bueno J, Julia M. La función renal y cirugía laparoscópica: comparación de neumoperitoneo y técnica abierta. *Cir Andal* [Internet]. 2022 [citado 11 Dic 2023]; 33(1). Disponible en: [https://www.asacirujanos.com/documents/revista/pdf/2022/Cir\\_Andal\\_vol\\_33\\_n1\\_02.pdf](https://www.asacirujanos.com/documents/revista/pdf/2022/Cir_Andal_vol_33_n1_02.pdf)
  24. Ellis RJ, Cameron A, Gobe GC, Diwan V, Healy HG, Lee J, et al. Kidney failure, CKD progression and mortality after nephrectomy. *Int Urol Nephrol* [Internet]. 2022 [citado 20 Dic 2023]; 54(9):2239–45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35084650/>



25. Cieza Zevallos JA, Uriol Lescano CT, Chang Dávila D. Comparación y concordancia de las ecuaciones más recomendadas de estimación de filtrado glomerular para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en una población de Lima, Perú. Rev Med Hered [Internet]. 2021[citado 11 Jun 2023];32(3):162–70. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X2021000300162](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2021000300162)
26. Inserra F, Torres ML, Alles A, Bonelli CW, Romina C, Corradino C, et al. Evaluación de la función renal para la detección y seguimiento de la Enfermedad Renal Crónica. Documento Multidisciplinario de Consenso 2021. Especial atención sobre situaciones clínicas específicas (Resumen ejecutivo). Rev Nefrol Dial Traspl [Internet]. 2021[citado 11 Jun 2023]; 41(4):300-3. Disponible en: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/720>
27. Hommos MS, Glassock RJ, Rule AD. Structural and functional changes in human kidneys with healthy aging. J Am Soc Nephrol [Internet]. 2017 [citado 13 Nov 2023]; 28(10):2838–44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28790143/>
28. Luyckx VA, Cherney DZI, Bello AK. Preventing CKD in developed countries. Kidney Int Rep [Internet]. 2020 [citado 13 Nov 2023]; 5(3):263–77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32154448/>

#### Contribución de los autores

Tania González León: Conceptualización, Análisis formal, Administración del proyecto, Responsabilidad de la gestión y coordinación en la planificación y ejecución de la actividad de investigación, Redacción del borrador original

Carmen Pérez Castro: Curación de datos, Redacción, Análisis formal

Jorge Silva Valido: Conceptualización, Análisis formal, Metodología, Supervisión Revisión y Edición.

Lucy Hernández González: Curación de datos, Redacción del borrador original

Maykel Quintana Rodríguez: Conceptualización, Análisis formal

Michel Hernández Campoalegre: Curación de datos