

## Resultados de trifecta y pentafecta en nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot en pacientes ecuatorianos intervenidos en el Hospital Carlos Andrade Marín

### Trifecta and pentafecta outcomes following robot-assisted partial nephrectomy in Ecuadorian patients underwent surgery at the Hospital Carlos Andrade Marín

Saskia Mercedes Suárez Salgado<sup>1</sup>; Eduardo Alonso Banda Martínez<sup>2</sup>; Leslie Katherine Toapanta Pinta<sup>3</sup>; Alberto Manuel Larrea Estrella<sup>4</sup>

#### Resumen

**Introducción:** La nefrectomía parcial se ha convertido en el tratamiento estándar para el manejo de masas renales pequeñas, y dentro de la cirugía mínimamente invasiva, el abordaje robótico ha ganado popularidad. Para evaluar la eficacia de las diversas modalidades quirúrgicas y estandarizar los resultados posteriores, se ha propuesto el logro de la trifecta, y en años recientes, de la pentafecta como parámetro de calidad. El objetivo del estudio es valorar los resultados oncológicos y funcionales mediante trifecta y pentafecta en pacientes con masas renales sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot. **Materiales y métodos:** Estudio observacional epidemiológico descriptivo utilizando los datos de pacientes sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito, Ecuador entre 2015 y 2022. Se valoró la ausencia de complicaciones (hasta 1 mes después de la operación), márgenes quirúrgicos negativos, tiempo de isquemia caliente inferior a 25 minutos para la trifecta; y la preservación >90 % de la TFGe, y el no empeoramiento del estadio de la enfermedad renal crónica a los 12 meses del posoperatorio, además de los parámetros citados anteriormente para la pentafecta. **Resultados:** El porcentaje de logro de trifecta y pentafecta posterior a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot fue 53.1% y 29.4%, respectivamente. **Conclusiones:** La tasa de filtrado glomerular preoperatoria, fue un factor que influyó el logro de la pentafecta en los pacientes ecuatorianos incluidos en el estudio.

**Palabras clave:** nefrectomía; cirugía asistida por robot; carcinoma de células renales; isquemia, tasa de filtración glomerular.

#### Abstract

**Introduction:** Partial nephrectomy has become the gold standard for the management of small renal masses and within minimally invasive surgeries the robotic approach has become popular in recent years. To evaluate the efficacy of diverse surgical modalities and standardize the posterior results it has been proposed the “trifecta” achievement, and in recent years the “pentafecta” achievement as quality parameters. The study objective is to evaluate the oncological and functional results through trifecta and pentafecta achievement in patients with renal masses that have undergone robot assisted laparoscopic partial nephrectomy. **Materials and methods:** Descriptive epidemiological study using data from patients that have undergone robot assisted

1. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0001-9511-7436>
2. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0001-9341-2183>
3. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0000-0001-5137-9450>
4. Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Quito, Ecuador;  <https://orcid.org/0009-0008-9562-9819>



Usted es libre de:  
**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.

**Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente.

**Recibido:** 15-08-2023

**Aceptado:** 20-10-2023

**Publicado:** 29-12-2023

**DOI:** 10.47464/MetroCiencia/vol31/4/2023/11-19

\*Correspondencia autor: toapantakatherine@yahoo.com

laparoscopic partial nephrectomy in the Carlos Andrade Marín Specialty Hospital in the city of Quito-Ecuador between 2015-2022. The absence of complications within one-month post-surgery have also been evaluated as negative surgical margins, hot ischemia time inferior to 25 minutes for trifecta, the preservation of more than 90% of TFGe, no worsening of the chronic renal disease stage within the 12 months post-surgery and the parameters cited previously for pentafecta. **Results:** The percentage of trifecta and pentafecta achievement posterior to robot assisted laparoscopic partial nephrectomy were 53.1% and 29.4% respectively. **Conclusion:** The Glomerular Filtration rate after partial nephrectomy was a factor that influenced the pentafecta achievement in Ecuadorian patients that were included in this study.

**Keywords:** nephrectomy; robot-assisted surgery; carcinoma, renal cell; ischemia; glomerular filtration rate.

## Introducción

---

La nefrectomía parcial se ha convertido en el tratamiento estándar para el manejo de masas renales pequeñas<sup>1</sup>. La nefrectomía parcial puede ser realizada a través de un abordaje abierto o mínimamente invasivo; sin embargo, el abordaje robótico ha ganado popularidad recientemente<sup>2</sup>.

Para evaluar la eficacia de las diversas modalidades quirúrgicas y estandarizar los resultados posteriores a la nefrectomía parcial, se ha propuesto el logro de la trifecta como parámetro de calidad: idoneidad de la resección quirúrgica (estado del margen), preservación de la función renal (tiempo de isquemia  $\leq$  25 minutos) y seguridad del procedimiento (complicaciones)<sup>3</sup>. La nefrectomía parcial mínimamente invasiva tiene sus reservas en cuanto a la curva de aprendizaje, que puede extender el tiempo de isquemia y perjudicar la recuperación de la función renal<sup>4</sup>. Es por ello que con la adición de otros dos componentes: preservación de más del 90% del filtrado glomerular y no incremento en el grado de enfermedad renal crónica a 1 año de seguimiento, la pentafecta se ha convertido en una buena herramienta para determinar el éxito de la nefrectomía parcial en pacientes con tumores renales<sup>5</sup>.

Numerosos estudios han sido publicados en las últimas dos décadas comparando las diferentes modalidades quirúrgicas en variadas cohortes de pacientes. Sin embargo, los datos para pacientes ecuatorianos son limitados. Por lo tanto, nuestro objetivo fue determinar trifecta y pentafecta utilizan-

do datos institucionales de pacientes ecuatorianos sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot. También intentamos identificar los factores que predicen el logro de resultados trifecta y pentafecta utilizando el mismo conjunto de datos. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que reporta resultados en nuestro país.

## Materiales y métodos

---

Se realizó un estudio observacional epidemiológico descriptivo utilizando los datos de pacientes sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot en el Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de la ciudad de Quito, Ecuador y previa autorización del CEISH-HCAM. La información fue conseguida de la base de datos de cirugías robóticas urológicas registradas en el Área de Urología del Hospital Carlos Andrade Marín, entre 2015 y 2022, con autorización de la Jefatura del Servicio y de la Jefatura del Área de Cirugía, obteniendo los datos de 80 pacientes sometidos a dicha cirugía, de los cuales, 64 que completaron 12 meses de seguimiento fueron incluidos en el estudio. Los datos de los pacientes se mantuvieron en forma confidencial y no se recogió sus nombres, números de expediente o cualquier identificador personal.

La base de datos incluyó la creatinina de seguimiento, tasa de filtrado glomerular y el estado de la enfermedad posterior a la cirugía. Se recopilaron, además, datos sobre variables demográficas, operativas, postoperatorias y patológicas de cada paciente.

La TFGe preoperatoria se calculó utilizando la ecuación Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration (CKD-EPI)<sup>6</sup>. Las complicaciones se catalogaron según la clasificación de Clavien-Dindo<sup>7</sup>. La ausencia de complicaciones (hasta un mes después de la operación), márgenes quirúrgicos negativos y un tiempo de isquemia caliente inferior a 25 minutos constituyeron la trifecta. La pentafecta evaluó los resultados posoperatorios a largo plazo, e incluyó todos los criterios de la trifecta, así como una preservación >90% de la TFGe, calculada de acuerdo con la ecuación CKD-EPI, y el no empeoramiento del estadio de la enfermedad renal crónica a los 12 meses del posoperatorio<sup>5</sup>.

Los criterios de inclusión fueron:

- Adultos sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot debido a masas renales.
- Que hayan completado 12 meses de seguimiento posquirúrgico.

Los criterios de exclusión fueron:

- Adultos sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot debido a masas renales que no hayan completado 12 meses de seguimiento posquirúrgico o que no tuvieran datos de creatinina postoperatoria.

### Análisis estadístico

Utilizamos la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de los datos continuos. Para variables independientes, se empleó la prueba t de Student. Se empleó la prueba de Chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher para analizar variables categóricas. En el caso de variables de distribución no normal, se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney para su análisis. Para los grupos que alcanzaron trifecta y pentafecta, se realizó un análisis de regresión multivariado para identificar predictores. Todas las pruebas estadísticas se realizaron con un nivel de significación de  $p < 0,05$ . Para

todos los análisis estadísticos se utilizó la versión 23 del SPSS (IBM Corporation, Nueva York, EE. UU.).

### Resultados

De los 64 pacientes incluidos en el estudio, la trifecta se logró en 34 (53,12%). De los 51 pacientes que contaron con resultados de la tasa de filtrado glomerular estimada a 12 meses de seguimiento, la pentafecta se logró en 15 (29,4%). La edad media y el tamaño tumoral fueron 61 años y 30 mm respectivamente. La mayoría de los pacientes fueron varones (59,3%). El R.E.N.A.L. score medio fue 5, con la mayoría de los pacientes ubicados en la categoría de baja complejidad (68,75%). El análisis descriptivo para el resto de las variables se refiere en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Análisis descriptivo de los pacientes incluidos en el estudio.

Variable	n=64
Edad (mediana con rangos) años	61 (23-85)
Sexo	
Hombre	38 (59,3%)
Mujer	25 (40,7%)
Tamaño del tumor (mm), mediana (rango)	30 (11-100)
Riñón único	2 (3,1%)
Tumores bilaterales	3 (4,68%)
Lado del tumor	
Derecho	39 (60,9%)
Izquierdo	25 (39,1%)
Cara del tumor	
Anterior	35 (54,69%)
Posterior	29 (45,31%)
Localización polar del tumor	
Superior	19 (29,69%)
Medio	20 (31,25%)
Inferior	25 (39,06%)
R.E.N.A.L. Score (media con rangos)	5 (4-9)
Complejidad	
Baja	44 (68,75%)
Intermedia	20 (31,25%)
Creatinina preoperatoria (mg/dL), promedio±SD	0,94±0,37
TFGe (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> ), promedio±SD	84,8±22,1
Tiempo quirúrgico (minutos), mediana (rango) S/R=9	155 (80-360)

Tiempo en consola (minutos), mediana (rango) S/R=12	90 (50-240)
Tiempo de isquemia caliente (minutos), promedio±SD S/R=17	9,1±9,4
Transfusión sanguínea	2 (3,12%)
Complicaciones intraoperatorias	7 (10,9%)
Conversión a abierta	6 (9,37%)
Conversión a nefrectomía radical	2 (3,12%)
Complicaciones (Clasificación Clavien-Dindo)	5 (7,81%)
Grado 1	2 (3,12%)
Grado 2	2 (3,12%)
Grado 3	0
Grado 4	1 (1,56%)
3 meses posteriores, promedio±SD	
Creatinina (mg/dL)	0,98±0,4
TFGe (mL/min/1,73 m2)	79,14±19,86
Estancia hospitalaria (días), mediana (rango)	5 (3-13)
Sangrado transquirúrgico (mL), promedio±SD	224±265
Trifecta	34 (53,12%)
Pentafecta (n=51)	15 (29,4%)
Incremento en el grado de ERC	17 (33,3%)

SD: desviación estandar; TFGe: Tasa estimada de filtrado glomerular; ERC: Enfermedad renal crónica

Los pacientes que lograron la trifecta fueron mayores (58 vs. 57 años) y tuvieron un tamaño tumoral mayor (33 vs. 30 mm). La tasa estimada de filtrado glomerular fue menor en el grupo que logró la trifecta (76 vs. 80 ml/min). El R.E.N.A.L Score fue mayor en el grupo que logró la Trifecta (5,38 vs. 4,88). Aunque las diferencias no fueron estadísticamente significativas para ninguno de estos datos. Se encontraron diferencias significativas en el tiempo de isquemia caliente (9.6 min vs. 7.7 min,  $p=0.002$ ), y en el tiempo de estancia hospitalaria (4 vs. 6 días,  $p=0,001$ ). El resto de los hallazgos se describen en la Tabla 2.

Comparando los pacientes que lograron la pentafecta con aquellos que no lo hicieron, no se notaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos respecto a la edad, tamaño tumoral, R.E.N.A.L. Score, o tasa de filtrado glomerular. Se encontró diferencias significativas en el sangrado transquirúrgico (134 ml vs 263 ml,  $p=0,029$ ). El resto de los parámetros estudiados se presentan en la Tabla 3.

**Tabla 2.** Comparación inicial entre los pacientes que lograron y los que no lograron la trifecta en el presente estudio.

Variables	TRIFECTA		
	SI (n=34)	NO (n=30)	p
Edad años (promedio±SD)	58,31±16,33	57,44±11,42	0,83
Sexo			
Hombre	15 (44,1%)	19 (63,3%)	0,47
Mujer	19 (55,9%)	11 (36,7%)	
Tamaño del tumor (mm), mediana (rango)	33,88±19,44	30,84±12,14	0,81
Lado del tumor			
Derecho	21 (61,77%)	18 (60%)	0,49
Izquierdo	13 (38,23%)	12 (40%)	
R.E.N.A.L. Score (promedio±SD)	5,38±1,53	4,88±0,93	0,34
Complejidad			
Baja	21 (61,7%)	23 (76,7%)	0,61
Intermedia	13 (38,3%)	7 (23,3%)	
Creatinina preoperatoria (mg/dL), promedio±SD	1±0,46	0,87±0,20	
TFGe (mL/min/1,73 m2), promedio±SD	76,57,16±24,53	80,16±16,84	0,55
Tiempo quirúrgico (minutos), promedio±SD	149,58±44,21	153,75±48,80	0,78
Tiempo en consola (minutos), promedio±SD	98,18±38,59	91,19±34,83	0,57
Tiempo de isquemia caliente (minutos), promedio±SD	9,6±8,9	7,7±10,6	0,002
3 meses posteriores, promedio±SD			

Creatinina (mg/dL)	1,05±0,53	0,92±0,18	0,849
TFGe (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	78,68±21,55	83,42±17,02	0,797
Estancia hospitalaria (días), mediana (rango)	4 (3-8)	6 (3-13)	0,001
Sangrado transquirúrgico (mL), promedio±SD	162±192,3	302,5±319,1	0,075

SD: desviación estandar; TFGe: Tasa estimada de filtrado glomerular

**Tabla 3.** Comparación inicial entre los pacientes que lograron y los que no lograron la trifecta en el presente estudio.

Variables	PENTAFACTA		
	SI (n=15)	NO (n=36)	p
Edad años (promedio±SD)	58,60±15,63	57,58±13,45	0,82
Sexo			
Hombre	15 (44,1%)	19 (63,3%)	0,17
Mujer	19 (55,9%)	11 (36,7%)	
Tamaño del tumor (mm), mediana (rango)	33,88±19,44	30,84±12,14	0,23
Lado del tumor			
Derecho	21 (61,77%)	18 (60%)	0,58
Izquierdo	13 (38,23%)	12 (40%)	
Cara del tumor			
Anterior	10 (66,67%)	20 (55,56%)	0,11
Posterior	5 (33,33%)	16 (44,44%)	
Localización polar del tumor			
Superior	4 (26,67%)	10 (27,7%)	0,849
Medio	5 (33,33%)	11 (30,6%)	
Inferior	6 (40%)	15 (41,7%)	
R.E.N.A.L. Score (promedio±SD)	5,27±1,83	5,08±1,00	0,56
Baja	11 (73,3%)	24 (66,7%)	0,64
Intermedia	4 (26,7%)	12 (33,3%)	
Creatinina preoperatoria (mg/dL), promedio±SD	0,95±0,39	0,93±0,35	0,803
TFGe (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> ), promedio±SD	83,16±21,40	76,32±20,77	0,29
Tiempo quirúrgico (minutos), promedio±SD	132,69±39,72	160,19±46,11	0,07
Tiempo en consola (minutos), promedio±SD	83,33±28,30	100,73±39,31	0,18
Tiempo de isquemia caliente (minutos), promedio±SD	6,46±8,22	10,25±10,5	0,254
3 meses posteriores, promedio±SD			
Creatinina (mg/dL)	0,86±0,20	1,01±0,48	0,88
TFGe (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	74,04±15,80	82,06±21,90	0,238
1 año posterior, promedio±SD			
Creatinina (mg/dL)	0,87±0,27	1,06±0,53	0,131
TFGe (mL/min/1,73 m <sup>2</sup> )	83,16±20,67	76,31±20,48	0,744
Estancia hospitalaria (días), mediana (rango)	4 (3-8)	5 (3-11)	0,104
Sangrado transquirúrgico (mL), promedio±SD	134±141	263±308	0,029

SD: desviación estandar; TFGe: Tasa estimada de filtrado glomerular

Se realizó un análisis de regresión logística multivariada para identificar los predictores de los resultados de trifecta y pentafecta. En este estudio, solo la tasa de filtrado glomerular (eTFG) previa a la cirugía (OR 0,90;

intervalo de confianza 0,83-0,98, p=0,02) se encontró como un predictor independiente de los resultados de pentafecta (*Tabla 4*).

**Tabla 3.** Análisis de regresión logística multivariada para identificar predictores de resultados de trifecta y pentafecta.

Variables	Trifecta				Pentafecta			
	OR	Límite inferior	Límite superior	p	OR	Límite inferior	Límite superior	p
Edad	1,002	0,94	1,07	0,95	0,97	0,89	1,06	0,49
Sexo	0,669	0,13	3,44	0,63	2,16	0,17	26,93	0,55
Tamaño tumoral	1,006	0,95	1,06	0,83	1,11	0,99	1,23	0,07
eTFG	0,988	0,95	1,03	0,57	0,90	0,83	0,98	0,02
R.E.N.A.L. Score	0,799	0,00	0,00	0,95	213,25	0,00	0,00	0,29
Tiempo quirúrgico (minutos)	1,027	0,99	1,06	0,11	1,05	0,99	1,12	0,13
Tiempo en consola (minutos)	0,965	0,92	1,01	0,13	0,95	0,87	1,04	0,25

TFGe: tasa estimada de filtrado glomerular

## Discusión

Se ha estimado que hubo 431.288 nuevos casos de tumores renales diagnosticados en 2020 a nivel mundial, de acuerdo con la Agencia Internacional para la investigación del Cáncer<sup>8</sup>.

En Ecuador, durante el año 2022, se registraron 839 egresos hospitalarios debido a tumores renales, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)<sup>9</sup>; y 386 fallecimientos debido a la misma causa en ese año<sup>10</sup>.

Ha habido un aumento constante en el diagnóstico de cáncer de riñón desde la década de 1990, y los niveles se han estabilizado lentamente en los últimos años<sup>11</sup>. La mayoría de las masas renales ahora se diagnostican en una etapa temprana debido al uso generalizado del diagnóstico por imágenes<sup>12</sup>. Como resultado, el tratamiento clínico de las masas renales pequeñas ha cambiado drásticamente<sup>1</sup>.

Desde que Gettman et al. introdujeron por primera vez la nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot en 2004<sup>13</sup>, la nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot se ha extendido significativamente y se ha convertido en el abordaje quirúrgico más común para masas renales localizadas. Facilitado por los avances en cirugía robótica, muchas masas renales complejas son

en estos días resueltas mediante nefrectomía parcial para preservar la función renal mientras que proveen los beneficios de la cirugía mínimamente invasiva al paciente<sup>14</sup>.

El logro de la trifecta, y, más recientemente, de la pentafecta, se han descrito como potenciales indicadores de calidad y objetivos a conseguir por los profesionales que realizan nefrectomías parciales<sup>1</sup>.

Las tasas de resultados de trifecta y pentafecta observadas en el presente estudio se compararon con la literatura sobre el tema. Según la literatura publicada, las tasas de logro de la trifecta oscilan entre el 58% y el 81%<sup>3,15-17</sup>, mientras que la pentafecta se ha investigado solo en unos pocos estudios y se han informado tasas de cumplimiento entre el 14% y el 40%<sup>5,18-20</sup>. En nuestro caso, se encontró una tasa de logro de pentafecta de 29,4%, lo que se corresponde con series internacionales.

Numerosos estudios han identificado predictores de resultados de trifecta en relación con las diferentes modalidades quirúrgicas y poblaciones de pacientes. Variables perioperatorias como el tamaño del tumor<sup>21-27</sup>, puntuaciones de nefrometría<sup>26,28,29</sup>, puntuación PADUA<sup>21,26,27</sup>, índice C<sup>26</sup>, abordaje quirúrgico<sup>22</sup>, afectación del sistema pielocalicial<sup>22</sup>, volumen hospitalario<sup>30</sup>, ubicación hilar<sup>19,23</sup>, y pérdida de sangre intraoperatoria<sup>21,23,31</sup>, han sido identificados como pre-

dictores independientes de la trifecta. Sin embargo; aparte de la complejidad del tumor, ninguno de los otros factores ha sido encontrados consistentemente como predictores de estos resultados<sup>14</sup>.

En el presente estudio, se notó que la tasa de filtrado glomerular preoperatoria fue un factor predictor independiente en el caso de pentafecta. No se encontraron factores predictores en el caso de trifecta. No se hallaron estudios realizados en población ecuatoriana al respecto.

### **Limitaciones**

El presente estudio no está exento de limitaciones. Se puede destacar las restricciones en cuanto a la base de datos se refiere. En primer lugar, es necesario considerar la heterogeneidad en las técnicas quirúrgicas y el manejo perioperatorio de los pacientes, aún en el mismo centro, ya que las cirugías fueron realizadas por diferentes cirujanos. En algunos casos no se obtuvieron las imágenes utilizadas para calcular el tamaño del tumor y las puntuaciones del R.E.N.A.L. Score. Además, no existe ninguna disposición para la revisión estandarizada de radiología y patología. Faltan datos sobre la técnica quirúrgica empleada, como resección tumoral, enucleación versus resección versus enucleorresección. En la base de datos falta información sobre la naturaleza hiliar o completamente endofítica de los tumores. Además, no se tuvo en cuenta la experiencia del cirujano al estudiar la asociación de los resultados de trifecta y pentafecta debido a la falta de datos para los mismos en la base de datos. Es probable que esto haya tenido un impacto importante en estos resultados, como lo han demostrado otros estudios. Finalmente, las pautas de seguimiento, como el intervalo y las imágenes utilizadas, son variables debido a la restricción de citas médicas de seguimiento en centros de salud públicos.

### **Conclusión**

El presente estudio mostró que el porcentaje de logro de trifecta y pentafecta posterior a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot fue 53,1% y 29,4%, respectivamente. La tasa de filtrado glomerular preoperatoria, fue un factor que influyó el logro de la pentafecta en los pacientes ecuatorianos incluidos en el estudio.

### **Contribución de los autores**

LT, SS, EB: Concepción y diseño del trabajo

LT, AL: Recolección/obtención de resultados

LT, AL: Análisis e interpretación de datos

LT, AL: Redacción del manuscrito

SS, ED: Revisión crítica del manuscrito

SS, EB: Aprobación de su versión final

SS, EB: Aporte de pacientes o material de estudio

### **Agradecimientos**

Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, por proveer los datos.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran no presentar ningún conflicto de intereses

### **Financiación**

La presente investigación no ha recibido financiamiento alguno.

### **Bibliografía**

1. **Ljungberg B, Albiges L, Bedke J, Bex A, Capitanio U, Giles R, et al.** Renal Cell Carcinoma. EAU Guidelines. ISBN 978-94-92671-16-5. Amsterdam, 2023.
2. **Sharma G, Shah M, Ahluwalia P, Bhandari M, Ahlawat R, Rawal S, et al.** Trifecta and pentafecta outcomes following robot-assisted partial nephrectomy in a multi-institutional cohort of Indian patients. Indian J Urol. 2023;39(1):39-45.

3. **Buffi N, Lista G, Larcher A, Lughezzani G, Ficcarra V, Cestari A, et al.** Margin, ischemia, and complications (MIC) score in partial nephrectomy: A new system for evaluating achievement of optimal outcomes in nephron-sparing surgery. *Eur Urol.* 2012;62:617–8.
4. **Choi C, Kang M, Sung H, Jeon H, Jeong B, Jeon S, et al.** Comparison by Pentafecta Criteria of Transperitoneal and Retroperitoneal Robotic Partial Nephrectomy for Large Renal Tumors. *J Endourol.* 2020;34(2):175–83.
5. **Zargar H, Allaf M, Bhayani S, Stifelman M, Rogers C, Ball M, et al.** Trifecta and optimal perioperative outcomes of robotic and laparoscopic partial nephrectomy in surgical treatment of small renal masses: A multi-institutional study. *BJU Int.* 2015;116(3):407–14.
6. **Levey A, Stevens L, Schmid C, Zhang Y, Castro A, Feldman H, et al.** A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med.* 2009;150(9):604–12.
7. **Dindo D, Demartines N, Clavien P.** Classification of surgical complications: A new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Sur.* 2004;240:205–13.
8. **International Agency for Research on Cancer 2020.** *Kidney Source: Globocan 2020.* 2020. The Global Cancer Observatory.
9. **Instituto Nacional de Estadística y Censos.** *Estadísticas de camas y egresos hospitalarios. Dirección de estadísticas sociodemográficas.* 2022.
10. **Instituto Nacional de Estadística y Censos.** *Defunciones generales. Dirección de estadísticas sociodemográficas.* 2022.
11. **Bukavina L, Mishra K, Calaway A, Ponsky L.** Robotic Partial Nephrectomy: Update on Techniques. *Urol Clin North Am.* 2021;48:81–90.
12. **Basatac C, Akpınar H.** Robot-assisted Partial Nephrectomy with Segmental Renal Artery Clamping: A Single Center Experience. *Urol J.* 2019;16(5):469–74.
13. **Gettman M, Blute M, Chow G, Neururer R, Bartsch G, Peschel R.** Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy: Technique and initial clinical experience with daVinci robotic system. *Urology.* 2004;64(5):914–8.
14. **Sharma G, Sharma A, Tyagi S, Bora G, Mavuduru R, Devana S, et al.** Robot-assisted partial nephrectomy for moderate to highly complex renal masses. A systematic review and meta-analysis. *Indian J Urol.* 2022;38(3):174.
15. **Khalifeh A, Autorino R, Hillyer S, Laydner H, Eyraud R, Panumatrassamee K, et al.** Comparative outcomes and assessment of trifecta in 500 robotic and laparoscopic partial nephrectomy cases: A single surgeon experience. *J Urol.* 2013;189(4):1236–42.
16. **Carneiro A, Sivaraman A, Sanchez-Salas R, Di Trapani E, Barret E, Rozet F, et al.** Evolution from laparoscopic to robotic nephron sparing surgery: a high-volume laparoscopic center experience on achieving ‘trifecta’ outcomes. *World J Urol.* 2015;33(12):2039–44.
17. **Porpiglia F, Bertolo R, Amparore D, Fiori C.** Margins, ischaemia and complications rate after laparoscopic partial nephrectomy: Impact of learning curve and tumour anatomical characteristics. *BJU Int.* 2013;112(8):1125–32.
18. **Castellucci R, Primiceri G, Castellan P, Marchioni M, D’Orta C, Berardinelli F, et al.** Trifecta and pentafecta rates after robotic assisted partial nephrectomy: Comparative study of patients with renal masses <4 and ≥4 cm. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2018;28(7):799–803.
19. **Tyagi S, Sharma G, Bora G, Mavuduru R, Sharma A, Devana S, et al.** Trifecta and pentafecta outcomes following robot-assisted partial nephrectomy for hilar versus nonhilar tumors: A propensity-matched analysis. *Indian J Urol.* 2021;37(4):318–24.
20. **Kim D, Kim L, Raheem A, Shin T, Alabdulaali I, Yoon Y, et al.** Comparison of trifecta and pentafecta outcomes between T1a and T1b renal masses following robot-assisted partial nephrectomy (RAPN) with minimum one year follow up: Can RAPN for T1b renal masses be feasible? *PLoS One.* 2016;11(3).
21. **Bai N, Qi M, Shan D, Liu S, Na T, Chen L.** Trifecta achievement in patients undergoing partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis of predictive factors. *Int Braz J Urol.* 2022;48(4):625–36.
22. **Bianchi L, Schiavina R, Borghesi M, Chessa F, Casablanca C, Angiolini A, et al.** Which patients with clinical localized renal mass would achieve the trifecta after partial nephrectomy? The impact of surgical technique. *Minerva Urol Nefrol.* 2020;72(3):339–49.

23. **Furukawa J, Kanayama H, Azuma H, Inoue K, Kobayashi Y, Kashiwagi A, et al.** 'Trifecta' outcomes of robot-assisted partial nephrectomy: a large Japanese multicenter study. *Int J Clin Oncol.* 2020;25(2):347–53.
24. **Takahara K, Sumitomo M, Fukaya K, Jyoudai T, Nishino M, Hikichi M, et al.** Predictors for trifecta achievement of robot-assisted partial nephrectomy in high-complexity tumors (Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical score  $\geq 10$ ). *Asian J Endosc Surg.* 2020;13(3):390–6.
25. **Mercimek M, Ozden E, Gulsen M, Yakupoglu Y, Bostanci Y, Sarikaya S.** Which Is the Best Predictor to Achieve Trifecta in Patients Undergoing Elective Laparoscopic Partial Nephrectomy with Global Hilar Clamping? Comparative Analysis in Patients with Clinical T1a and T1b Renal Tumors. *J Endourol.* 2021;35(5):615–22.
26. **Karamık K, Aktaş Y, Erdemir AG, İslamoğlu E, Ölçücü MT, Özsoy Ç, et al.** Predicting Strict Trifecta Outcomes after Robot-Assisted Partial Nephrectomy: Comparison of RENAL, PADUA, and C-Index Scores. *J Kidney Cancer VHL.* 2021;8(4):1–12.
27. **Harke N, Mandel P, Witt J, Wagner C, Panic A, Boy A, et al.** Are there limits of robotic partial nephrectomy? TRIFECTA outcomes of open and robotic partial nephrectomy for completely endophytic renal tumors. *J Surg Oncol.* 2018;118(1):206–11.
28. **Bindayi A, Autorino R, Capitanio U, Pavan N, Mir M, Antonelli A, et al.** Trifecta Outcomes of Partial Nephrectomy in Patients Over 75 Years Old: Analysis of the RENal SURGery in Elderly (RESURGE) Group. *Eur Urol Focus.* 2020;6(5):982–90.
29. **Kahn A, Shumate A, Ball C, Thiel D.** Pre-operative factors that predict trifecta and pentafecta in robotic assisted partial nephrectomy. *J Robot Surg.* 2020;14(1):185–90.
30. **Peyronnet B, Tondut L, Bernhard J, Vaessen C, Doumerc N, Sebe P, et al.** Impact of hospital volume and surgeon volume on robot-assisted partial nephrectomy outcomes: a multicentre study. *BJU Int.* 2018;121(6):916–22.
31. **Sri D, Thakkar R, Patel H, Lazarus J, Berger F, McArthur R, et al.** Robotic-assisted partial nephrectomy (RAPN) and standardization of outcome reporting: a prospective, observational study on reaching the "Trifecta and Pentafecta." *J Robot Surg.* 2021;15(4):571–7.

**Cómo citar:** Suárez Salgado SM; Banda Martínez EA; Toapanta Pinta LK; Larrea Estrella AM. Resultados de trifecta y pentafecta en nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot en pacientes ecuatorianos intervenidos en el Hospital Carlos Andrade Marín. *MetroCiencia* [Internet]. 29 de diciembre de 2023; 31(4):11-19. Disponible en: <https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol31/4/2023/11-19>