



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA  
CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO

**REPERCUSIÓN DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DE LOS TUMORES  
RENALES EN LA FUNCIÓN RENAL POSTOPERATORIA**

Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Cirugía  
de Mínimo Acceso.

**Autor:** Dr. Roberto Sánchez Tamaki

La Habana  
2017



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA  
UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA HABANA  
CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO

**REPERCUSIÓN DE LA CIRUGÍA LAPAROSCÓPICA DE LOS TUMORES  
RENALES EN LA FUNCIÓN RENAL POSTOPERATORIA**

Tesis presentada en opción al Título Académico de Máster en Cirugía  
de Mínimo Acceso.

**Autor:** Dr. Roberto Sánchez Tamaki  
Especialista de Primer Grado en Urología  
Profesor Asistente

**Tutora:** DrC. Tania González León  
Especialista de Segundo grado en Urología  
Profesora e Investigadora Titular.

**Asesoras:** Dra. Maricela Morera Pérez  
Especialista de Primer grado en Bioestadística  
Profesor Instructor e Investigador Agregado  
Dra. Jacinta Otero Iglesias  
Especialista de 2do. Grado en Bioestadística  
Profesora Auxiliar

La Habana  
2017

## AGRADECIMIENTOS

Especialmente mi eterno agradecimiento a la Dra C. Tania González León por su incondicionalidad en nuestro desarrollo en el camino de la cirugía de mínimo acceso, por su apoyo e interés, sin límites, en la culminación de este proyecto; por su perseverancia, dedicación y entrega al trabajo; sin su colaboración hubiera sido imposible alcanzar estos resultados.

A los Profesores que organizaron, dieron vida a la maestría y nos mostraron sus enseñanzas durante este período y nos permitieron ser parte de la gran familia de la Cirugía de Mínimo Acceso.

A mis colegas urólogos del Instituto de Nefrología, que me acompañaron, ayudaron y comprendieron durante este tiempo.

A la Doctoras Maricela Morera Pérez y Jacinta Otero Iglesias por sus aportes metodológicos y su valiosa contribución en la confección de la tesis.

A mi familia que me ha dado todo el apoyo necesario para la culminación de este trabajo y permitir que le robara horas del cariño que merecen.

A todos los que me ayudaron solo les puedo decir: Muchas Gracias.

## DEDICATORIA

A mis padres por sus consejos y enseñanzas que siempre me acompañan

A mi esposa e hijos que me inspiran amor en la vida

## RESUMEN

**Introducción:** El único tratamiento hasta ahora efectivo en el cáncer de riñón es el quirúrgico, siendo la Nefrectomía Radical (NR) la técnica más empleada, lo que conlleva a la pérdida de una unidad renal, y potencialmente a la Enfermedad Renal Crónica. Actualmente existe un incremento en el diagnóstico del cáncer renal en estadios iniciales, por el desarrollo de la Imagenología, lo que ha brindado la posibilidad de tratamiento por cirugía conservadora de nefronas (CCN).

**Objetivo:** Se realiza una investigación con el objetivo de evaluar el comportamiento del filtrado glomerular (FG) como indicador de la función renal de los pacientes operados mediante cirugía laparoscópica por tumores del parénquima renal en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso entre 2010-2016.

**Material y Método:** Se consideraron algunas variables que se relacionan con la alteración de la función renal como el tipo de cirugía: NR y CCN laparoscópicas, edad, sexo, comorbilidades, FG pre y postoperatorio, complicaciones. Se evaluó su nivel de significación en la función renal postoperatoria mediante análisis uni y multivariados.

**Resultados:** El FG postoperatorio resultó menor de forma significativa, con respecto al preoperatorio. Los operados por CLCN presentaron mejor recuperación del FG, pero esta diferencia no fue significativa comparada con la NRL. Se comprobó que la edad, sexo, la presencia de complicaciones, el sangrado y el FG preoperatorio fueron variables relacionadas con la presencia de daño renal al primer año de seguimiento posoperatorio.

**Conclusiones:** El FG preoperatorio constituyó el factor protector del daño renal.

## TABLA DE CONTENIDOS

	Págs.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
Contexto histórico y actualidad .....	1
Problema Práctico .....	5
Problema Científico .....	6
Hipótesis .....	6
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>6</b>
Objetivo general .....	6
Objetivos específicos .....	6
<i>Novedad y valor científico</i> .....	<i>7</i>
<b>Capítulo 1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
1.1. Cirugía laparoscópica de los tumores del parénquima renal .....	13
1.2. Evaluación de los pacientes después de la cirugía de los tumores renales .....	20
1.3. Enfermedad Renal Crónica .....	23
1.4. Tasa de Filtrado Glomerular .....	26
1.5. Tasa de filtrado glomerular ajustada al área de superficie corporal .....	27
1.6. Edad y Tasa de filtrado glomerular .....	27
1.7. Aspectos a considerar sobre la fórmula .....	29
<b>Capítulo 2. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	<b>31</b>
2.1. Tipo de estudio .....	31
2.2. Universo .....	31
Criterios de inclusión .....	31
Criterios de exclusión .....	31
2.3. Muestra .....	31
2.4. Procedimientos .....	32
2.5. Operacionalización de las variables .....	35
2.7. Consideraciones Éticas .....	40
<b>Capítulo 3. RESULTADOS</b> .....	<b>42</b>
<b>Capítulo 4. DISCUSIÓN.</b> .....	<b>61</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>91</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>92</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>93</b>

<b>ANEXOS</b> .....	<b>123</b>
Anexo 1. Figuras .....	124
Anexo 2. Operacionalización de las variables. ....	125
Anexo 3. Clasificación de Clavien-Dindo .....	131
Anexo 4. Representación gráfica de los resultados .....	132

## INTRODUCCIÓN



## INTRODUCCIÓN

### Contexto histórico y actualidad

El tumor renal representa del 2-3 % de todos los tumores y ocupa el tercer lugar de las neoplasias genitourinarias. Es el séptimo tumor en frecuencia en el varón y el noveno en la mujer. El Carcinoma Renal (CR) es la lesión sólida más frecuente en el riñón y representa aproximadamente el 90 % de todos los tumores renales malignos. Constituye el 3 % de todas las neoplasias malignas del adulto. Actualmente, representa la tercera causa de muerte por cáncer genitourinario y la duodécima por cáncer de forma global. En los últimos años se ha constatado un aumento progresivo de su incidencia. En Estados Unidos se realizan alrededor de 31 000 diagnósticos nuevos por año y unos 11 000 pacientes mueren por esta causa. Globalmente, se diagnostican 8,9 casos nuevos por 100 000 habitantes por año, con predominio del sexo masculino con una relación 3:2.<sup>1-11</sup>

En Cuba, se reporta una mortalidad por tumores de la vía urinaria de 2,2 por 100 000 habitantes; en hombres es 11,7 y en mujeres es 5,5. No existen reportes de la mortalidad que le corresponde a los tumores del parénquima renal, de manera independiente.<sup>12</sup>

La incidencia del CR exhibe un aumento progresivo en los últimos años, particularmente cuando la enfermedad está localizada y el tumor es pequeño (<4 cm), lo que se corresponde principalmente con el uso generalizado del diagnóstico por imágenes de manera rutinaria, como la ecografía, la tomografía

computarizada y la resonancia magnética, que permiten el diagnóstico incidental de los tumores renales, antes de que se hayan desarrollado síntomas.<sup>13</sup>

En Estados Unidos, el 75-80 % de los pacientes con carcinoma células renales (CCR) se diagnostican incidentalmente con enfermedad localizada en el riñón. Sin embargo, la detección temprana de las masas renales localizadas aún no se ha traducido en un impacto notable en la mortalidad relacionada con el CCR.<sup>14-16</sup>

El tratamiento del CR, cuando la enfermedad está localizada, es quirúrgico. Una vez, que se desarrollan metástasis, la supervivencia raramente alcanza o supera los dos años. Sólo el 10 % de los pacientes con tumores renales metastásicos sobreviven un año, resultado que depende de que el arsenal terapéutico que incluye el empleo de citoquinas (interferón alfa e interleuquina-2), los factores antiangiogénicos, entre otros tratamientos distintos a la cirugía, no son tan eficaces.<sup>8</sup>

A partir de 1990, dos aspectos cambiaron significativamente el abordaje para tratar masas o tumores renales. Uno de ellos fue el avance de la cirugía mínimamente invasiva (CMI). El otro fue la aceptación de la cirugía conservadora de nefronas (CCN) como una alternativa de tratamiento para las masas renales pequeñas, aunque el riñón contra lateral fuera normal. Pues en décadas anteriores solo se indicaba en situaciones en que la función renal contralateral o global estaba comprometida o en pacientes monorrenos que desarrollaban tumores renales, fundamentalmente.<sup>7</sup>

La implementación y desarrollo de la laparoscopia en Urología ha revolucionado gran parte de las técnicas quirúrgicas de la especialidad. Aplicada inicialmente sobre todo a la cirugía renal, sus ventajas son evidentes frente a la cirugía abierta clásica: menor dolor postoperatorio, menor tasa de complicaciones correspondientes a la incisión, más rápida recuperación del paciente y reincorporación a la vida normal, mejores resultados estéticos, entre otras.<sup>17-21</sup>

Por otra parte, la CCN produjo una favorable repercusión sobre la función renal. Mientras mayor sea la conservación de la masa de nefronas, se espera una mejor función renal y por ende mejor calidad de vida postoperatoria en los pacientes, que con la cirugía radical, como confirman otros estudios.<sup>18,21</sup>

La nefrectomía parcial laparoscópica (NPL) o, como también se denomina, cirugía laparoscópica conservadora de nefronas (CLCN), a su vez, ha demostrado tener los mismos resultados oncológicos en cuanto a sobrevida cáncer específica, recurrencia y mortalidad; tanto a mediano como a largo plazo, que la nefrectomía radical laparoscópica (NRL) para los tumores en estadio T1 y T2.<sup>22-27</sup>

Por tanto para la indicación de la CLCN el criterio médico electivo ha prevalecido sobre el imperativo; en virtud de las ventajas en cuanto a menor daño de la función renal postoperatoria y prevención de la enfermedad renal crónica (ERC).<sup>28</sup>

Desafortunadamente aunque la CLCN tiene mejor función renal posoperatoria que la NR, la supervivencia, en cambio, es similar.<sup>24,29</sup>

La ERC es un importante problema de salud a nivel mundial, porque los pacientes requieren terapia sustitutiva renal, mediante trasplante o hemodiálisis, que

constituye la variedad más frecuente, cuyo costo es muy elevado, con un comportamiento similar a nivel internacional. Por ejemplo, en España, los costos oscilan alrededor de los 22 052 euros por paciente al año, y en Canadá es de 22 688 euros, sin tener en cuenta el precio de los medicamentos usados, principalmente la eritropoyetina, los costos por hospitalización y transporte a las sesiones de hemodiálisis.<sup>24,29,30</sup>

En Cuba, la situación es similar. La mortalidad por ERC es la 12<sup>ma</sup> causa de muerte. El 88,6 % de los fallecidos, en métodos de terapia renal de reemplazo (TRR) dialítica, son menores de 80 años y los años de vida potencialmente perdidos por ERC en TRR dialítica ascienden a 13,7 años.<sup>31</sup>

Los pacientes, independientemente del estadio de la ERC, tienen mala calidad de vida y son propensos a desarrollar, a su vez, enfermedad cardiovascular e hipertensión arterial, lo que incrementa la morbilidad y la mortalidad.<sup>29,30,32,33</sup>

Los métodos utilizados para evaluar la función renal después de la cirugía de los tumores renales incluyen la determinación del aclaramiento de la creatinina, y el estudio renal gammagráfico (GGR) y la estimación del filtrado glomerular (FG), que es el más empleado.<sup>34</sup>

Durante los últimos años se ha considerado que el mejor índice para evaluar la función renal es el filtrado glomerular. Dado que su medida no es viable en la práctica diaria se han desarrollado diversas ecuaciones que permiten su estimación a partir de la concentración de la creatinina sérica, la edad, el sexo y la

raza. Una de las empleadas en la actualidad es la ecuación que tiene en cuenta la *Modification of diet in renal disease (MDRD)*.<sup>35,36</sup>

El ensayo clínico europeo EORTC 30904, el estudio de mayor evidencia publicado sobre la repercusión en la función renal de la NR y la CCN, emplea la estimación del FG.<sup>37</sup>

Actualmente, un aspecto que ha cobrado gran relevancia en la cirugía de los tumores renales, es prevenir la ERC, pues aunque los resultados oncológicos alcanzados son satisfactorios no se ha logrado impacto favorable en la supervivencia global debido a la morbilidad relacionada con los eventos cardiovasculares que se asocian a la ERC al que evolucionan los pacientes sobre todo cuando se tratan mediante nefrectomía radical.

### **Problema Práctico**

En el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA) se realizan la NRL y la CLCN para el tratamiento de los tumores del parénquima renal, pero no se conoce científicamente la repercusión que ha tenido el empleo de estas técnicas sobre la función renal, de los pacientes, partiendo de la evaluación de la estimación del filtrado glomerular (FG), en el primer año del período postoperatorio.

Motivados por dar respuesta a esta interrogante se proyecta la siguiente investigación.

## **Problema Científico**

¿Cómo se comporta la función renal medida a través del FG, en el primer año del postoperatorio, en los pacientes operados de tumores del parénquima renal por Nefrectomía Radical o Cirugía Conservadora de Nefronas por vía laparoscópica?

## **Hipótesis**

La función renal postoperatoria se afecta en los pacientes operados mediante cirugía laparoscópica por tumor renal. En la NRL se espera mayor afectación.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar el comportamiento del FG como indicador de la función renal de los pacientes operados mediante cirugía laparoscópica por tumores del parénquima renal.

### **Objetivos específicos**

1. Caracterizar clínicamente a los pacientes de la serie.
2. Determinar las variaciones del FG estimado antes y después de la cirugía teniendo en cuenta la técnica quirúrgica: NRL y CLCN.
3. Identificar qué variables, pueden influir en la función renal postoperatoria.

## **Novedad y valor científico**

La novedad y el valor científico de esta investigación reside en que es el primer estudio que se realiza en Cuba de la función renal en los pacientes operados por tumores del parénquima renal mediante cirugía laparoscópica, con técnica de CLCN o NRL, que tiene en cuenta el FG como indicador principal medido periódicamente durante el primer año de postoperatorio. Se identifican además algunas variables que pueden contribuir o influir de alguna forma en el comportamiento de la función renal postoperatoria de estos pacientes. Constituye un referente para el seguimiento del funcionamiento renal de los pacientes operados de forma eficaz, no invasiva y económica y es además un documento que posee una revisión bibliográfica muy actualizada para el lector interesado en estos temas.

## Capítulo 1: MARCO TEÓRICO



## Capítulo 1. MARCO TEÓRICO

La tasa de mortalidad del CCR está estimada en 40 %. Es un problema de salud en el mundo, donde uno de cada cuatro pacientes fallece por esta causa. También se estima que el número de nuevos casos aumenta en un 2,5 % por año, lo cual puede ser debido, entre otros aspectos, al gran aumento de tumores renales descubiertos en forma casual (incidentalomas), que se acerca al 65 %.<sup>11,38</sup>

La incidencia más alta de tumores renales ocurre entre los 75 y 84 años de edad. El 75 % se diagnostica por encima de los 60 años. Ocurre más frecuentemente en hombres que en mujeres.<sup>39-40</sup>

Mientras la enfermedad sea localizada se considera curable, cuando se presentan metástasis la supervivencia media no excede los dos años. Cuando el tumor renal es avanzado o se han producido metástasis las opciones terapéuticas no incluyen la cirugía y son menos eficaces. La Asociación Europea de Urología (EAU) ha redactado guías clínicas para proporcionar a los médicos información y recomendaciones con respecto al tratamiento en estas etapas. Desafortunadamente este tipo de tumor es resistente a la mayoría de las formas de quimioterapia, que en la actualidad parece ser más eficaz, sólo si se combina con agentes inmunoterapéuticos.<sup>17,32,41,42</sup>

No existen evidencias determinantes para todos los factores de riesgo, que se han descrito, para el CR. Sin embargo, está científicamente demostrado que el hábito de fumar incrementa al doble el riesgo de padecerlo; La obesidad es otro factor de

riesgo, así como la historia familiar, la hipertensión arterial, la terapia con estrógenos y la hemodiálisis.<sup>7,10,17,18</sup>

El diagnóstico principal es incidental y en esta circunstancia los tumores son, generalmente, pequeños y localizados, lo cual ha provocado la migración del diagnóstico de la enfermedad desde estadios avanzados, en décadas precedentes, a estadios iniciales, en la actualidad.<sup>42</sup>

El término incidental se debe al hallazgo del tumor renal mediante estudios por imágenes como la ecografía abdominal (USA), la tomografía computarizada (TAC) y la resonancia magnética nuclear (RMN) del abdomen, que se realizan de forma rutinaria en estudios de otras patologías.<sup>43</sup>

Los incidentalomas renales suelen ser pequeños (hasta 4 cm). Se reporta que entre el 48 y el 66 % las masas renales son incidentales. Estos son tumores, generalmente, de bajo grado de malignidad y, en un porcentaje significativo, benignos (20-30 %). Estas características han conllevado a un cambio de la estrategia quirúrgica de la nefrectomía radical propuesta por Robson<sup>44</sup>, en 1963, que incluía el vaciamiento ganglionar en todos los casos, a la cirugía conservadora de nefronas, como tratamiento de primera elección.<sup>18,43,45,46</sup>

Por tanto, en la actualidad, el tumor renal es generalmente asintomático, en el momento del diagnóstico. En estadios más avanzados se presenta con hematuria y síndromes paraneoplásicos, que incluye: hipercalcemia, fiebre, eritrocitosis, hipertensión arterial, policitemia, Síndrome de Stauffer, entre otros. En el caso de

la enfermedad metastásica puede presentarse dolor, disnea u otros síntomas según el órgano afectado.<sup>42</sup>

La nefrectomía radical aún, es considerada el tratamiento estándar para el CR localizado y la nefrectomía parcial se indica en dependencia de la localización y tamaño del tumor.<sup>47,48</sup>

Desde tiempos tan remotos como los años 1868 y 1869, en que los cirujanos William Hingston, de Canadá, y Gustav Christoph Jakob Friedrich Ludwig Simon, de Alemania, respectivamente, introdujeron la nefrectomía, como técnica quirúrgica, han sido varios los hitos que marcaron su evolución histórica.<sup>49,50</sup>

Quizás uno de los de mayor relevancia lo constituye la introducción de la laparoscopia, reportada por primera vez por Clayman<sup>51</sup> en 1991, a partir de lo cual se ha producido un incesante flujo de reportes de las diferentes técnicas de remoción renal mediante cirugía de mínima invasión, así como las vías para conseguirlo.

A partir de la primera nefrectomía laparoscópica para el tratamiento del tumor renal, esta técnica se desarrolló rápidamente permitiendo que otros autores en 1993 desarrollaran la primera nefrectomía parcial laparoscópica. Los resultados publicados a partir de entonces muestran la reproductividad, eficacia y seguridad de la técnica cuando es realizada correctamente.<sup>52-58</sup>

Comparado con el desarrollo de la nefrectomía mediante cirugía abierta, el camino recorrido por la laparoscópica ha sido relativamente rápido y se ha publicado

suficiente evidencia que permite afirmar que la nefrectomía laparoscópica en cualquiera de sus variantes técnicas y sus vías de abordajes es hoy uno de los temas que más ocupa la atención de los cirujanos dedicados a la laparoscopia. En las enfermedades benignas es el estándar; en los tumores renales, la NRL ha alcanzado un desarrollo tal que permite la remoción del riñón, aún en estadios localmente avanzados de la enfermedad, con seguridad quirúrgica y oncológica. La CLCN es también una realidad, con resultados satisfactorios.<sup>50</sup>

Se considera que un margen mínimo libre de tumor es suficiente para evitar la recurrencia por lo que la simple enucleación del tumor o la tumorectomía laparoscópica es aceptada como una de las variantes de nefrectomía parcial laparoscópica (NPL), con resultados similares en la supervivencia y en relación a los márgenes positivos. Para los tumores T1, la tumorectomía es similar a NPL con el mismo resultado oncológico a los 5 y 10 años de seguimiento.<sup>59-61</sup>

Por tanto la década de los 90' del pasado siglo, muestra el punto de partida de la aplicación de la laparoscopia al campo de la cirugía renal, a partir de este momento se consolidaron diferentes variantes: el abordaje laparoscópico puro, la mano-asistencia, la mini-laparoscopia, hasta la cirugía asistida por robot, de manera que rápidamente, el cirujano no conforme con el mínimo acceso alcanzado hasta un punto, se propuso cirugías más sofisticadas con una menor agresión a la biología del paciente, un mayor confort postoperatorio y un mejor resultado estético, así como mayor refinamiento de las técnicas.<sup>50</sup>

El abordaje laparoscópico es de elección en todas las entidades que requieren nefrectomía. Existen muy pocas limitaciones, aún en situaciones complejas, en la actualidad, a diferencia de los criterios iniciales.<sup>50,52,58</sup>

### **1.1. Cirugía laparoscópica de los tumores del parénquima renal**

#### **Nefrectomía radical laparoscópica:**

La nefrectomía radical en el CCR puede considerarse un tratamiento con intención curativa. Está indicada en estadios T1 y T2. Generalmente, esta técnica se emplea en tumores de diámetro inferior a 10 cm. Entre las contraindicaciones relativas de la NRL se encuentran los tumores que presentan afectación venosa, tanto de la vena renal como de la vena cava inferior, aunque a la luz del desarrollo actual algunos autores tratan tumores con invasión venosa mediante acceso laparoscópico.<sup>50,52-55,59</sup>

Las complicaciones pueden ocurrir en cualquier momento durante el transcurso de la intervención. La herniación intestinal a través de los orificios de entrada de los trócares, el desarrollo de un hematoma en la pared abdominal y la lesión accidental de estructuras intrabdominales, son complicaciones descritas durante la colocación de los trócares. Durante la disección intraoperatoria también pueden ocurrir lesiones accidentales de las estructuras viscerales adyacentes al riñón afectado (hígado, bazo, intestino o vasos retroperitoneales). La mayoría de las complicaciones intraoperatorias son vasculares y están muy relacionadas con la curva de aprendizaje.<sup>55-60</sup>

La NRL en centros con experiencia ha sustituido a la cirugía abierta convencional (CAC) y es el estándar para los tumores T1 que no tengan indicación de CLCN y los T2. Los resultados oncológicos son similares a los de la CAC. Esta técnica está asociada a baja morbilidad, escasas pérdidas de sangre, menor empleo de analgesia postoperatoria y corta estancia hospitalaria, entre otras.<sup>18,39,50,58,61</sup>

El tamaño del tumor no limita la indicación de la NRL. Algunos autores la indican en los T3 y T4. No obstante, existen límites para este tipo de técnicas que van ligadas a la propia idiosincrasia de la laparoscópica; límites que están en relación con las características del paciente, las características del tumor y la experiencia del cirujano.<sup>62-64</sup>

Puede realizarse tanto por vía transperitoneal como retroperitoneal, aunque la primera ha sido considerada la de elección por muchos autores, sin embargo no se han demostrado diferencias significativas en sus resultados.<sup>64,65</sup>

Después de la NRL el paciente puede evolucionar hacia la ERC y aumentar el riesgo de muerte de origen cardiovascular.<sup>60,65</sup>

#### Nefrectomía radical laparoscópica mano-asistida:

La nefrectomía radical laparoscópica mano-asistida (NRL-MA) emplea un dispositivo especial (*hand-port*) para la introducción de la mano del cirujano y la extracción de la pieza. Fue empleada por primera vez a mediados de los años 90. Este procedimiento incrementa la sensación táctil, facilitando globalmente la intervención y ha permitido extender el uso de la laparoscopia, pues ofrece una

movilización y visualización del tumor, especialmente cuando es de gran tamaño, con escasas pérdidas de sangre para conseguir la cirugía en situaciones complejas.<sup>50,54</sup>

No existen contraindicaciones absolutas para la NRL-MA, aunque algunas situaciones plantean dificultades que potencialmente pueden incrementar el riesgo de aparición de complicaciones.<sup>54</sup>

La diferencia de este abordaje con el puramente laparoscópico estriba en el uso de un puerto para introducir la mano que se coloca junto a los puertos tradicionales de trabajo. Este dispositivo impide la pérdida del neumoperitoneo.

La CRL-MA es un paso intermedio entre la cirugía convencional y la totalmente laparoscópica, y permite que los cirujanos con menos experiencia puedan realizar un procedimiento complejo con una curva de aprendizaje más corta. No obstante en el CNCMA la NRL, que comenzó puramente laparoscópica, a pesar de ser practicada por un experto, se ha adoptado como una práctica estándar para la NRL, dado que la incisión para extraer la masa renal es en ocasiones incluso mayor que la que se requiere para mano-asistirse, lo cual acorta el tiempo quirúrgico, permite la remoción de grandes masas y la seguridad en el control del pedículo renal.<sup>12,15,50</sup>

Las opiniones a favor de la NRL-MA son la baja posibilidad de conversión, las menores pérdidas sanguíneas, aunque estudios comparativos de los resultados perioperatorios no muestran diferencias significativas en comparación con la puramente laparoscópica.<sup>47,49</sup>

## Cirugía laparoscópica conservadora de nefronas

La primera cirugía conservadora de parénquima renal fue descrita por Wells en 1884 cuando resecó un fibrolipoma perirrenal; luego Vincenz Czerny <sup>66</sup> en noviembre de 1887, en la ciudad de Heidelberg (Alemania), realizó la primera cirugía parcial por un tumor maligno (angiosarcoma) de forma exitosa en un paciente de 30 años de edad. Dicha técnica quedó en desuso debido a la alta morbilidad y los malos resultados terapéuticos, fruto posiblemente de las limitaciones de los estudios para obtener un correcto diagnóstico para seleccionar los casos más adecuados; en 1950 Vermooten <sup>67</sup> retomó el tema y sugirió la cirugía conservadora para tumores encapsulados y periféricos.

Los primeros casos reservados para una cirugía conservadora eran tumores de hasta 3 cm y periféricos. Sin embargo, en la actualidad dicho límite de tamaño y ubicación se han superado, y la cirugía conservadora de nefronas pasó a representar un tratamiento de elección en un mayor número de casos.<sup>50,53,56,68</sup>

La primera CLCN fue realizada por Howard Winfield <sup>69</sup> en 1993. Las indicaciones absolutas para realizar una cirugía conservadora de parénquima renal son la exéresis de una masa renal en un riñón único, donde es imperativo su uso o la presencia de múltiples lesiones en las dos unidades renales del mismo paciente.

En la actualidad, la CLCN se realiza en tumores hasta aproximadamente cuatro cm de diámetro y algunos autores plantean hasta siete cm, dependiendo de su localización. Su uso se incrementó en relación al aumento del diagnóstico de tumores localizados, siendo en ellos el tratamiento de elección, mostrando resultados oncológicos similares a la nefrectomía radical, con una favorable



repercusión en la función renal. Incluso algunos autores concluye que la nefrectomía radical no será nunca más el *gold estándar*.<sup>70,71</sup>

La cirugía conservadora de nefronas es en la actualidad la primera opción terapéutica para el tratamiento de las pequeñas masas renales y aceptadas tanto por la Asociación Americana como la Europea de Urología.<sup>11,17</sup>

Las contraindicaciones para la realización de una NPL incluyen la presencia de compromiso de la vena renal del riñón afectado o de la vena cava inferior, un volumen tumoral importante, la infiltración potencial de las estructuras circundantes por contigüidad, la cirugía abierta previa ipsilateral y los tumores renales complejos (mediales, a nivel del hilio, intrarrenales), aunque algunos autores han reportado éxito en el abordaje laparoscópico para tumores hiliares.<sup>50,55</sup>

En la actualidad se cuenta con diagnósticos por imágenes confiables, instrumental y materiales quirúrgicos que permiten realizar una técnica depurada y un soporte postoperatorio adecuado. Todos estos elementos determinan que la cirugía conservadora sea una técnica de rutina no solo para aquellos tumores periféricos exofíticos, como fue la indicación inicial, sino también para tumores más complejos como pueden ser los intraparenquimatosos o del seno renal, con un alto margen de seguridad tanto funcional como oncológico.<sup>5,27,72</sup>

La CLCN es de elección en los tumores T1 confinados al riñón, particularmente cuando está afectada la función renal global, el tumor es bilateral y es el estándar para las pequeñas masas renales. Hoy en día cuando la función renal

preoperatoria está dañada por causas médicas, esta es la técnica indicada para tratar los tumores, aunque la función renal se afecta también en la NP en el 20 % de los pacientes, lo cual debe tenerse en consideración en los pacientes ancianos, fundamentalmente.<sup>50-54</sup>

Tiene resultados similares a la NRL con una favorable repercusión sobre la función renal y por ende de la calidad de vida. Estudios con alto nivel de evidencia han demostrado que la CLCN reduce al menos la ERC moderada, aunque el beneficio sobre el filtrado no ha impactado en la sobrevida de estos pacientes.<sup>73</sup>

Los aspectos técnicos a considerar para la CLCN son los márgenes quirúrgicos, el control hilar (la isquemia caliente), la hemostasia y la sutura de las cavidades renales.<sup>75</sup>

En los últimos años se ha desarrollado el acceso laparoscópico tanto para la NP como para una de sus variantes: la tumorectomía. A pesar de ser una técnica compleja y laboriosa, la experticia de los cirujanos, el desarrollo tecnológico y la experiencia en la cirugía reconstructiva ha permitido su práctica exitosa.<sup>50,76</sup>

La tumorectomía o enucleación simple consiste en la exéresis del tumor siguiendo el plano de la pseudocápsula que lo rodea sobre todo en las masas renales pequeñas, con un margen mínimo de parénquima sano (unos pocos milímetros).<sup>57</sup>

En 1988 se proponen indicaciones para la enucleación simple, sugiriendo que ésta debería ser la primera opción cuando se piensa en cirugía conservadora en tumores de hasta 4 cm y de ubicación periférica.<sup>76,77</sup>

En la actualidad se reconocen los siguientes aspectos para justificar la necesidad de ser lo más conservador posible al tratar un carcinoma renal:<sup>76,78</sup>

- 1) Notable aumento del diagnóstico en forma incidental (65 %) de todos los tumores renales que se diagnostican.
- 2) La gran mayoría de los tumores incidentales tienen menos de cuatro cm de diámetro mayor, son poco agresivos y tienen un patrón de crecimiento lento.
- 3) Existe probabilidad (4-15 %) que el paciente desarrolle un tumor contralateral asincrónico. Si previamente ya se ha realizado una nefrectomía radical, la situación es muy compleja.
- 4) Los pacientes monorrenos quirúrgicos desarrollan la denominada Nefropatía del Riñón Único Funcionante o Síndrome de Hiperfiltración (3-4 %), que cursa con microalbuminuria, hipertensión arterial, glomeruloesclerosis y conlleva a la enfermedad renal crónica terminal.
- 5) En grandes series de pacientes con CR, se ha demostrado que la cirugía conservadora renal tiene, a largo plazo, los mismos resultados oncológicos y tasas de supervivencia que la nefrectomía radical.
- 6) Existen evidencias de que el margen de seguridad es absolutamente irrelevante, siempre y cuando no quede tumor viable en el órgano conservado.

Los tumores que poseen pseudocápsulas intactas son los más adecuados para esta cirugía y garantiza la seguridad oncológica, que permite identificar el plano de clivaje fácilmente entre el tumor y el parénquima sano en la cirugía.<sup>40,68</sup>

En la actualidad algunos autores utilizan el ultrasonido en el transoperatorio para definir los márgenes del tumor, las que se identifican por la presencia de un borde hiperecoico que rodea al tumor que indica la cápsula.<sup>15,17</sup>

## **1.2. Evaluación de los pacientes después de la cirugía de los tumores renales**

Se recomienda mantener una vigilancia que permita al urólogo monitorizar o identificar:<sup>15,17</sup>

- Las complicaciones postoperatorias.
- Función renal.
- La recurrencia local después de la nefrectomía parcial o tratamiento ablativo
- La recurrencia en el riñón contralateral o ipsilateral (después de la nefrectomía parcial).
- El desarrollo de las metástasis.

El método y la periodicidad de exámenes han sido objeto de muchas publicaciones. No hay consenso en la vigilancia después del tratamiento para el CCR. Sin embargo, el seguimiento es importante con el fin de aumentar la información acerca de la evolución, y debe ser realizada y registrada por el urólogo. Las complicaciones postoperatorias y la función renal son fácilmente evaluada por la historia del paciente, la exploración física y la medición de la creatinina sérica y el estimado de la tasa de filtración glomerular (TFG).<sup>11</sup>

Los métodos utilizados para evaluar la función renal después de la cirugía de los tumores renales incluyen la determinación del aclaramiento de la creatinina, la estimación del filtrado glomerular (FG) y el estudio renal gammagráfico (GGR).<sup>79</sup>

La gammagrafía renal es una herramienta para medir la función renal. Es una prueba segura y no invasiva que cuantifica la función cortical mediante la detección de perfusión parenquimatosa renal selectiva. La utilidad de las exploraciones nucleares para predecir la insuficiencia renal postoperatoria del riñón afectado después de una nefrectomía radical y parcial se ha demostrado previamente.<sup>79</sup>

La estimación del Filtrado Glomerular ha devenido en el método más empleado internacionalmente para la evaluación de la función renal.<sup>35,36</sup>

La función renal después de nefrectomía parcial disminuye significativamente con el tiempo, desarrollando glomerulosclerosis focal debido a que se desarrolla una hiperfiltración de las nefronas que quedaron. La severidad de la glomerulosclerosis se correlaciona con el número de nefronas removidas.<sup>80,81</sup>

Un gran número de enfermedades sistémicas que lesionan el riñón o a enfermedades renales intrínsecas, dan lugar a la ERC. La diabetes mellitus, la hipertensión arterial, la obesidad, el envejecimiento, entre otras son causas frecuentes de ERC, así como la pérdida de nefronas que ocurre durante la extirpación quirúrgica de una unidad renal o parte de ella.<sup>82</sup>

Existen tres factores que influyen en la disminución de la función renal luego de Nefrectomías Parciales:

- ERC preexistente desde el pre-operatorio.
- Tiempo de isquemia caliente (TIC)

- Disminución del volumen renal por la cirugía.

De estos el único factor modificable es el tiempo de isquemia, especialmente cuando supera los 20-25 minutos. Este hallazgo asume que el TIC debe permanecer menor a 20 a 25 minutos, y por encima de este nivel, existe el riesgo de daño renal por isquemia y requiere seguimiento.<sup>82,83</sup>

El control del pedículo vascular durante NP produce isquemia renal total, lo que puede asociarse con una reducción significativa en la tasa de filtración glomerular (TFG) del riñón afectado.<sup>47</sup>

Se cree que el clampeo y la duración de la isquemia son los principales factores modificables que determinan la función renal post-operatoria. Se ha establecido como punto crucial en la NPL el tiempo de isquemia caliente (TIC), debido a que puede afectar la función renal tanto a corto como a largo plazo.<sup>84,85</sup>

En un estudio realizado en *Cleveland Clinic*, TICs de 10, 20, 30 y 40 minutos fueron asociados con disminuciones posteriores en la TFG de 2.6, 5.2, 9.8 y 14.6 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, respectivamente.<sup>86</sup>

Como la isquemia es el principal factor de riesgo modificable, muchos esfuerzos han estado dirigidos a disminuir su impacto en la NPL. Se ha intentado determinar el TIC "más seguro", en series actuales se ha establecido 20 minutos como punto de corte; sin embargo, se cree que no existe duración inofensiva.<sup>85,87</sup>

### 1.3. Enfermedad Renal Crónica

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se define como un daño estructural y/o funcional del riñón independientemente de la causa que lo originó, de forma persistente durante al menos 3 meses, con implicaciones para la salud.<sup>88-90</sup>

La ERC es un importante problema de salud en la comunidad. No solamente porque los pacientes requieren terapia sustitutiva renal, sino porque aumenta los costos, en cualquier sistema de salud. El costo del tratamiento sustitutivo renal tipo hemodiálisis (aproximadamente tres sesiones de hemodiálisis por semana), que constituye la variedad más frecuente, es muy elevado.<sup>24,91-93</sup>

En Cuba el costo en cada sesión de terapia sustitutiva es similar a la reportada en el mundo, la mortalidad por ERC ocupa la posición 12 entre las causas de muerte. El 88,6 % de los fallecidos en métodos de tratamiento de remplazo renal (TRR) dialítico son menores de 80 años; los años de vida potencialmente perdidos por ERC en TRR dialítico ascienden a 13,7 años.<sup>94</sup>

Los pacientes, independientemente del estadio de la ERC, tienen mala calidad de vida y son propensos a desarrollar, a su vez, enfermedad cardiovascular e hipertensión arterial; lo que incrementa la morbimortalidad.<sup>5,22,90,91</sup>

Clasificación de los estados de ERC según la guía (NKF-KDOQI):<sup>95-97</sup>

Descripción		Estados	Filtrado glomerular (FG) mililitro/minuto/1,73m <sup>2</sup>	Manifestaciones
Daño del riñón con FG normal, aumentado o ligeramente disminuido		1	≥90 (Normal o aumentado)	Proteinuria, microalbuminuria, macroalbuminuria, hematuria
		2	89-60 (Disminución ligera)	Proteinuria, microalbuminuria, macroalbuminuria, hematuria
Enfermedad crónica renal		3a	59-45 (Disminución moderada)	Insuficiencia renal crónica temprana
		3b	44-30 (Disminución severa)	
Insuficiencia crónica renal		4	29-15	Astenia, HTA, cardiopatía isquémica
Insuficiencia crónica renal (IRC)	terminal	5	<15 (Dialisis)	Astenia, color amarillo pálido de piel, arritmias severas y cardiopatía isquémica, síndrome urémico, náuseas, vómitos, sangrado digestivo, somnolencia, neuropatías periféricas, anemia, edemas, prurito



Criterios para el diagnóstico de ERC: <sup>95</sup>

Daño en el riñón durante 3 meses o más, definido por anomalías estructurales o funcionales del riñón, con o sin filtrado glomerular disminuido; evidente por la presencia de uno o más marcadores de daño:

- En orina: microalbuminuria mayor de 30 mg/24 horas, alteraciones del sedimento urinario, alteraciones en la biopsia renal.
- En sangre: creatinina sérica elevada, ácido úrico elevado.
- En estudios de imágenes: alteraciones anatómicas.
- Filtrado glomerular:  $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ , durante 3 meses o más, con daño del riñón o sin este.

Los criterios diagnósticos de ERC serán los denominados marcadores de daño renal o la reducción del FG por debajo de  $60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ . La duración mayor de tres meses de alguna de estas alteraciones podrá constatarse de forma prospectiva o bien inferirse de registros previos.<sup>98</sup>

La reafirmación de considerar un  $\text{FG} < 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$  como definitorio de ERC ha sido objeto de debate, particularmente en sujetos de edad avanzada, dada la reducción del FG asociada a la edad. Este límite se basa en los resultados del metanálisis del *CKD Prognosis Consortium*.<sup>95,96,98</sup>

La TFG (sumatoria de las tasas de filtración plasmática de todas las nefronas funcionales) es considerada el mejor índice de la función renal global pues su

reducción antecede al inicio de los síntomas dependientes de la disfunción renal, y el deterioro de la TFG se correlaciona con la severidad de las anomalías estructurales de los riñones.<sup>99-100</sup>

En la actualidad se aconseja el uso de la estimación FG mediante ecuaciones obtenidas a partir de la medida de la concentración de creatinina sérica, la edad, el sexo y la raza. Dichas ecuaciones han supuesto un gran avance en el diagnóstico precoz y la clasificación en estadios de la ERC, lo que implica importantes ventajas, al permitir instaurar distintas terapias dirigidas a conseguir detener o enlentecer la progresión de la enfermedad renal y tratar precozmente sus complicaciones.<sup>101</sup>

#### **1.4. Tasa de Filtrado Glomerular**

La tasa de filtrado glomerular (TFG) es aceptada como el mejor índice general de la función renal. El médico o el laboratorio son capaces de estimar dicha tasa a partir de la creatinina sérica de una persona junto con alguna de las siguientes variables: sexo, edad, peso y raza o color de la piel. En la mayoría de las personas saludables la tasa normal es de 90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> o más. El resultado entre 60 y 89 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> sin evidencia de daño renal puede ser normal en algunas personas como los ancianos y los niños. Cuando la tasa desciende a menos de 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> por 3 meses o más el diagnóstico de ERC es planteable.<sup>97,98</sup>

### 1.5. Tasa de filtrado glomerular ajustada al área de superficie corporal

La función renal es proporcional al tamaño del órgano, el cual es proporcional al área de superficie corporal. Un área de 1.73 m<sup>2</sup> es el valor medio normal para un adulto joven. Ajustes de dicha área son necesarios cuando se compara el FG estimado de un paciente con los valores normales o los estadios que definen la ERC.<sup>97</sup>

### 1.6. Edad y Tasa de filtrado glomerular

La tasa de filtrado glomerular declina gradualmente con la edad, incluso en personas sin enfermedad renal. Sin embargo, parecen existir diferencias sustanciales de variación entre individuos, las cuales aún permanecen desconocidas. Aunque el descenso relacionado con la edad de la tasa de filtrado glomerular está formalmente considerado como parte normal del envejecimiento, dicho descenso es un predictor independiente de resultados adversos como la muerte y enfermedades cardiovasculares.<sup>98,101</sup>

Promedio de tasa de filtrado glomerular en personas sin ERC	
Edad (años)	Promedio de TFG (ml/min/1.73m <sup>2</sup> )
20-29	116
30-39	107
40-49	99
50-59	93
60-69	85
> 70	75

En el documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica (2014), se recomienda la estimación del FG mediante ecuaciones obtenidas a partir de la medida de la concentración de creatinina sérica, la edad, el sexo y la etnia. Estas ecuaciones son más exactas que la medida de la creatinina sérica aislada. Las más utilizadas son las derivadas del estudio *Modification of Diet in Renal Disease* (MDRD-4 o MDRD-IDMS). La ecuación *Chronic Kidney Disease-Epidemiology Collaboration* (CKD-EPI), usando también métodos de creatinina estandarizados, proporciona ventajas adicionales respecto al MDRD-IDMS, dado que presenta una mayor exactitud y mejora la capacidad predictiva del FG (especialmente entre valores de 60 y 90 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>), así como la predicción de mortalidad global y cardiovascular o del riesgo de presentar ERC terminal. Las ecuaciones CKD-EPI o MDRD pueden ser utilizadas con este fin, ya que se basan en procedimientos de medida de creatinina estandarizados. El FG obtenido a partir de MDRD o CKD-EPI es útil en cuanto al ajuste de dosis de fármacos.<sup>80</sup>

Los valores obtenidos mediante las ecuaciones de MDRD o CKD-EPI están ajustados a superficie corporal (SC) para 1,73 m<sup>2</sup>. Pero en el caso de necesidad de utilizar la fórmula o de ajustar fármacos especialmente tóxicos o con escaso margen terapéutico en pacientes con desviaciones importantes de la SC, los valores del FG no se deberían estandarizar a 1,73 m<sup>2</sup>.<sup>101,102</sup>

### 1.7. Aspectos a considerar sobre la fórmula

Cuando se evalúa la función renal en un paciente con filtrado glomerular con valores entre 60-90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, es necesaria la presencia de algún marcador de daño renal, siendo el más usado la presencia de albuminuria.<sup>80,97,98</sup>

La progresión de la ERC se define por un descenso sostenido del FG > 5 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> al año o por el cambio de categoría (de G1 a G2, de G2 a G3a, de G3a a G3b, de G3b a G4 o de G4 a G5), siempre que este se acompañe de una pérdida de FG ≥ 5 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. Pequeñas fluctuaciones del FG no indican necesariamente progresión.<sup>95</sup>

Las ecuaciones de estimación del FG son más exactas que la valoración del mismo a partir de la medida exclusiva de creatinina. Las fórmulas más utilizadas han sido expuestas anteriormente, pero existe consenso de que la MDRD es una de las que se emplea en la práctica diaria por permitir realizarse al igual que la CKD-EPI de forma rutinaria.<sup>35,36,95,103-105</sup>

## Capítulo 2: MATERIAL Y MÉTODO

## **Capítulo 2. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1. Tipo de estudio**

Se realizó un estudio longitudinal, retrospectivo, en el CNCMA en el período comprendido entre enero de 2010 y enero de 2016.

### **2.2. Universo**

El universo estuvo constituido por los pacientes con tumores renales tratados mediante cirugía laparoscópica que cumplieron los siguientes criterios:

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes adultos  $\geq 18$  años
- Pacientes operados mediante: Nefrectomía radical o Nefrectomía parcial mediante abordaje laparoscópico

#### **Criterios de exclusión**

- Los pacientes con historias clínicas incompletas o información insuficiente en la base de datos de tumores de la institución para este estudio.

### **2.3. Muestra**

La muestra quedó constituida por 101 pacientes que cumpliendo los criterios de inclusión, fueron atendidos en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso entre enero 2010 y enero de 2016.

## **2.4. Procedimientos**

Los datos para el estudio fueron tomados de la Historia Clínica y de la base de datos generales de tumores renales del CNCMA, con los cuales se confeccionó, a su vez, una base de datos para esta investigación teniendo en cuenta las variables estudiadas.

Se crearon dos grupos partiendo del tipo de cirugía realizada: nefrectomía radical laparoscópica (70 pacientes) o cirugía laparoscópica conservadora de nefronas (31 pacientes).

### *Evaluación preoperatoria de los pacientes:*

Para el estudio del tumor renal y la evaluación del estado físico de los pacientes se consideraron los Procedimientos Normativos Organizativos del Servicio de Urología del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.

- Hemograma, coagulograma completo, grupo y factor Rh, glicemia, creatinina, urea.
- Estudios funcionales hepáticos, Ca sérico (cuando fue posible).
- Ecografía abdominal
- Uro TAC
- Radiografía de tórax y TAC de tórax cuando se consideró necesario
- Estimación del filtrado glomerular

### *Preparación pre-operatoria:*



La preparación del paciente consistió en dieta líquida en la tarde y ayuno ocho horas previas a la cirugía. Se empleó anestesia general orotraqueal. Se colocó sonda vesical y vendajes elásticos en miembros inferiores. Se aplicó una dosis profiláctica de dos gramos cefazolina durante la inducción de la anestesia.

Tratamiento Quirúrgico:

#### *Nefrectomía radical laparoscópica*

El paciente se colocó en decúbito lateral. Se empleó el abordaje transperitoneal. Se realizó pneumoperitoneo cerrado con aguja de Veress y se emplearon cuatro trócares y ópticas de 0 y/o 30 grados, cuando se realizó la nefrectomía puramente laparoscópica. Anexo 1. Figura 1.

La NRL mano-asistida se realizó mediante incisión de 4-5 cm en la región inguinal Anexo 1 (Figura 2) o en la línea media a nivel de la región umbilical, sin el empleo de aditamento como rutina (en estos casos se procedió puramente laparoscópico hasta el tratamiento del pedículo en que se colocó la mano en el interior del abdomen). En los que se empleó *Gelport* la incisión se realizó a nivel umbilical y la mano se colocó desde el inicio de la cirugía.

Para el tratamiento de los vasos del pedículo, se emplearon clips de titanium y hemo-o-lok. Figura 3.

La pieza se colocó en una bolsa para lo cual se utilizó una recolectora de orina. Figura 4.

#### *Nefrectomía conservadora de nefronas:*

En la mayoría de los pacientes se empleó la vía: transperitoneal y en unos pocos la lumboscópica.

- Abordaje Transperitoneal

El paciente se colocó en decúbito lateral. Se empleó la mano-asistencia que se realizó mediante incisión de 4-5 cm en la región umbilical, y siempre se colocó *hand-port*. Se emplearan dos trócares adicionales y ópticas de 30 grados. Después de la disección renal y del pedículo, se realizó sección del parénquima renal procurando un margen de parénquima sano mínimo o manteniendo intacta la cápsula del tumor, variante que se denomina tumorectomía (figura 5); el control del sangramiento se consiguió con presión digital hasta lograr la completa hemostasia mediante sutura con puntos separados de vicryl 0 ó 1-0, tipo, utilizando en sus extremos clips de hem-o-lok para asegurar la compresión del parénquima sin lesionarlo. Figura 6.

La pieza se extrajo en el interior de una bolsa. Cuando la resección implicó apertura de las cavidades urinarias, se suturó con puntos continuos.

- Abordaje lumboscópico

Para el abordaje lumboscópico se realizó disección del espacio retroperitoneal mediante balón y colocación de tres trocares. La óptica empleada fue de 0 grados. Se realizó, siempre, sin asistencia manual. La sección del parénquima y sutura fue similar que en el abordaje transperitoneal.

Seguimiento postoperatorio:

El paciente fue evaluado por consulta externa la primera semana, a los 15 días y al mes para determinar posibles complicaciones y se les realizó ecografía abdominal, hemograma y creatinina.

A los tres, seis y doce meses de operado fueron evaluados mediante:

- Hemograma, glicemia, creatinina, urea.
- Estudios funcionales hepáticos, Ca sérico (cuando fue posible).
- Ecografía abdominal
- Radiografía de tórax y TAC de tórax cuando se consideró necesario
- Estimación del filtrado glomerular
- Uro TAC (al año y solo en los operados de CLCN)

## **2.5. Operacionalización de las variables**

La operacionalización de las variables se muestra en el Anexo 2.

Para la caracterización clínico-epidemiológica de los pacientes de cada grupo, se consideraron:

- Edad
- Sexo
- Color de la piel
- Estado físico según clasificación de la American Society of Anesthesiology (ASA).
- Enfermedades asociadas
- Resultado anatómo-patológico
- Estadio patológico según TNM, según la Guía Europea de Cáncer Renal<sup>6</sup>

Para el tipo de cirugía, se consideraron:

- Nefrectomía radical laparoscópica (NRL)
- Cirugía laparoscópica conservadora de nefronas (CLCN)

Otras variables:

- Vía de abordaje
- Conversión a cirugía abierta
- Sangrado transoperatorio
- Complicaciones perioperatorias
- Severidad de las complicaciones postoperatorias según Clasificación de Clavien Dindo (Anexo 3)
- Supervivencia
- Metástasis
- Recurrencia tumoral

Para el análisis de la función renal se consideraron:

- Filtrado glomerular estimado previo a la cirugía y postquirúrgico a los 1, 3, 6 y 12 meses

Para la estimación del FG se consideró la fórmula derivada del estudio *Modification of Diet in Renal Disease (MDRD)*:<sup>35,36</sup>

$$\frac{170 \times Cr^{-0,999} \times edad^{-0,176} \times 0,762 \text{ (si mujer)} \times 1,180 \text{ (si negro)}}{\times BUN^{-0,170} \times Alb^{0,318}} \quad \begin{array}{l} \text{mL/min/} \\ \text{1,73 m}^2\text{SC} \end{array}$$

Se consideró que existió daño previo a la cirugía de la función renal cuando el FG estimado fue: < 60 ml/min en 1,73 m<sup>2</sup>.

Se consideró que se produjo daño renal posoperatorio cuando se demostró una diferencia entre el FG estimado antes y después de la cirugía, como se reporta en la literatura:<sup>95</sup>

- Ligeró: entre 10 y 20 ml/min en  $1,73 \text{ m}^2$ .
- Moderado: entre 21 y 30 ml/min en  $1,73 \text{ m}^2$ .
- Severo/ERC: mayor de 30 ml/min en  $1,73 \text{ m}^2$ .

Si la diferencia fue menor de 10 ml/min en  $1,73 \text{ m}^2$  se asumió que no existió diferencia entre el FG estimado antes y después de la cirugía.

Se consideró alteración de la función renal (ERC) postoperatoria cuando el FG permaneció por más de tres meses menor que 60 ml/min en  $1,73 \text{ m}^2$ .

## **2.6. Procesamiento estadístico de la información**

Para realizar el análisis estadístico se empleó el programa estadístico SPSS versión 21 para Windows, la información fue resumida utilizando distribución de frecuencias absolutas y relativas, las variables cuantitativas se resumieron empleando medias, desviación estándar y rango. Para las variables cualitativas se emplearon los porcentajes. Se realizaron pruebas estadísticas de comparación de medias y proporciones, considerando un nivel de significación estadística de 0,05.

Para determinar la repercusión del tipo de cirugía: NRL o CLCN en la función renal hasta un período postoperatorio de un año se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) de medidas repetidas específicamente el modelo de dos factores, con medidas repetidas en un factor. Con un factor inter-sujetos (grupo de tratamiento) con dos niveles, un grupo de pacientes que fueron intervenidos por NRL y otro

grupo por CLCN y un factor intra-sujetos (tiempo) con cinco niveles por los cuales pasan todos los pacientes, medido en cinco tiempos diferentes (antes del tratamiento quirúrgico y a los 1, 3, 6, y 12 meses posteriores al tratamiento). Se empleó la prueba de Bonferroni para el ajuste de las comparaciones múltiples en el caso de encontrar significación estadística con el objetivo de identificar los pares de medias donde se encontraban las diferencias detectadas. Se fijó un nivel de significación de 0,05 en las pruebas estadísticas empleadas.

Con el objetivo de identificar otras variables que pudieran estar relacionadas con la función renal postoperatoria en los pacientes operados de cirugía laparoscópica por tumor renal se realizó inicialmente un análisis univariado entre cada una de las covariables explicativas (independientes) y la variable de respuesta (dependiente), mediante la prueba de independencia  $\chi^2$  (Ji Cuadrado) y en caso de asociación significativa ( $p \leq 0.05$ ), se incluyó la variable explicativa en un análisis multivariado posterior. Para la edad, el tiempo quirúrgico, el sangrado, la estadía hospitalaria y el filtrado glomerular preoperatorio por ser variables cuantitativas se utilizó la prueba de comparación de medias en muestras independientes con varianzas desconocidas.

Posteriormente, se aplicó la Regresión Logística Múltiple (RLM) con respuesta dicotómica, cuyo modelo establece que si se tiene una variable dicotómica "Y" (que en este caso es filtrado glomerular disminuido a los doce meses o no), la probabilidad de que un paciente operado presente alteración de la función renal postoperatoria (o sea, que  $Y =$  filtrado glomerular disminuido a los doce meses)

puede expresarse en función de varias variables o factores  $X_1, X_2, \dots, X_n$  de la siguiente manera:

$$\text{Prob}(Y = \text{filtrado glom dism 12 meses}) = \frac{1}{1 + \exp(-b_0 - b_1 X_1 - \dots - b_n X_n)}$$

donde:

$b_0$ : es el término independiente y

$b_1, \dots, b_n$ : son los coeficientes respectivos de las variables independientes.

El modelo permitió determinar la probabilidad de alteración de la función renal postoperatoria a los doce meses de operado de cirugía laparoscópica por tumor renal en función de los factores pronósticos incluidos y paralelamente, estimar la influencia absoluta o pura de cada factor sobre la aparición de la alteración de la función renal postoperatoria al controlar las restantes.

El modelo se ajustó mediante el método paso a paso, adicionando términos a la ecuación de regresión (Wald adelante o Forward Wald) y luego se identificaron aquellas variables cuyos coeficientes fueron significativamente diferentes de 0 ( $p \leq 0,05$ ). Para ello se utilizó el test de Wald en cada caso. Además, se estimaron los *odds ratio* (OR) puntuales y por intervalos para cada variable ( $\exp(b_i)$ ) seleccionada, los que fueron interpretados.

Se comprobó la bondad del ajuste del modelo a los datos a través del estadígrafo Ji Cuadrado de Hosmer y Lemeshow. Considerando que el modelo ajustó si la probabilidad resultó mayor de 0,05.

## **2.7. Consideraciones Éticas**

- Se evaluó por el Consejo Científico y el Comité de Ética de la Investigación del Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso.
- Los pacientes fueron intervenidos por la misma cirujana. La cual cuenta con la gran experiencia en cirugía laparoscópica urológica en el país. A su vez el CNCMA cuenta con experiencia la mayor experiencia, nacional e internacionalmente reconocidas, en la Cirugía de Mínimo Acceso.
- La información relacionada con la identidad de los pacientes fue tratada confidencialmente. Los datos de la investigación solo fueron manejados por integrantes del equipo de investigación.



## Capítulo 3: RESULTADOS

### Capítulo 3. RESULTADOS

Tabla 1: Distribución de los pacientes operados de tumores renales según grupo de edad y tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Edad	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
19 - 39	9	12,9	1	3,2	10	10,0
<b>40 - 59</b>	31	44,3	22	71,0	53	52,4
60 - 79	29	41,4	8	25,8	37	36,6
> 80	1	1,4	-	-	1	1,0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

$X^2 = 6,802$   $p = 0,078$

La edad promedio de la serie de pacientes fue 55,9 años y el rango entre 20 y 82 años. Como se muestra en la tabla 1, se realizó NRL en 70 pacientes y en 31 CLCN. En el caso de la NRL las mayores frecuencias se encontraron en los rangos de 40-59 y 60-79 años, respectivamente. Sin embargo en el caso de la CLCN el 71 % de los pacientes estuvo comprendido entre las edades de 40 a 59 años. Cuando se comparan ambos grupos las diferencias encontradas no resultaron significativas,  $p = 0,078$ . Tabla 1 y Gráfico 1.

Tabla 2: Distribución de los pacientes operados de tumores renales según sexo y tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Sexo	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
Femenino	21	30,0	18	58,1	39	38,6
Masculino	49	70,0	13	41,9	62	61,4
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

$X^2 = 7,139$   $p = 0,008^*$

En la serie hubo un predominio del sexo masculino (61,4 %). Al igual que en el grupo de NRL con 49 pacientes (70 %). En la CLCN fue más frecuente el sexo femenino con 18 pacientes (58,1 %). No obstante las diferencias encontradas entre ambas cirugías con respecto al sexo no resultaron significativas,  $p = 0,008$ .

Tabla 2 y Gráfico 2.

Tabla 3: Distribución de los pacientes operados de tumores renales según comorbilidad y tipo de cirugía. CNOMA 2010-2016

Comorbilidad	NRL		CLCN		Total		$\chi^2$ (Valor dep)
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	
Hipertensión Arterial	36	51,4	12	38,7	48	47,5	1,394(0,238)
Diabetes Mellitus	6	8,6	3	9,7	9	8,9	0,000(1,000)
Cardiopatía Isquémica	3	4,3	1	3,2	4	3,9	0,000(1,000)
Obesidad	5	7,1	-	-	5	4,9	1,059(0,303)
Otras	22	31,4	4	12,9	26	25,7	3,857(0,050)
Sin comorbilidad	18	25,7	13	41,9	31	30,6	2,658(0,103)

\*porcentaje calculado sobre la base del total de cada grupo

Prevalió la HTA (47,5%), con 51,4% y 38,7% para la NRL y la CLCN respectivamente. Del total de pacientes que se les realizó NRL 25,7% no presentaron comorbilidades en contraste con aquellos que recibieron como tratamiento la CLCN que fue 41,9%. Sin embargo, estas diferencias no fueron significativas entre ambos grupos,  $p=0,103$ . Tabla 3 y

Gáfico 3

Tabla 4: Clasificación del estado físico de los pacientes operados de tumores renales según tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Estado físico	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
ASA I	27	38,6	13	41,9	40	39,6
ASA II	43	61,4	18	58,1	61	60,4
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

$$X^2 = 0,102 \quad p = 0,750$$

El mayor porcentaje correspondió a pacientes con riesgo quirúrgico ASA II en 60,4 %. Para la NRL fue de 61,4 % y 58,1 % para la CLCN. Tabla 4 y Gráfico 4.

Tabla 5: Función renal preoperatoria de los pacientes operados de tumores renales según tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Función renal	NRL		CLCN		Total	
	No	% *	No	% *	No	% *
Normal	48	68,6	25	80,6	73	72,3
ERC	<b>22</b>	<b>31,4</b>	<b>6</b>	<b>19,4</b>	<b>28</b>	<b>27,7</b>
**Estadio 3a	15	68,1	5	83,3	20	71,4
**Estadio 3b	6	27,3	1	16,7	7	25,0
**Estadio 4	1	4,6	-	-	1	3,6
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

$X^2 = 2,067 \quad p = 0,559$  \*% calculado en base al total de cada grupo. \*\*% calculado en base al total de pacientes con ERC.

En Tabla 5 se muestra el estado de la función renal preoperatoria. De 70 pacientes que fueron sometidos a NRL, 48 (68,6 %), tenían FG igual o por encima de  $60 \text{ ml/m}^2 \text{ SC}$  y el 80,6 % fueron operados mediante CLCN. Tuvieron en el momento preoperatorio algún grado de ERC 28 pacientes (27,7 %), de los cuales fueron sometidos a NRL el 31,4 %. Predominó el estadio 3 a de ERC. Al comparar

la función renal preoperatoria no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de tratamiento,  $p=0,559$ . Gráfico 5.

Tabla 6: Vía de abordaje de los tumores renales según tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Vía de abordaje	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
Transperitoneal pura	13	18,6	6	19,4	19	18,8
Transperitoneal MA	56	80,0	22	71,0	78	77,2
Lumboscópica	1	1,4	3	9,7	4	4,0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

$X^2= 19,456$   $p=0,002$

La vía de abordaje laparoscópico se muestra en Tabla 6. Predominó en ambas cirugías la transperitoneal manoasistida. La vía lumboscópica se empleó más en la CLCN que en el grupo de la NRL. No obstante las diferencias entre ambos grupos no fueron significativas,  $p =0,002$ . Tabla 6 y Gráfico 6.

Tabla 7: Resultados perioperatorios de los pacientes operados de tumores renales según tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Resultado perioperatorio	NRL		CLCN		Estadígrafo (Valor de p)
	No	%	No	%	
Conversión a CA	1	1,4	-	-	$X^2=0,000$ (1,000)
	<b>Media (rango)</b>				<b>t de Student</b>
Sangrado ( ml)	222,5 (20-1300)		288,1 (10-900)		$t= -1,270$ (0,207)
Tiempo quirúrgico (min)	188,2 (90-240)		156,9 (110-420)		$t= 2,883$ (0,005)*

\*Significativo al nivel  $\alpha=0,05$

Solo un paciente se convirtió a cirugía abierta convencional en la serie y perteneció al grupo de la NRL. El sangrado intraoperatorio fue mayor en la CLCN con un valor promedio de 288,1 ml y un rango entre 10-900 ml, en comparación con el sangrado medio en la NRL de 222,5 ml (20-1300 ml). Las diferencias encontradas para cada ítem entre ambos grupos, no resultaron significativas,  $p=0,207$ . Tabla 7 y Gráfico 7.

El tiempo quirúrgico promedio fue mayor en los pacientes a los cuales se les realizó NRL en comparación con los que recibieron CLCN (188,2 vs 156,9 minutos). Esta diferencia resultó significativa,  $p=0,005$ .

Tabla 8: Complicaciones perioperatorias según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016

Complicaciones	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
No presentaron	61	87,1	29	93,6	90	89,1
Transoperatorias	2	2,9	1	3,2	3	3,0
Postoperatorias	7	10,0	1	3,2	8	7,9
*Grado I	3	42,8	-	-	3	37,5
*Grado II	-	-	1	100,0	1	12,5
*Grado III	4	57,8	-	-	4	50,0
Total	70	100,0	31	100,0	101	100,0

$X^2= 0,368$   $p=0,544$

El 89,9 % de los pacientes no presentaron complicaciones. Las transoperatorias se reportaron en el 3 %, con un comportamiento similar en ambos grupos de operaciones (2,9 % vs 3 %). 7,9 % de los pacientes presentaron complicaciones postoperatorias y predominó el Grado de severidad III (50 %). El mayor porcentaje

de complicaciones postoperatorias se presentó en la NRL (10 %). Pero las diferencias entre ambos tipos de cirugía, con respecto a las complicaciones no fueron significativas. Tabla 8 y Gráfico 8.

El sangramiento fue el tipo de complicación transoperatoria reportada, que en un paciente, generó la conversión a cirugía abierta. Estos pacientes requirieron transfusión sanguínea.

Las complicaciones de la NRL Grado I fueron el íleo paralítico, que se produjo en tres pacientes y las Grado III están en relación con hernias incisionales que requirieron reintervención, que se realizó por vía laparoscópica. En la CLCN la complicación Grado II fue una trombosis venosa profunda.

Tabla 9: Resultado anatómo-patológico de los tumores renales según tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Resultado anatómo-patológico	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
Benignos	6	8,5	6	19,4	12	11,8
*Leiomioma	-	-	1	16,6	1	8,3
*Angiomiolipoma	2	33,2	3	50,0	5	41,6
*Oncocitoma	4	66,6	2	33,3	6	50,0
<b>Malignos</b>	<b>64</b>	<b>91,5</b>	<b>25</b>	<b>80,6</b>	<b>89</b>	<b>88,2</b>
*Carcinoma de células renales	64	100	25	100	89	100,0
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>	<b>31</b>	<b>100,0</b>	<b>101</b>	<b>100,0</b>

$X^2 = 10,221$   $p = 0,069$  \*% calculado en base al tipo de tumor

Predominaron los tumores malignos. En la NRL representaron el 91,5 % y en la CLCN 80,6 %, sin que representara una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ( $p = 0,069$ ). Tabla 9 y Gráfico 9.



En el carcinoma de células renales predominó el subtipo de células claras, aunque se reportaron aisladamente otras variantes como el papilar y el cromóforo.

Tabla 10: Estadío patológico TNM de los tumores renales según tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Estadío patológico (TNM)	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
p T1a	12	18,8	15	60,0	27	30,3
p T1b	10	15,6	2	8,0	12	13,4
p T2a	20	31,3	8	32,0	28	31,6
p T2b	1	1,6	-	-	1	1,1
p T3	19	29,7	-	-	19	21,3
p T4	2	3,1	-	-	2	2,2
<b>Total**</b>	<b>64</b>	<b>100,0</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>89</b>	<b>100,0</b>

\*Significativo al nivel  $\alpha=0,05$   $X^2= 19,456$   $p=0,002$  \*\*Se excluyeron los pacientes con tumores benignos

En relación al estadío tumoral predominó el pT2a en la serie. En el grupo de la CLCN representó el más frecuente fue el pT1a (60 %). En la NRL el mayor porcentaje correspondió al estadío p T2a (31,3%). Los estadíos pT3 y pT4 solo se observaron en la NRL en contraste con la CLCN en que no se presentaron pacientes con estadío tumoral por encima del pT2a. Las diferencias encontradas entre ambos grupos resultaron significativas,  $p=0,002$ . Tabla 10 y Gráfico 10.

Tabla 11: Otros resultados oncológicos según tipo de cirugía. CNCMA. 2010-2016

Resultados (al año de seguimiento)	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%*
Supervivencia	70	100,0	31	100,0	101	100
Recurrencia	-	-	2	6,5	2	2,0

\*% calculado sobre la base del total de pacientes.

La sobrevida evaluada al año fue de 100 % en la serie. No se reportaron metástasis. La recurrencia se presentó en el grupo de los operados mediante CLCN y ocurrió en la misma unidad renal. Tabla 11 y Gráfico 11.

Tabla 12: Daño de la función renal postoperatoria según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016

Función renal	NRL		CLCN		Total	
	No	%	No	%	No	%
Normal	30	42,9	18	58,1	48	47,5
ERC	40	57,1	13	41,9	53	52,5
* Daño moderado	27	67,5	10	76,9	37	69,8
* Daño severo	12	30,0	3	23,1	15	28,3
*IRC	1	2,5	-	-	1	1,8

$X^2 = 2,528$   $p = 0,0470$  \*% calculado en base al total de ERC.

Al analizar el daño de la función renal (Tabla 12) en el postoperatorio según el tipo de cirugía, vemos que se mantuvieron con una función renal normal 48 pacientes (47,5 %). Evolucionaron a la ERC el 52,5 % de los pacientes de la serie cuando se evaluaron al año de la cirugía. En el grupo de la NRL el porcentaje fue mayor (57,1 %) en comparación con el grupo de la CLCN en el 41,9 %. Solo un paciente de la serie, que pertenecía al grupo de la NRL evolucionó a la IRC, mientras que predominó el daño moderado de la función renal. Sin embargo la diferencia en el

daño provocado por el tipo de cirugía no fue significativa  $p = 0,470$ . Tabla 12 y Gráfico 12.

Tábla 13: Correlación del FGpre y postoperatorio según tipo de cirugía de los tumores renales en diferentes períodos.

CNCMA, 2010-2016

FG	NRL								CLON							
	Preoperatorio		Postoperatorio						Preoperatorio		Postoperatorio					
			1*		6*		12*				1*		6*		12*	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
>60	51	72,8	32	45,7	31	44,3	30	42,9	25	80,6	17	54,8	21	67,7	18	58,1
ERC	<b>19</b>	<b>27,1</b>	<b>38</b>	<b>54,3</b>	<b>39</b>	<b>55,7</b>	<b>40</b>	<b>57,1</b>	<b>6</b>	<b>19,4</b>	<b>14</b>	<b>45,2</b>	<b>10</b>	<b>32,3</b>	<b>13</b>	<b>42</b>
3a(45-59)	14	20,0	23	32,9	23	32,9	27	38,6	5	16,2	11	35,5	7	22,6	10	32,3
3b(30-44)	4	5,7	14	20,0	15	21,4	12	17,1	1	3,2	3	9,7	3	9,7	3	9,7
4(15-29)	1	1,4	1	1,4	1	1,4	1	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-

*\*Momentos del control en meses*

Ningún paciente tuvo FG estimado menor de 15 ml/min/1.73/m<sup>2</sup>, en cada uno de los momentos del postoperatorio.

Al correlacionar el FG pre y posoperatorio para cada grupo (Tabla 13) observamos que en el grupo de la NRL a medida que transcurrió el año el FG disminuyó y más pacientes evolucionaron hacia la ERC, a diferencia del grupo de la CLCN en que en la medición realizada el primer mes mostró el mayor porcentaje de pacientes con ERC, en comparación con el porcentaje reportado el 6 mes y la año respectivamente. No se reportó ningún paciente con un FG estimado por menor de 15 ml/m<sup>2</sup>, en cada uno de los momentos del postoperatorio. Tabla 13 y Gráfico 13.

Tabla 14. Filtrado glomerular según grupo de tratamiento y tiempo de medición. CNCMA. 2010-2016

Filtrado glomerular (ml/m <sup>2</sup> )	Tipo de tratamiento	t0	t1-(1m)	t2-(3m)	t3-(6m)	t4-(12m)
Media	CLCN	76,2	62,5	68,1	71,9	70,3
	NRL	75,6	66,2	60,8	60,3	63,4
Desviación estándar	CLCN	21,8	22,0	21,5	21,7	25,1
	NRL	27,8	27,5	20,3	19,7	21,2
Límite inferior IC (95%)	CLCN	66,9	57,7	60,7	64,6	62,3
	NRL	69,4	56,8	55,9	55,5	58,1
Límite superior IC (95%)	CLCN	85,5	74,7	75,5	79,1	78,3
	NRL	81,8	68,1	65,7	65,1	68,7

IC: Intervalo de confianza

En ambos grupos de cirugía se observó disminución del FG estimado postoperatorio (t4) con respecto al preoperatorio (t0). Tabla 14

El FG estimado promedio preoperatorio fue 76,6 y 75,6 ml/min/1.73/m<sup>2</sup> para la CLCN y la NRL, respectivamente. Tabla 14

En la CLCN el FG estimado postoperatorio disminuyó transcurrido el primer mes para aumentar progresivamente al año, aunque fue menor que el estimado en el preoperatorio. Tabla 14.

En la NRL el FG estimado después de la cirugía decreció progresivamente hasta los seis meses para aumentar discretamente al año. Pero fue menor 12,5 ml/min/1.73/m<sup>2</sup>, con respecto al valor preoperatorio y 6.9 ml/min/1.73/m<sup>2</sup>, con respecto a la CLCN. Tabla 14.

Al aplicar el procesamiento estadístico para evaluar si el FG estimado postoperatorio es dependiente del tipo de cirugía se obtuvieron diferencias significativas, en los cuatro estadísticos multivariados de la prueba: Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy, (p=0,000), respectivamente, con evidencias para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias y expresar que el FG no es el mismo en los cinco momentos temporales definidos por el factor.

La media del FG preoperatorio fue significativamente mayor que la realizada en todas las mediciones posteriores a la cirugía de manera global, p=0,000 respectivamente.

Aunque el FG medio global fue menor en aquellos pacientes que recibieron tratamiento por NRL (64,5; IC 95% :59,5-69,4), en comparación con CLCN (70,5; IC 95% :63,1-77,9), estas diferencias no resultaron significativas,  $p=0,182$ .

Al realizar las comparaciones múltiples para precisar el significado del efecto de la interacción entre el FG en el tiempo y el tipo de cirugía, los resultados mostraron que solamente en el momento correspondiente al sexto mes de seguimiento después de la cirugía el filtrado glomerular fue significativamente diferente según tipo de tratamiento, mejor en aquellos pacientes que recibieron tratamiento por CLCN que en aquellos pacientes operados por NRL,  $p=0,010$ .

En los momentos temporales correspondientes con el preoperatorio ( $p=0,918$ ), primer mes ( $p=0,473$ ), tercer mes ( $p=0,102$ ) y a los doce meses ( $p=0,161$ ), no hubo evidencias para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Gráfico 14.

Tabla 15. Resultados del análisis univariado para la determinación de factores relacionados con la función renal postoperatoria (12 meses) en pacientes operados de cirugía laparoscópica por tumor renal. CNCMA. 2010-2016

VARIABLES	Prueba Chi cuadrado ( $X^2$ )	p (0,05)*
<b>Sexo</b>	<b>7,152</b>	<b>0,007**</b>
Presencia de APP	0,560	0,454
Presencia de HTA	0,225	0,635
Presencia de Diabetes Mellitus	0,731	0,392
Presencia de Cardiopatía isquémica	2,049	0,152
Presencia de Obesidad	1,066	0,302
Estadio tumoral	2,101	0,835
Conversión	0,002	0,960
<b>Presencia complicaciones perioperatorias</b>	<b>5,821</b>	<b>0,016**</b>
	<b>Prueba t de Student</b>	
<b>Edad (años)</b>	<b>-6,477</b>	<b>0,000**</b>
Tiempo quirúrgico (min)	-0,163	0,871
<b>Sangrado (ml)</b>	<b>2,567</b>	<b>0,012**</b>
<b>Filtrado glomerular preoperatorio</b>	<b>9,395</b>	<b>0,000**</b>

\* Nivel de significación de la prueba estadística.

\*\*Prueba estadísticamente significativa con una confiabilidad del 95 %.

La tabla 15 exhibe un resumen de los resultados del análisis univariado. La presencia de antecedentes patológicos personales ( $p=0,454$ ), la presencia de HTA ( $p=0,635$ ), de diabetes mellitus ( $p = 0,392$ ), de cardiopatía isquémica ( $p=,152$ ), de



obesidad ( $p=0,302$ ), estadio tumoral ( $p=0,835$ ), conversión ( $p=0,960$ ) y el tiempo quirúrgico ( $p=0,871$ ) resultaron variables no asociadas significativamente a la presencia de alteraciones de la función renal postoperatorias (evaluada a los 12 meses) en pacientes operados de cirugía laparoscópica por tumor renal, por lo que se excluyeron del análisis posterior.

El sexo, la presencia de complicaciones, la edad del paciente, el sangrado y el valor del FG estimado en el preoperatorio fueron las variables que estuvieron relacionadas con la ERC postoperatoria a los doce meses, por lo que se tuvieron en cuenta en el análisis multivariado, que se realiza a continuación. Tabla 15.

Tabla 16. Resultado del test de Wald en la corrida del Modelo Logístico.

VARIABLE	Coefficiente (bi)	Error Estándar	Wald*	p (0,05)**
Sexo	0,596	0,720	0,685	0,408
Complicaciones	-1,656	1,325	1,563	0,211
Edad	0,022	0,039	0,322	0,570
Sangrado intraoperatorio	-0,001	0,001	0,839	0,360
<b>Filtrado glomerular preoperatorio</b>	<b>-0,136</b>	<b>0,036</b>	<b>14,309</b>	<b>0,000***</b>

\*Estatístico de Wald. \*\*\*Prueba estadísticamente significativa con una confiabilidad del 95 %.

Al realizar el análisis multivariado en solo el FG preoperatorio mostró resultados significativos ( $Wald > 1,96$  y  $p < 0,05$ ), lo que refleja que la probabilidad de presentar alteración función renal postoperatoria en la población estudiada está

significativamente influida por esta variable. A menor FG preoperatorio mayor será la probabilidad de daño renal en el período postoperatorio de los pacientes operados de tumores renales mediante cirugía laparoscópica. Tabla 16.

Tabla 17. Resultados de la Regresión Logística Múltiple.

Variable	Coeficiente (bi)	ODDS RATIO (OR)	Intervalo de Confianza	
			Límite inferior	Límite superior
Sexo	0,596	1,814	0,442	7,440
Presencia de complicaciones	-1,656	0,191	0,014	2,561
Edad	0,022	1,022	0,947	1,103
Sangrado intraoperatorio	-0,001	0,999	0,996	1,002
Filtrado glomerular preoperatorio	-0,136	0,873	0,814	0,937

Constante: 9,057

Intervalo de confianza de 95 %.

Como se aprecia en la tabla 17, los intervalos de confianza calculados para los OR en las variables edad, sexo, presencia de complicaciones y sangrado intraoperatorio incluyen el valor uno, lo que unido a un resultado de significación estadística por encima de 0,05, no pueden considerarse factores pronóstico de alteración de la función renal postoperatoria aunque hayan resultado significativos en el análisis univariado. Tabla 17.

Por lo cual solamente se consideró el FG preoperatorio como un factor relacionado con la función renal postoperatoria, en este caso por exhibir un OR=0,873 (IC: 95%;0, 814-0,937). Por cada unidad por encima de 60 ml/min/1.73/m<sup>2</sup> que presente el FG preoperatorio disminuye en 0,873 veces la probabilidad de alteración de la función renal en el postoperatorio a los doce meses, en los pacientes con cirugía renal laparoscópica por tumor renal.

El modelo con una sola variable se ajustó por una prueba estadística de Hosmer y Lemeshow no significativa, Chi cuadrado 14,916, p=0,061.

El modelo con una sola variable ajustó dado por una prueba estadística de Hosmer y Lemeshow no significativa, Chi cuadrado 14,916, p=0,061.

## Capítulo 4: DISCUSIÓN

## Capítulo 4. DISCUSIÓN.

La edad reportada en este estudio coincide con diferentes series. Mir *et al*<sup>102</sup> en un metanálisis realizado para evaluar los resultados funcionales, oncológicos y perioperatorios de técnicas de cirugía laparoscópica para tumores renales, en el que se incluyeron 11204 pacientes, encontraron que los que fueron sometidos a NP eran más jóvenes. Similar resultado reporta López *et al*.<sup>103</sup>

Kaushik *et al*<sup>104</sup> reflejan que los pacientes sometidos a nefrectomía radical eran mayores con respecto a la edad, con mediana de 67 años. Mientras Choi *et al*<sup>105</sup> y Kim *et al*<sup>10</sup> en sus estudios sobre tumores renales reportan una edad media de 56,0; 60,7 y 58,6 años, respectivamente.

Nepple *et al*<sup>106</sup> y Costabel *et al*<sup>107</sup> presentan en sus respectivos estudios mayor incidencia de cáncer renal entre 58 y 65 años. Los resultados obtenidos en el análisis de la base de datos SEER (*Surveillance, Epidemiology and End Results cancer registry data's United State*) evaluada entre el 2007-2011, también confirman que mientras aumenta la edad de los pacientes aumenta la incidencia, con mayor porcentaje entre las edades comprendidas entre 55 y 74 años.<sup>108</sup>

Tabla18.

Tabla 18. Incidencia de tumores renales según edad. Estudio SEER. 2007-2011.

Edad (años)	Porcentaje
< 20 años	1,2 %
20 - 34	1,8 %
35 - 44	6 %
45 - 54	16,4 % ,
55 - 64	26,2 %
65 - 74	25,2 %
75 - 84	17,4 %
> 85	5,7 %

Fuente: Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program (www.seer.cancer.gov)<sup>108</sup>

Se ha descrito que el sexo influye en la aparición del CCR. Los resultados encontrados en la literatura publicada coinciden. Kim *et al*<sup>10</sup> reportan un 70,6 % de varones en su estudio sobre la función renal en pacientes operados de tumores renales. Y otros autores han reportado resultados similares.<sup>109,110</sup>

El género actúa como fenotipo mediador de las respuestas a las enfermedades. Es importante tener en cuenta este hecho, para conocer los mecanismos que producen y participan en estas diferencias, y que pueden ayudar a la terapéutica. El dimorfismo sexual en la enfermedad renal es bien conocido y se han investigado los efectos que los esteroides sexuales tienen sobre el tejido renal. Los estrógenos parecen tener un efecto protector, mientras la testosterona pudiera jugar un papel importante en la lesión renal.<sup>111,112</sup>

El efecto del género sobre la isquemia renal en los pacientes operados mediante nefrectomía parcial, se ha investigado; principalmente en estudios que consideran el clampaje del pedículo vascular. También se han descrito los mecanismos por los cuales los esteroides sexuales contribuyen a la lesión renal por isquemia en los que influye la respuesta inflamatoria y la muerte celular programada (apoptosis), lo cual contribuye a la pérdida celular y al daño estructural renal en enfermedades renales crónicas.<sup>112-114</sup>

Qayyum *et al*<sup>115</sup> sugieren que las diferentes tasas de incidencia en los tumores renales observadas entre varones y mujeres puede tener relación con la exposición a potenciales carcinógenos ocupacionales. El más ampliamente estudiado es el tricloroetileno, disolvente utilizado como un desengrasante de metal, que ha sido considerado un carcinógeno humano por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer, así como un contaminante ambiental común.

Entre las comorbilidades más relacionadas con el cáncer renal encontramos la HTA como refleja esta investigación.

En nuestro medio y a nivel mundial, la HTA es muy frecuente. Es una enfermedad grave, cuya prevalencia va en aumento, afectando aproximadamente al 20-40 % de la población mundial. Numerosas investigaciones la consideran un factor de riesgo para padecer carcinoma renal.<sup>116,117</sup>

Cuando la HTA no es bien controlada provoca un empeoramiento de la función renal previa al padecimiento de esta enfermedad, e incluso puede conllevar al

desarrollo de enfermedad renal crónica con tendencia a la progresión hacia fases terminales de la misma, condiciones, que de forma independiente pueden predisponer al desarrollo de CCR.<sup>118-122</sup>

En un estudio realizado en Suecia, en el que se obtuvieron mediciones secuenciales de la presión arterial de los sujetos incluidos, se demostró un incremento del riesgo de desarrollo de CCR en función del incremento en las cifras de tensión arterial, verificándose además una reducción del riesgo, conforme dichas cifras disminuían.<sup>123</sup>

En la literatura se plantea que la hipertensión puede ser el resultado de la producción de renina por los tumores. Así mismo, algunos medicamentos empleados para el tratamiento del CCR, específicamente los inhibidores tirosina-quinasa, también pueden contribuir a la HTA.<sup>118</sup>

El mecanismo biológico subyacente en la asociación entre esta entidad y el riesgo del carcinoma aún no está bien claro, aunque las evidencias apuntan a la relación con la hipoxia renal crónica que acompaña a la hipertensión. En modelos de animales se ha demostrado que aumenta la proliferación de células tubulares e hipertrofia glomerular y puede ser un mediador en la oncogénesis renal.<sup>118,119,121</sup>

La asociación entre cáncer renal y diabetes (DM), así como la obesidad ha sido ampliamente discutida.<sup>124-128</sup>

El cáncer renal es más agresivo en pacientes con DM y su regulación juega un papel importante en los pacientes con cáncer renal. Existe un significativo impacto



negativo de la DM y la supervivencia general, la cáncer específica y la recurrencia del cáncer renal.<sup>129,130</sup>

La relación en el CCR y la obesidad pudiera estar en relación con el alto contenido de grasa en la dieta de estos pacientes. Esta, al igual que la HTA, es considerada un factor de riesgo para padecer cáncer renal.<sup>131</sup>

La cardiopatía isquémica no es un factor de riesgo. Aunque no fue frecuentemente encontrada en nuestro estudio, es una importante comorbilidad a tener en cuenta en los pacientes con tumores renales. En primer lugar por el riesgo quirúrgico que aporta esta entidad y en segundo lugar por la posibilidad de que el tratamiento indicado sea la NR cuyo impacto sobre el padecimiento de cardiopatías está bien documentado como consecuencia del daño de la función renal después de esta cirugía, todo lo cual influye en los resultados de la sobrevida global en los pacientes operados de tumores renales.<sup>125</sup>

La herencia es otro factor de riesgo descrito en la literatura, aunque en nuestro estudio no se detectó ningún paciente con estas características. Los pacientes que tienen familiares de primer grado con cáncer de riñón tienen un mayor riesgo de desarrollar tumores renales. Este riesgo aumenta si a más de un miembro de la familia extendida se le ha diagnosticado cáncer de riñón. La presencia de enfermedades genéticas como el Síndrome de Von Hippel-Lindau, la esclerosis tuberosa, entre otras, tienen un riesgo bien documentado de desarrollar cáncer de riñón, generalmente, de células claras.<sup>132-134</sup>

La *American Society of Anesthesiologists* (ASA) ha estimado el riesgo que plantea la anestesia para los distintos estados del paciente. El propósito de este sistema de clasificación es simplemente evaluar el estado físico antes de seleccionar el anestésico al realizar la cirugía.<sup>135,136</sup>

Durante décadas se ha tratado de establecer el riesgo que presenta un paciente al ser sometido a una intervención quirúrgica. El riesgo quirúrgico incluye muchas variables. Todas tienen una correlación y dependen de factores propios del paciente, del procedimiento quirúrgico que se va a practicar y de la anestesia. Con relativa frecuencia se encuentra al cirujano en la situación de tomar la decisión de operar a personas de alto riesgo y evaluar si los beneficios están definidos y si estos están por encima de los riesgos quirúrgicos.<sup>137,138</sup>

La evaluación preoperatoria mediante el ASA score es importante para ayudar a predecir la morbilidad del tratamiento quirúrgico, particularmente en los pacientes ancianos.<sup>136-138</sup>

En esta serie la mayoría de los pacientes, aunque tenían algún riesgo quirúrgico por la presencia de comorbilidades, estas estaban controladas en el momento de la cirugía por eso todos estaban clasificados como grado II.

En los pacientes oncológicos, otros sistemas de evaluación del estado físico son actualmente empleados como la escala de Karnofsky y el ECOG score (*Eastern Cooperative Oncology Group*).<sup>139</sup>

El análisis de la función renal preoperatoria es un aspecto importante en la evaluación de los pacientes con cáncer renal cuando el tratamiento indicado es quirúrgico, como es el caso de esta investigación.

La enfermedad renal crónica (ERC) es una enfermedad reconocida mundialmente como un problema de salud pública. La incidencia de ERC es actualmente tan alta como 200 casos por millón por año y aproximadamente 400 casos por millón en los Estados Unidos. Se asocia con un aumento de las complicaciones en el postoperatorio, el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular, menor supervivencia, y calidad de vida reducida.<sup>140</sup>

La presencia de comorbilidades en la serie, explica el daño renal previo a la cirugía que mostraron algunos pacientes, como explican otros autores.<sup>141</sup>

Lane *et al*<sup>142</sup> reportó un 28 % de pacientes con ERC de causas médicas en la evaluación preoperatoria de 4180 pacientes con tumores renales. En el análisis comparativo de la función renal pre y postoperatoria describió un nuevo concepto de ERC: la inducida por la cirugía.

A su vez, la función renal se ha considerado otro factor de riesgo relacionado con la presencia de cáncer renal. Las personas cuya función renal se encuentra disminuida, pero aún no necesitan diálisis, así como el tratamiento dialítico tienen un riesgo mayor de desarrollar cáncer de riñón.<sup>143,144</sup>

Lowrance *et al*<sup>145</sup> realizó un estudio de cohorte retrospectivo en 1 190 538 adultos en el que, partiendo de la medida de la función renal obtenida previa al padecimiento de cáncer renal, logró asociar el nivel del FG estimado con el riesgo

de padecerlo. El resultado primario de esa investigación fue la aparición de cáncer renal, y como resultados secundarios se encontraron otros cánceres como el urotelial, de próstata, mama, pulmón y colorrectal.

La vía de abordaje laparoscópica para la cirugía renal, en general ha sido ampliamente reflejada en la literatura; aunque se han descrito ventajas y desventajas para el abordaje transperitoneal y retroperitoneal, parece existir consenso de que la selección de uno u otro abordaje depende en gran medida de la preferencia de los grupos de trabajo, teniendo en cuenta su experiencia, capacitación y desarrollo tecnológico. Otros elementos a considerar son los antecedentes patológicos y quirúrgicos del paciente; el tamaño y localización del tumor.<sup>50,64</sup>

La vía transperitoneal mano-asistida ha sido de preferencia en esta serie. Cuando comenzó a emplearse la técnica de nefrectomía radical en el CNCMA el abordaje fue puramente laparoscópico, pero la necesidad de realizar una incisión para la extracción, que en ocasiones era mayor que la necesaria para mano-asistirse convenció al cirujano principal y a su grupo de trabajo de que era preferible realizar la incisión antes de la extracción de la pieza. Inicialmente como no existía la posibilidad de emplear los aditamentos para el puerto de mano-asistencia que se comercializaban, por sus costos, la mano se introducía directamente en el abdomen del paciente y no era recomendable extraerla hasta finalizar la cirugía para evitar el escape repetido del CO<sup>2</sup> y por tanto la pérdida del campo operatorio. Razón por la cual se realizaba una parte de la cirugía puramente laparoscópica y en el momento de abordar el pedículo se realizaba la mano-asistencia. Cuando

existió la posibilidad de emplear los puertos de mano-asistencia, se cambió el momento de colocar la mano en el abdomen para el inicio de la cirugía, ya que estos aditamentos están diseñados para que el cirujano pueda extraer la mano cuando lo desee sin que se pierda el pneumoperitoneo y se mantenga el campo operatorio. En muchas ocasiones se requirió ampliar la incisión de la mano-asistencia por el gran tamaño del riñón tumoral que se extrajo. Como se ha publicado con anterioridad.<sup>50</sup>

Un debate frecuente en la literatura ha sido el empleo del abordaje laparoscópico puro o con mano-asistencia (MA). Las opiniones favorables sobre la MA son: menores tasas de conversión, menor pérdida sanguínea, menor tiempo quirúrgico, mejor sensación táctil, mejor control del pedículo renal y maniobrabilidad del riñón durante la cirugía, aunque con respecto a otros resultados perioperatorios no se han descrito diferencias. La principal desventaja ha sido un mayor tiempo de convalecencia cuando se le compara con el abordaje laparoscópico puro.<sup>146-150</sup>

El empleo de la MA en la NRL es ventajoso cuando existe el antecedente de cirugía renal previa, con lo cual se evita la necesidad de cirugía abierta.<sup>146</sup>

En relación a la CLCN y la variante empleada: tumorectomía o enucleación simple (ES), en esta serie, también predominó el abordaje transperitoneal con mano-asistencia.

El abordaje por vía abierta convencional (CAC) ha sido tradicionalmente empleado para la ES, pero en la última década se ha incrementado, paulatinamente, el

empleo de la laparoscopia como consecuencia de su desarrollo tecnológico lo que permite su práctica segura.<sup>15,151,152</sup>

Las técnicas de reseca el tumor varían entre cirujanos y entre instituciones, incluyen además de la tumorectomía, la nefrectomía segmentaria polar, resección en cuña, transversal mayor y nefrectomía parcial extracorpórea con autotransplante.<sup>10,54,137,138</sup>

La tumorectomía, una de las variantes de la cirugía conservadora de nefronas (CCN), se le adjudican beneficios con respecto a la CAC. El empleo de la mano-asistencia ha incrementado el uso del abordaje laparoscópico pues ofrece una adecuada movilización renal y visión de la lesión tumoral para la completa remoción de los tumores renales predominantemente exofíticos y más del 59 % de los endofíticos. Las otras ventajas que se le adjudican a la mano-asistencia durante la enucleación de masas renales son: el empleo de la sensación táctil para definir los límites del tumor y decidir el plano de resección con respecto al parénquima sano así como la posibilidad de realizar de forma más segura la resección del tumor sin control del pedículo ya que se puede realizar hemostasia directa mediante compresión del parénquima con la mano y facilita la reconstrucción del riñón residual.<sup>58,61,139</sup>

El abordaje retroperitoneal o lumboscópica para la CLCN permite una rápida identificación de los vasos del pedículo, es un abordaje ventajoso en los pacientes obesos, con cirugía abdominal previa, evita la contaminación de la cavidad abdominal con la sangre o con la orina en el caso que la resección del tumor

implique la apertura de las cavidades, mejorando los resultados postoperatorios.<sup>15,153</sup>

En esta serie cuando se realizó abordaje retroperitoneal o lumboscópico para la ES no se empleó mano-asistencia, ni se controló el pedículo con clamp. Otros autores también lo han descrito así pero se han auxiliado de la robótica, aunque existen pocos reportes en la literatura por lo que podemos considerarlo una novedad. La desventaja que se le ha adjudicado a la lumboscopia es el menor espacio de trabajo.<sup>154,155</sup>

La CLCN se aborda preferiblemente por vía transperitoneal cuando el tumor está localizado en la cara renal anterior o en las lesiones laterales, pero cuando la localización de la lesión es posterior o posterolateral el abordaje retroperitoneal es de elección.<sup>75</sup>

En la actualidad el empleo de la robótica para asistir la cirugía de los tumores renales aumenta velozmente. Se le adjudican altos costos y mejores resultados postoperatorios en el caso de la CLCN, pero con respecto a la nefrectomía radical no ha mostrado ventajas.<sup>156</sup>

El empleo del puerto único tampoco ha mostrado ventajas en la cirugía laparoscópica de los tumores renales.<sup>157,158</sup>

Los resultados perioperatorios de la serie fueron satisfactorios.

La NRL se puede realizar con seguridad y aceptables resultados perioperatorios cuando se realiza por cirujanos con experiencia aún en grandes tumores (mayores de 10cm).<sup>159,160</sup>

Otros autores, sin embargo en su serie de tumores tratados con NRL en que el tamaño promedio del tumor fue menor (8,5 cm) reportan necesidad de transfusión sanguínea por sangramiento transoperatorio y una necesidad de conversión a CA de 5,4 %.<sup>161</sup>

En otro estudio, en que se empleó la mano-asistencia para la nefrectomía radical, como en esta investigación, no se requirió conversión a cirugía abierta. Aún en pacientes con situaciones muy complejas como la presencia de cirugía renal previa.<sup>162</sup>

Patel *et al*<sup>163</sup> en su estudio no reportan conversión cuando realizaron NRL con mano-asistencia.

Kumar *et al*<sup>164</sup> en su serie de nefrectomía radical, que fue similar a esta investigación porque emplearon abordaje transperitoneal y retroperitoneal reportan conversión a cirugía abierta y unos 192,3 ml de pérdidas sanguíneas, como promedio.

En la CLCN también se han reportado menores índices de conversión a CA y en la tumorectomía como variante de la CLCN también se reportan resultados quirúrgicos comparables a la nefrectomía parcial laparoscópica.<sup>165</sup>

En este estudio no se realizó control del pedículo, en ningún paciente que se operó mediante CLCN, motivo por el cual el sangramiento en este grupo fue mayor que en la NRL.



Las pérdidas sanguíneas para la CLCN aún en tumores, predominantemente endofíticos, lo cual plantea una mayor complejidad quirúrgica, fueron 279 ml, según el reporte Nadu A *et al.*<sup>166</sup>

En un estudio comparativo entre CLCN y NRL el tiempo operatorio y las pérdidas sanguíneas estimadas fueron significativamente diferentes, a diferencia de los resultados de esta investigación en que no se hallaron diferencias significativas entre ambos grupos.<sup>167,168</sup>

Zhang *et al*<sup>169</sup> reportan en su estudio sobre NRL pérdidas sanguíneas mínimas y un tiempo operatorio similar al nuestro (entre 106 y 234 minutos).

El porcentaje de complicaciones que se presentaron en este estudio fue bajo.

En la nefrectomía radical mano-asistida se produce hasta un 10 % de complicaciones. La mayoría de las complicaciones durante la NRL que se reportan son vasculares.<sup>50,170</sup>

En su pequeña serie de NRL-MA, Patel *et al*<sup>163</sup> no reportan complicaciones mayores (que son las consideradas en nuestra investigación grado III, IV y V) y un 24 % de complicaciones menores (Grados I y II).

Las complicaciones genitourinarias fueron más frecuentes en la NRL al compararla con la radical abierta. Al igual que las complicaciones hemorrágicas fueron mayores en la CLCN al compararla con la NRL. Sin embargo no resultaron estadísticamente significativas las diferencias entre las complicaciones, en general, tanto quirúrgicas como médicas evaluadas hasta 30 días después de realizada la cirugía, según el estudio de Becker *et al*<sup>171</sup> en pacientes ancianos.

En otro de los estudios, basado en los datos del SEER (*Surveillance, Epidemiology and End Results cancer registry data's United State*), la NR se asoció a un mayor riesgo de mortalidad y 1,4 veces mayor mortalidad por eventos cardiovasculares después de la cirugía. En nuestra serie no se presentaron eventos cardiovasculares, ni se reportó mortalidad.<sup>172</sup>

La NRL ha contribuido a un decrecimiento de la incidencia de complicaciones cuando se compara con la abierta.<sup>173</sup>

Sin embargo en 147 pacientes operados mediante NRL Castillo *et al*<sup>174</sup> presentaron 13,6 % de complicaciones. Fueron intraoperatorias el 4,7 % y postoperatorias el 8,8 %. La hemorragia intra o postoperatoria fue una complicación frecuente. Por lo que concluyó que la nefrectomía parcial laparoscópica transperitoneal es una técnica difícil que presenta un alto potencial para la complicación. No obstante, es una técnica reproducible que puede ser realizada en forma segura por un equipo experimentado en cirugía laparoscópica. Bazán *et al*<sup>175</sup> también reportan que el sangramiento fue la complicación postoperatoria más frecuente. Lo cual no se corresponde con nuestros resultados. El sangramiento en esta investigación solo lo reportamos en el momento transoperatorio.

Un interesante estudio de la *British Association of Urological Surgeons Nephrectomy Audit*, en que se compararon 1 082 NR con 686 NP para los tumores T1, el rango de complicaciones fue mayor para la segunda (11.3% vs PN 17.6% ; p < 0.001). Sin embargo la NR se asoció a un riesgo marcadamente reducido de

complicaciones severas por lo que a pesar de los avances tecnológicos en la CLCN el riesgo de complicaciones no se ha reducido.<sup>176</sup>

Aunque algunos autores reportan el tromboembolismo pulmonar como complicación de la cirugía laparoscópica de los tumores renales, en este estudio no lo reportamos. No obstante en otra serie de CLCN publicada por el grupo de trabajo del CNCMA si se incluyó un paciente que sufrió esta complicación, que incluso conllevó a su muerte.<sup>177,178</sup>

En un estudio comparativo entre la CLCN y la abierta, el primero mostró menos complicaciones pero de mayor grado, así como se reporta que el índice de masa corporal y las pérdidas sanguíneas estimadas son factores predictivos de complicaciones.<sup>179</sup>

La hernia incisional es una complicación más frecuente en la cirugía renal manoasistida que la laparoscópica pura. En en esta serie se consideró Grado III de severidad, pero otros autores, acertadamente, la consideran Grado I porque se produce la reintervención transcurrido los primeros tres meses del postoperatorio. Esta consideración se tendrá en cuenta en futuros estudios por el autor de esta investigación.<sup>180</sup>

Aunque los reportes de hernia incisional son bajos para la cirugía laparoscópica mano-asistida, en un estudio en 415 pacientes operados de diferentes órganos mediante este abordaje, la mayor incidencia se encontró en la cirugía renal (18,6%), superior a lo hasta ahora reportado en la literatura. Así mismo se sugiere el seguimiento del paciente aún después del año porque es posible la aparición de esta complicación pasado este período de tiempo.<sup>181</sup>

En la serie predominaron los tumores malignos.

Mir *et al*<sup>102</sup> en su metanálisis que incluyó 11 204 pacientes revela que hubo una mayor tasa de histología maligna en los que se realizó NRL. Takeshita *et al*<sup>31</sup> en 178 pacientes no encontró tumores benignos.

El desarrollo científico técnico alcanzado ha permitido la incorporación de técnicas de inmunohistoquímica y de biología molecular como auxiliares diagnósticos en la práctica cotidiana, lo cual ha provocado una evolución en la clasificación de los tumores epiteliales y el diagnóstico de variedades nuevas o subtipos de tumores renales como el cromóforo, el papilar, el carcinoma de los conductos colectores renales, entre otros.<sup>28,182</sup>

El carcinoma renal de células claras es el más frecuente de los subtipos. Su diagnóstico cuando se ha realizado cirugía conservadora de nefronas no es un factor de riesgo para que se produzca recurrencia.<sup>183</sup>

El carcinoma papilar como variante del carcinoma renal de células claras ha sido formalmente aceptado por la Organización Mundial de la salud y documentado su curso indolente por lo que debe ser considerada la CLCN cuando se sospeche su diagnóstico, preoperatoriamente. Así mismo sucede con los tumores de células renales del subtipo cromóforo que tienen una mejor supervivencia que los de células claras. Estas son razones que justifican la identificación histológica preoperatoria de los diferentes subtipos de tumores epiteliales renales.<sup>184,185</sup>

Fujita *et al*<sup>186</sup> en un estudio de 149 pacientes operados por CCN para los tumores T1 encontró una frecuencia de 8,1 % de lesiones benignas y en el análisis multivariado identificó tres factores predictivos: la edad, el sexo y la presencia de

tumores exofíticos. En nuestra serie la mayoría de los tumores que se les realizó CLCN fueron exofíticos, lo cual explica la mayor incidencia de tumores benignos en este grupo.

Las pequeñas masas renales (o tumores) son frecuentemente benignas. Según la experiencia que cita *Mayo Clinic*, el 48,6 % de los tumores menores de un cm son benignos en contraste con el 6,3 % de benignidad reportado en los de tamaño mayor de 7 cm.<sup>187,188</sup>

El oncocitoma renal ha sido reconocido como un tumor benigno, sin embargo su variante a células pequeñas es difícil de diferenciar de otros tumores benignos y de pequeños tumores malignos, lo cual se debe considerar en el seguimiento de los pacientes con este subtipo, que no se reportó en nuestra serie.

Los resultados a largo plazo de los pacientes operados por oncocitoma son excelentes, dada su naturaleza benigna. Aunque la NR ha sido el tratamiento habitual, debe considerarse la CCN, a menos que la localización del tumor lo impida.<sup>188,189</sup>

El angiomiolipoma es también un tumor benigno, típicamente compuesto por tejido adiposo, que puede asociarse o no a la Esclerosis Tuberosa de Bourneville. Por su naturaleza benigna y las posibilidades de ser diagnosticados, preoperatoriamente, con gran certeza son susceptibles a ser tratados con CLCN. Algunos de los que tienen pobre componente graso pueden ser difíciles de diferenciar de tumores malignos.<sup>190-193</sup>

En el análisis del estadio tumoral, se ha observado que la incidencia de cáncer de riñón ha aumentado en las últimas dos décadas, a expensas del CCR localizado, que comprende aproximadamente el 60 %.<sup>30</sup>

En el país, y en esta serie, también se cumple este fenómeno mundial. El desarrollo de los medios diagnósticos ha permitido el enfrentamiento, cada vez más frecuentemente, a pacientes con tumores pequeños, como se demuestra en esta serie donde el estadio pT1 representó el 37,7 % teniendo en cuenta ambos grupos de cirugías.

La NRL se recomienda en todos los tumores mayores de 7 cm (pT2) y la CLCN por debajo de este rango, o sea en los pT1, debido a la asociación entre la exéresis de toda la unidad renal y la evolución postoperatoria a la ERC ya demostrada.<sup>194</sup>

Berger et al<sup>195</sup> también encontraron en su estudio comparativo entre la cirugía laparoscópica de los tumores renales y la abierta un predominio de pacientes en estadio pT1a (41%), para los estadios pT1b, pT2, pT3 y pT4, reportaron un 30, 25, 3 y 1 %, respectivamente.

En un estudio en que se refiere a los resultados de la NRL manoasitida en los tumores renales clínicamente localizados el 70 % de los pacientes tuvieron un pT1, el 26 % pT2 y el 4 % pT3.<sup>196</sup>

En la actualidad existe consenso para considerar pequeños (pT1a) a los tumores renales menores de 4 cm. Como hemos comentado con anterioridad, un porcentaje no despreciable, que puede ser hasta de 30 % los tumores pequeños son benignos por lo que se ha considerado que existe un sobre-tratamiento en el

estadio patológico pT1a. No obstante, se debe tener en cuenta que el 70 % de los mismos pueden ser malignos, razón por la cual, en la actualidad se ha retomado la realización de la biopsia renal, como una alternativa segura, para identificar la histología del tumor antes de indicar la cirugía, aún cuando esta sea la cirugía conservadora de nefronas.<sup>197</sup>

La NP o lo que es lo mismo la CLCN, es un tratamiento también viable para los tumores renales de mayor tamaño, por encima pT1b, con una morbilidad quirúrgica aceptable, control del cáncer y mejor preservación de la función renal, mientras que en los pT2 la realización de NP debe ser más selectiva, pues es mayor el riesgo de complicaciones perioperatorias. Como refiere la investigación de Kaushik *et al*<sup>104</sup>, que incluyó 206 y 236 pacientes, respectivamente, que extendió las indicaciones de la CLCN a tumores por encima de 4cm.

La NP en los tumores pT2 y pT3 o tumores de alto grado, al parecer, no compromete la posibilidad de indicarla con intenciones curativas como en el pT1, siempre que técnicamente sea factible. Se ha demostrado que no existen diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad cáncer-específica al compararla con la NRL. Por lo que se considera una técnica oncológicamente segura.<sup>198-200</sup>

Como esta investigación tiene como objetivo la evaluación de la función renal al año también se analiza en ese mismo período algunos resultados oncológicos como la supervivencia cáncer-específica, la aparición de metástasis y la recurrencia. Pero está claro para los investigadores que para estudios, donde el

análisis de los resultados oncológicos es el objetivo fundamental, es mejor un mayor tiempo de seguimiento; al menos cinco años o más.

En la literatura revisada se demuestran tasas de supervivencia libre de recurrencia local así como supervivencia cáncer-específica similares en ambos tipos de cirugías.<sup>15,91,154,156</sup>

La supervivencia de cáncer- específica para los pacientes con tumores corticales renales pequeños es > 90 % y para aquellos tumores con un diámetro de hasta 7 cm también es elevada.<sup>85,160</sup>

Pierorazio *et al*<sup>161</sup> en su estudio muestra una supervivencia cáncer-específica después de la cirugía por tumores renales a los 5 años del 95 %.

En 16 333 pacientes extraídos de la *SEER (Surveillance, Epidemiology, and End Results data base)*, con seguimiento analizado a 5 y 10 años la mortalidad cáncer-específica para la NP fue 4,4 y 6,1 % y para la NR fue 9,2 y 10,4 %, respectivamente, pero estas diferencias entre cada una no fueron significativas aún después del ajuste para otras causas de mortalidad (*hazard ratio 0.89, p= 0.5*).<sup>201</sup>

En un estudio de cohorte en pacientes jóvenes (22 a 24 años) con tumores localizados y pequeños, la NP mejora la supervivencia, por tanto la NR puede tener un impacto negativo en la sobrevivencia de los pacientes jóvenes.<sup>202</sup>

La supervivencia global y cáncer-específica fue 94 % y 91 %, respectivamente, para la NP, en una serie de 370 pacientes con tumores menores de 7 cm , según lo reportado por Springer C *et al*.<sup>158</sup>



En una investigación en pacientes operados de NRL con mano-asistencia, los autores encontraron una supervivencia cáncer-específica a 10 años del 87,9 % mientras que la global fue de 91,8 %. Tenían recurrencia tumoral en ese mismo intervalo de años de seguimiento el 85,4 % de los pacientes.<sup>203</sup>

Kaushik D *et al*<sup>104</sup> usando la base de datos de *Mayo Clinic* y realizando un análisis a 10 años de seguimiento refieren que la sobrevida global fue de 65 %, la cáncer-específica de 92 % y la recurrencia de 86 %. Después de cirugía tanto radical como CCN. A los 67 meses 10 de los pacientes había desarrollado metástasis que provocó la muerte en el 11 %, de ellos.

El índice de recurrencia tumoral en la CLCN oscila entre 0-6 %.<sup>91,155</sup>

El análisis de la función renal preoperatoria es un aspecto importante en la evaluación de los pacientes con cáncer renal cuando el tratamiento indicado es quirúrgico, como es el caso de esta investigación.

Como resultado de esta la investigación se puede considerar el FG alto como un factor protector de alteración de la función renal, o sea que por cada unidad por encima de 60 que presente el FG preoperatorio estimado disminuye en 0,873 veces la probabilidad de alteración de la función renal en el postoperatorio a los doce meses, en aquellos pacientes con cirugía renal laparoscópica por tumor renal.

El objetivo de la cirugía, en la actualidad, además de lograr buenos resultados oncológicos es preservar la función renal. La pérdida de la función renal es un

factor predictivo de muerte causada por enfermedades cardiovasculares, en los pacientes operados por tumores renales.<sup>204</sup>

La enfermedad renal crónica (ERC) es reconocida mundialmente como un problema de salud pública. La incidencia de ERC es actualmente tan alta como 200 casos por millón por año; aproximadamente 400 casos por millón en los Estados Unidos. Se asocia con un aumento de las complicaciones en el postoperatorio, riesgo de padecer enfermedad cardiovascular, menor supervivencia, y calidad de vida reducida.<sup>182</sup>

Se ha descrito que las personas cuya función renal se encuentra disminuida, pero aún no necesitan diálisis, pueden correr un riesgo mayor de desarrollar cáncer de riñón. También se ha relacionado el tratamiento dialítico con el riesgo de padecer tumores renales.<sup>205</sup>

En esta serie la función renal postoperatoria disminuyó con respecto a la preoperatoria en ambos grupos de pacientes, evolucionaron a la ERC el 52,5 % de todos los pacientes. Aunque la NRL se asoció a mayor daño, como se comentó anteriormente la diferencia entre ambos tipos de cirugía no resultó significativa. Las investigaciones muestran resultados disímiles, como se comenta a continuación.

El desarrollo de la ERC o la disminución de la función renal son elevadas en pacientes con CR luego de la NR, no ocurre así en la CLCN. Varios investigadores han demostrado que la NR está asociada a injuria aguda del riñón, con disminución de su función y aparición de ERC, cuando se compara con la CLCN.

Además la injuria aguda del riñón incrementa el riesgo padecer posteriormente ERC terminal.<sup>37,206</sup>

Takagi et al<sup>207</sup> estudian la función renal posoperatoria luego de NP en pacientes con ERC, comparándola con NRL, los que fueron seguidos por 12 meses. Encontrando que la supervivencia global y el número de pacientes que desarrollaron enfermedad renal en etapa terminal, que requirieron terapia de reemplazo renal, operados mediante CCN y NR no fueron diferentes significativamente en cada grupo. No se presentaron muertes cáncer-específica. Y por último, plantearon que la evolución a ERC terminal podría prevenirse significativamente, siempre que el FG estimado preoperatorio sea entre 45-59 ml/min/1,7 m<sup>2</sup>.

Las pequeñas fluctuaciones del FG no indican necesariamente progresión del daño renal. La progresión del daño renal es el descenso sostenido del FG > 5 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> al año o también definido por el cambio del grado cuando existe previamente ERC. Cuando aparece daño renal, se descartarán los factores potencialmente reversibles de agudización, como uropatía obstructiva, depleción de volumen, situaciones de inestabilidad hemodinámica o uso de antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores de la ciclooxigenasa 2, antibióticos nefrotóxicos, contrastes radiológicos o fármacos bloqueantes del sistema renina-angiotensina. Además se procurará identificar factores de progresión como etiología de la ERC como la edad, sexo, raza, tabaco, obesidad, HTA, hiperglicemia, dislipemia, enfermedad cardiovascular previa y exposición a agentes nefrotóxicos para tratar aquellos modificables.<sup>95,206</sup>

Kim et al<sup>208</sup> en su meta-análisis muestra como la NRL es el factor más importante para la incidencia de IRA, ERC de inicio reciente, o sea inducida por la cirugía y la disminución de un 25 % del FG estimado después de un año de operado. Esta investigación revela que el riñón sano, no operado, experimenta una adaptación en la función renal tres meses después de NR. Por lo tanto, recomiendan monitorizar la función renal en un período de al menos tres meses después de una NR para prevenir lesiones renales. Además, resaltan el papel de la ecografía doppler del riñón, pues permite evaluar la presencia de mayor índice de resistencia vascular, lo que pudiera tener utilidad en la predicción de la IRA y la progresión a la ERC después de la cirugía.

La NP se asocia a mejores resultados de la función en lo que respecta a las pequeñas masas renales. En la NR existe, obviamente, mayor pérdida de la masa glomerular lo que conlleva al daño de la función renal y el fallo renal agudo con necesidad de hemodiálisis o el daño crónico y su progresión en el tiempo.<sup>16,102</sup>

Pierorazio et al<sup>161</sup> en una revisión sistemática reportó evidencias de importante declinación del FG después de la NR y una alta incidencia de la ERC, sin embargo la tasa de incidencia de ERC terminal fue baja (0,4-2,8 %).

Springer C et al<sup>158</sup> no reportaron daño renal en la CLCN y no hubo diferencias significativas en el FG estimado cuando se comparó con la cirugía abierta.

En un estudio comparativo entre la NR y la CN, Gu et al<sup>209</sup> evaluaron el FG en el posoperatorio inmediato (1,7 días como promedio), al mes y a los 3, 6, 12 y 24 meses. Encontraron que el valor de FG estimado ( $\text{ml}/\text{min}/1.73/\text{m}^2$ ) al año era  $52.7 \pm 22.3$  para la NR, a diferencia de nuestra investigación que fue de  $63,4 \text{ ml}/$

ml/1.73/m<sup>2</sup>. En relación a la CCN los resultados fueron 75.4 ± 19.7, mientras que en esta investigación el FG estimado al año fue 70,3 ml/ min/1.73/m<sup>2</sup>. Estos autores encontraron que FG fue significativamente más bajo en la NR con respecto a la CCN (p<0.05). Pero en nuestra investigación solamente en el momento correspondiente al sexto mes de seguimiento después de la cirugía el filtrado glomerular fue significativamente diferente según tipo de tratamiento: NRL o CLCN.<sup>210</sup>

Los pacientes operados mediante NR tienen una probabilidad, estadísticamente significativa, mayor de desarrollar daño renal grado IV que los operados mediante CCN, según se evidenció en un estudio retrospectivo.<sup>104</sup>

El estudio, probablemente de mayor nivel de evidencia hasta el momento publicado, *EORTC randomized trial 30904*, que compara los resultados postoperatorios, concluyó que la CCN al compararla con la NR reduce sustancialmente la incidencia de al menos la disfunción renal moderada. Pero para el daño severo (FR estimado <30) los resultados fueron similares para ambos grupos de cirugías. Para el fallo renal agudo el resultado fue casi idéntico entre la NR y la CCN.<sup>37</sup>

No obstante se plantea que la ERC inducida por la cirugía es más estable que la inducida por causa médicas, particularmente cuando el FG es ≥ 45 ml/min/1.73m<sup>2</sup>.

210

La sobrevida y el número de pacientes que evolucionaron a la ERC terminal y necesitaron terapia de reemplazo renal después NR o CCN tampoco fueron

estadísticamente diferentes, en varios estudios esto se refleja, como el de Takagi T *et al.*<sup>207,210,211</sup>

Sosnowski R *et al.*<sup>212</sup> no encontró factores de riesgo potencial en un estudio de CCN de la función renal, y concluye que la pérdida de la función renal es un evento raro después de esta cirugía.

La ERC puede ocurrir en pacientes con CCN a largo plazo en un porcentaje alto, según otros autores, lo cual explican por la interacción de la función renal preoperatoria (influenciada por la edad y la comorbilidad), la cantidad de parénquima renal preservado y el tiempo de isquemia caliente. La ERC, inducida por la cirugía, en individuos, previamente sanos, no debiera conllevar en estos pacientes a mayor riesgo de progresión o mortalidad.<sup>213</sup>

Un FG preoperatorio disminuido, los prolongados tiempos de isquemia, las pérdidas sanguíneas cuantiosas tienen un impacto negativo en la función renal postoperatoria de los pacientes operados mediante CCN.<sup>214</sup>

En su análisis multivariado, Gu *et al.*<sup>209</sup> revelaron, a diferencia de nuestra investigación, que la nefrectomía radical era un factor de riesgo para el daño de la función renal. Otros autores han publicado similares resultados.<sup>215</sup>

Para el logro de la preservación de la función renal en la cirugía del CR primero se ha incrementado la CCN al extenderse sus indicaciones y en segundo lugar se han realizado modificaciones a la técnica para evitar el daño del parénquima residual. La isquemia caliente (IC), que es una manera de lograr la hemostasia durante la CLCN, es empleada por casi todos los grupos de trabajo y ha sido bien

demostrado que cada minuto de IC cuenta en la preservación de la función renal postoperatoria.<sup>15,156,216</sup>

En la práctica cotidiana de este grupo de trabajo y en los pacientes incluidos en esta serie no se realizó isquemia caliente, lo cual es un factor que no influyó en el daño renal postoperatorio en la investigación.

Además de la IC, otros elementos se han identificado, que pueden influir en la función renal postoperatoria. El menos estudiado, quizás, es la cantidad de parénquima que se remueve durante la cirugía. La cantidad de parénquima extraído en la CCN ha sido identificado como un factor predictor independiente de la función renal postoperatoria. El otro elemento predictivo es la función renal preoperatoria.<sup>16,54,217,218</sup>

En estudios de seguimientos realizados, se encontró que después de la NRL, la disminución del FG se asoció significativamente con la gravedad de la glomerulosclerosis, el hallazgo de la fibrosis intersticial, de arteriosclerosis severa, nefropatía diabética o atrofia tubular en el parénquima no tumoral. Por cada diez por ciento de aumento en el grado de glomerulosclerosis, el FG estimado disminuyó un 9 % después de la cirugía.<sup>206,219-221</sup>

Estos hallazgos han llevado a recomendar la notificación del parénquima renal no neoplásico, y no solo del tumor, en los pacientes operados de cáncer renal.<sup>221-223</sup>

Según estudios después de una nefrectomía, las comorbilidades existentes son factores importantes a tener en cuenta pues contribuyen al deterioro de la función renal, ya que provocan efectos negativos sobre el parénquima renal remanente.

Estas patologías, tales como la HTA, la DM y la obesidad, pueden conducir a la ERC o acelerar su aparición en pacientes con algún grado de daño renal preoperatorio. Tanto las comorbilidades como la edad avanzada, sobre todo cuando el paciente sobrepasa los 75 años, han sido identificadas como causa de muerte y progresión a la ERC.<sup>224,225</sup>

En los pacientes operados de CR se sugiere la estrategia de evaluación sistemática de la función renal por un grupo multidisciplinario compuesto por urólogos, oncólogos y nefrólogos. La periodicidad de la monitorización del paciente con ERC también es objeto de recomendación. En este sentido, la frecuencia de las revisiones se realiza en los pacientes de riesgo bajo con periodicidad anual, los pacientes de riesgo moderado con periodicidad semestral, y los pacientes de riesgo alto y muy alto se deberán revisar tres, cuatro o más veces al año. Esta pauta será válida para el paciente estable.<sup>95,226</sup>

En esta investigación la edad tuvo asociación con la función renal, aunque no resultó significativa. Algunos estudios han focalizado su atención en la edad de los pacientes que se operan de tumores renales, los ancianos (que se definen como los mayores de 75 años) han sido los más estudiados.<sup>39,227</sup>

En los pacientes ancianos la cirugía para el cáncer renal localizado, no ha logrado una supervivencia por encima de la alcanzada en la población anciana, en general. Después de cinco años, de cirugías curativas en estos pacientes, cerca de 1/3 fallecen de otras morbilidades, distintas al cáncer renal.<sup>228,229</sup>



Existe una estrecha relación entre la disminución FG y la mortalidad general en los pacientes ancianos. Ellos tienen la función renal frecuentemente alterada en relación con los cambios vasculares propios del envejecimiento. En la NP, aún cuando la función renal se conserva mejor, esta puede decrecer hasta en el 20 %, lo que se debe considerar cuando se indica en los pacientes de edad avanzada por lo que resulta vital evaluar el FG preoperatorio y los factores de riesgo de progresión hacia ERC en este grupo de pacientes, aún cuando se piense en indicar CLCN.<sup>102,142,230,231</sup>

Aunque en esta investigación se encontró asociación entre la edad y la ERC, después del análisis multivariado no resultó un factor predictivo. Otros autores la han identificado como un factor predictor de disminución del FG después de la NR.<sup>182,204,232</sup>

La edad fue identificada por Gu *et al*<sup>209</sup> como un factor de riesgo para la ERC postoperatoria en el análisis multivariado de sus variables.

El sexo también ha sido relacionado en otros estudios con la función renal postoperatoria pero son necesario mejor niveles de evidencia.<sup>233</sup>

Otros autores, también han hallado que el valor preoperatorio del FG estimado es un factor predictivo de la función renal.<sup>234</sup>

Torricelli *et al*<sup>235</sup> encontraron en su estudio, como factores predictivos de la función renal postoperatoria en los pacientes operados de tumor renal, además de la edad y el FG postoperatorio estimado, otros como: el índice para la evaluación del estado físico: *Charlson-Romano Index* y la hipertensión.

La edad del paciente, el FG estimado preoperatorio y la nefrectomía radical han sido halladas como factores predictivos de la cirugía para los tumores renales en modelos de predicción validados.<sup>223</sup>

La presencia de cáncer renal, como variable, no ha sido descrita como un factor independiente de daño de la función renal después de la cirugía, según estudios que la comparan con la nefrectomía en el donante vivo. Los pacientes con cáncer de riñón y con pocas comorbilidades se enfrentan al mismo deterioro de la función renal (30 %), en comparación con los donantes vivos, pero la presencia de una función basal o preoperatoria inferior constituye un riesgo de ERC.<sup>234</sup>

La limitación fundamental de la presente investigación es su carácter retrospectivo.

## CONCLUSIONES

- Predominaron los hombres por encima de la cuarta década de la vida, clasificados como ASA II, con tumores malignos, función renal preoperatoria normal y la HTA fue la comorbilidad más frecuente. El tiempo quirúrgico y el sangrado tuvieron un comportamiento similar a lo reportado en la literatura. Las complicaciones fueron bajas en general, pero superiores en número y severidad en los intervenidos por NRL.

- El FG preoperatorio fue significativamente más alto que en el resto de las mediciones efectuadas durante el primer año del seguimiento postoperatorio, independiente de la técnica empleada, aunque los intervenidos por CLCN tuvieron una mejor recuperación del FG, sin llegar a constituir la técnica un factor predictor de daño renal postoperatorio.

- El sexo masculino, la presencia de complicaciones, la edad, el sangrado y el FG preoperatorio resultaron ser las variables relacionadas con la presencia de daño de la función renal al año de seguimiento postoperatorio, pero solamente el FG preoperatorio constituyó un factor protector del daño.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar estudios con mayor nivel de evidencia para la evaluación postoperatoria de la función renal en los pacientes por tumores renales.

Incrementar la práctica de la CLCN por sus mejores resultados en la función renal postoperatoria.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Galsky M D. Metastatic renal cancer: better never than late. *Eur Urol*. 2014 Jun;65(6):1093-4.
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2015. *CA Cancer J Clin*. 2015 Jan-Feb;65(1):5-29.
3. Danzig MR, Weinberg AC, Ghandour RA, Kotamarti S, McKiernan JM, Badani KK. The association between socioeconomic status, renal cancer presentation, and survival in the United States: a survival, epidemiology, and end results analysis. *Urology*. 2014 Sep;84(3):583-9.
4. Torre LA, Bray F, Siegel RL, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Jemal A. Global cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin*. 2015 Mar;65(2):87-108.
5. Bhatt JR, Finelli A. Landmarks in the diagnosis and treatment of renal cell carcinoma. *Nature Reviews Urology*. 2014 Sep 1;11(9):517-25.
6. Ljungberg B, Bensalah K, Canfield S, Dabestani S, Hofmann F, Hora M et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update. *Eur Urol*. 2015 May 31;67(5):913-24.
7. Golabek T, Bukowczan J, Szopinski T, Chlosta P, Lipczynski W, Dobruch J et al. Obesity and renal cancer incidence and mortality--a systematic review of prospective cohort studies. *Ann Agric Environ Med*. 2016;23(1):37-43.
8. Kondo T. Treatment Overview. In *Renal Cell Carcinoma 2017* (pp. 177-207). Springer Japan.
9. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*. 2015 Mar 1;136(5):E359-86

10. Kim CS, Bae EH, Ma SK, Kweon SS, Kim SW. Impact of partial nephrectomy on kidney function in patients with renal cell carcinoma. *BMC nephrology*. 2014 Nov 19;15(1):181.
11. Payton S. Kidney cancer: New AUA guideline tackles follow-up monitoring of small renal masses. *Nature reviews Urology* [Internet]. 2013 Jul; 10(7):[367 p.]. Available from: <http://www.nature.com/nrurol/journal/v10/n7/full/nrurol.2013.119.html>.
12. Anuario Estadístico de Salud 2015. Ministerio de Salud Pública. Dirección de Registros Médicos y estadísticos de Salud, La Habana 2016. Disponible en: [http://files.sld.cu/dne/files/2016/04/Anuario\\_2015\\_electronico-1.pdf](http://files.sld.cu/dne/files/2016/04/Anuario_2015_electronico-1.pdf)
13. Kang TW, Hwang EC. Renal function after nephron-sparing surgery. *J Nephrology Research*. 2015 Dec 29;1(3):97-8.
14. Yong TY, Khoo KSF. Chronic kidney disease after radical nephrectomy for suspected renal cancers. *World J Clin Urol* 2017; 6(1): 10-17
15. García AG, León TG. Simple enucleation for renal tumors: indications, techniques, and results. *Curr Urol Rep*. 2016 Jan 1;17(1):7.
16. Leslie S, Goh AC, Gill IS. Partial nephrectomy-contemporary indications, techniques and outcomes. *Nat Rev Urol*. 2013 May;10(5):275-83.
17. Jonasch E, Signorovitch JE, Lin PL, Liu Z, Culver K, Pal SK et al. Treatment patterns in metastatic renal cell carcinoma: a retrospective review of medical records from US community oncology practices. *Curr Med Res Opin*. 2014 Oct;30(10):2041-50.
18. Albiges L, Choueiri T, Escudier B, Galsky M, George D, Hofmann F et al. A systematic review of sequencing and combinations of systemic therapy in metastatic renal cancer. *Eur Urol*. 2015 Jan;67(1):111-113.

19. Huang W C , Donin N M . Partial nephrectomy is the standard of care for T1a kidney tumors. In *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*. Elsevier. 2013. 31(2):140-3.
20. Han JS, Huang W C . Impact of kidney cancer surgery on oncologic and kidney functional outcomes. *Am J Kidney Dis*. 2011 Nov;58(5):846-54.
21. Pignot G , Bigot P , Bernhard J C , Bouliere F , Bessedes T , Bensalah K et al. Nephron-sparing surgery is superior to radical nephrectomy in preserving renal function benefit even when expanding indications beyond the traditional 4-cm cutoff. In *Urologic Oncology: Seminars and Original Investigations*. Elsevier. 2014 Oct. 32 (7):1024-30.
22. Takeshita H , Yokoyama M , Fujii Y , Chiba K , Ishioka J , Noro A et al. Impact of renal function on cardiovascular events in patients undergoing radical nephrectomy for renal cancer. *Int J Urol*. 2012 Aug 1;19(8):722-8.
23. Fadahunsi AT, Sanford T, Linehan W M , Pinto PA , Bratslavsky G . Feasibility and outcomes of partial nephrectomy for resection of at least 20 tumors in a single renal unit. *J Urol*. 2011 Jan 31;185(1):49-53.
24. Kuru TH, Zhu J, Popeneciu IV, Rudhardt NS, Hadaschik BA, Teber D et al. Volumetry may predict early renal function after nephron sparing surgery in solitary kidney patients. *Springerplus*. 2014 Aug 29;3:488.
25. MacLennan S, Imamura M, Lapitan M C, Omar M I, Lam T B, Hilvano-Cabungcal AM et al. Systematic review of oncological outcomes following surgical management of localised renal cancer. *Eur Urol*. 2012 May;61(5):972-93.
26. Trikalinos TA, Balion CM, Coleman CI, et al. Chapter 8: meta-analysis of test performance when there is a "gold standard". *J Gen Intern Med*. 2012 Jun; 27 Suppl: 56-66.

27. Nisen H, Heimonen P, Kenttä L, Visapää H, Nisen J, Taari K. Renal tumour anatomical characteristics and functional outcome after partial nephrectomy. *Scand J Urol*. 2015 Jun;49(3):193-9
28. Uzzo RG, Novick AC. Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. *J Urol*. 2001 Jul 31;166(1):6-18.
29. Demirjian S, Lane BR, Derweesh IH, Takagi T, Fergany A, Campbell SC. Chronic kidney disease due to surgical removal of nephrons: relative rates of progression and survival. *J Urol*. 2014 Oct 31;192(4):1057-63.
30. Patel SG, Penson DF, Pabla B, Clark PE, Cookson MS, Chang SS et al. National trends in the use of partial nephrectomy: a rising tide that has not lifted all boats. *J Urol*. 2012 Mar;187(3):816-21
31. Chaple EB. La Salud Pública En Cuba: Años 2005–2014. *International Journal of Cuban Studies*. 2016 Dec 1;8(2):217-62.
32. Juan García I, Puchades MJ, Solís MA, Pascual B, Torregrosa I, Ramos C et al. Evolución de la función renal y factores de progresión en pacientes nefrectomizados. *Nefrología* . 2010;30(2):202-7.
33. Akbari A, Clase CM, Acott P, Battistella M, Bello A, Feltmate P et al. Canadian Society of Nephrology commentary on the KDIGO clinical practice guideline for CKD evaluation and management. *Am J Kidney Dis*. 2015 Feb;65(2):177-205..
34. Sankin A, Sfakianos JP, Schiff J, Sjoberg D, Coleman JA. Assessing renal function after partial nephrectomy using renal nuclear scintigraphy and estimated glomerular filtration rate. *Urology*. 2012 Aug 31;80(2):343-6.
35. Gayoso-Diz P, Otero-González A, Rodríguez-Álvarez MX, García F, González-Quintela A, Martín-de Francisco ÁL. Estrategia para estimar la progresión del riesgo de la enfermedad renal crónica, del riesgo



cardiovascular y la remisión a nefrología: el estudio EPIRCE. *Nefrología*. 2013;33(2):223-30.

36. Eppenga W L, Kramers C, Derijks HJ, Wensing M, Wetzels JF, De Smet PA. Individualizing pharmacotherapy in patients with renal impairment: the validity of the Modification of Diet in Renal Disease formula in specific patient populations with a glomerular filtration rate below 60 ml/min. A systematic review. *PLoS One*. 2015 Mar 5;10(3):e0116403.
37. Scosyrev E, Messing EM, Sylvester R, Campbell S, Van Poppel H. Renal function after nephron-sparing surgery versus radical nephrectomy: results from EORTC randomized trial 30904. *Eur Urol*. 2014 Feb 28;65(2):372-7.
38. Shuch B, Hanley J, Lai J, Vourganti S, Kim SP, Setodji CM et al. Overall survival advantage with partial nephrectomy: a bias of observational data?. *Cancer*. 2013 Aug 15;119(16):2981-9.
39. Quivy A, Daste A, Harbaoui A, Duc S, Bernhard JC, Gross-Goupil M et al. Optimal management of renal cell carcinoma in the elderly: a review. *Clin Interv Aging*. 2013; 8:433-42.
40. Eltahawy E, Kamel M, Ezzet M. Management of renal cell carcinoma presenting as inflammatory renal mass. *Urol Ann*. 2015 Jul-Sep;7(3):330-3.
41. Kutikov A, Egleston BL, Wong YN, Uzzo RG. Evaluating overall survival and competing risks of death in patients with localized renal cell carcinoma using a comprehensive nomogram. *J Clin Oncol*. 2010; 28(2):311-7.
42. Vira MA, Steckel J. Core principles of perioperative care. *Campbell-Walsh Urology*, 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders. 2012:159.
43. Ameri C, Gueglio G, Rozanec J, Marchiñena PG, Savignano S, de Oca LM et al. ¿ Es la cirugía conservadora de nefronas el tratamiento adecuado para los carcinomas renales incidentales?. *Rev Argentina Urología*. 2013 Mar 31;78(1):20-5.

44. Robson CJ, Churchill BM, Anderson W. The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol*. 1969;101(3): 297–301.
45. Hemal AK, Mishra S. Retroperitoneoscopic nephrectomy for pyonephrotic nonfunctioning kidney. *Urology*. 2010 Mar 31;75(3):585-8.
46. Cortés-González JR, Arratia-Maqueo JA, Ortiz-Lara GE, Escobedo M, Gutiérrez-González A. Extracorporeal tumorectomy and autotransplantation in a patient with a single kidney and a multicentric clear cell carcinoma. *Arch Esp Urol*. 2008 Jun;61(5):621-3.
47. Schmitges J, Trinh QD, Sun M, Hansen J, Bianchi M, Jeldres C et al. Higher perioperative morbidity and in-hospital mortality in patients with end-stage renal disease undergoing nephrectomy for non-metastatic kidney cancer: a population-based analysis. *BJU Int*. 2012 Sep 1;110(6b):E183-90.
48. Larcher A, Fossati N, Tian Z, Boehm K, Meskawi M, Valdivieso R et al. Prediction of complications following partial nephrectomy: implications for ablative techniques candidates. *Eur Urol*. 2016 Apr 30;69(4):676-82.
49. Poletajew S, Antoniewicz AA, Borówka A. Kidney removal: the past, presence, and perspectives: a historical review. *Urol J*. 2010 Oct 1;7(4):215.
50. González León T. Laparoscopic nephrectomy: different techniques and approaches. *Curr Urol Rep*. 2015 Feb;16(2):7. doi: 10.1007/s11934-014-0476-4
51. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, Dierks SM, Meretyk S, Darcy MD, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol*. 1991; 146(2):278-282.
52. Rouprêt M. Is there currently enough evidence to assess whether laparoscopic nephroureterectomy is safe to treat urothelial carcinoma of the upper urinary tract?. *Eur Urol*. 2012 Jun 1;61(6):1154-5.

53. Laird A, Stewart GD, Zhong J, Ang WJ, Cutress ML, Riddick AC et al. A generation of laparoscopic nephrectomy: stage-specific surgical and oncologic outcomes for laparoscopic nephrectomy in a single center. *J Endourol.* 2013 Aug 1;27(8):1008-14.
54. González J, Cózar JM, Gómez A, Fernández-Pérez C, Esteban M. Nephron-sparing surgery in renal cell carcinoma: current perspectives on technical issues. *Curr Urol Rep.* 2015 Feb 1;16(2):1-8.
55. Wang M, Ping H, Niu Y, Zhang J, Xing N. Pure conventional laparoscopic radical nephrectomy with level II vena cava tumor thrombectomy. *Int Braz J Urol.* 2014 Apr;40(2):266-73.
56. Hisano M, Duarte RJ, Colombo Jr JR, Srougi M. Is there a model to teach and practice retroperitoneoscopic nephrectomy? *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2013 Feb;22(1):33-8
57. Desai MM, Strzempkowski B, Matin SF, Steinberg AP, Ng C, Meraney AM et al. Prospective randomized comparison of transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol.* 2005 Jan 31;173(1):38-41.
58. Liatsikos E, Kallidonis P, Do M, Dietel A, Al-Aown A, Constantinidis C et al. Laparoscopic radical and partial nephrectomy: technical issues and outcome. *World J Urol.* 2013 Aug;31(4):785-91.
59. Minervini A, Serni S, Tuccio A, Raspollini MR, Di Cristofano C, Siena G et al. Local recurrence after tumor enucleation for renal cell carcinoma with no ablation of the tumor bed: results of a prospective single-centre study. *BJU Int.* 2011 May 1;107(9):1394-9.
60. Simon SD, Castle EP, Ferrigni RG, Lamm DL, Swanson SK, Novicki DE et al. Complications of laparoscopic nephrectomy: the Mayo clinic experience. *J Urol.* 2004 Apr 30;171(4):1447-50.

61. Gill IS, Kamoi K, Aron M, Desai MM. 800 Laparoscopic partial nephrectomies: a single surgeon series. *J Urol*. 2010 Jan 31;183(1):34-42.
62. Singer EA, Gupta GN, Srinivasan R. Targeted therapeutic strategies for the management of renal cell carcinoma. *Curr Opin Oncol*. 2012 May;24(3):284-90.
63. Fan X, Xu K, Lin T, Liu H, Yin Z, Dong W et al. Comparison of transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic nephrectomy for renal cell carcinoma: a systematic review and meta-analysis. *BJU Int*. 2013 Apr 1;111(4):611-21.
64. Jonasch E, Gao J, Rathmell WK. Renal cell carcinoma. *BMJ*. 2014 Nov 10;349:g4797.
65. Touma NJ, Matsumoto ED, Kapoor A. Laparoscopic partial nephrectomy: The McMaster University. *Can Urol Assoc J*. 2012 Aug;6(4):233-6.
66. Czerny V. Reported by Herczel E: Uber Nierenexsirtation. *Beitr Z Klinik Chir*. 1890; 6: 485. 2.
67. Vermooten V. Indications for conservative surgery in certain renal tumors: a study based on the growth pattern of the clear cell carcinoma. *J Urol* 64: 200; 1950.
68. Volpe A, Blute ML, Ficarra V, Gill IS, Kutikov A, Porpiglia F et al. Renal ischemia and function after partial nephrectomy: a collaborative review of the literature. *Eur Urol*. 2015. Jul 31;68(1):61-74.
69. Winfield HN, Donovan JF, Godet AS, Clayman RV. Laparoscopic partial nephrectomy: initial case report for benign disease. *J Endourol*. 1993;7(6):521-526
70. Janicic A, Bumbasirevic U, Pekomezovic T, Cekerevac M, Acimovic M, Dzamic Z, Tulic C. Partial versus radical nephrectomy for pT1a renal cancer in Serbia. *J BUON*. 2016 Nov-Dec;21(6):1449-1453.

71. Papadopoulos G , Stathouros G , Ntoumas K. Re: W oldu et al.: Who Really Benefits From Nephron-sparing Surgery?(Urology 2014; 84: 860-868). Urology. 2015 Mar. 1;85(3):706.
72. Bellmunt J, Puente J, De Muro JG , Lainez N, Rodríguez C, Duran I. SEOM clinical guidelines for the treatment of renal cell carcinoma. Clin Transl Oncol. 2014 Dec;16(12):1043-50.
73. Weight CJ, Miller DC , Campbell SC, Derweesh IH, Lane BR, Messing EM. The management of a clinical T1b renal tumor in the presence of a normal contralateral kidney. J Urol. 2013 Apr 1;189(4):1198-202.
74. Gil-Sousa D, Oliveira-Reis D, Coutinho F, Soares J, Osório L, Fraga A. Laparoscopic Partial Nephrectomy - Oporto's hospital centre experience. Acta Urol Portuguesa. 2014 Sep 30;31(1):16-21.
75. Yilmaz H, Ciftci S, Ozkan L, Saribacak A, Yildiz K, Dillioglugil O. Gross intraoperative evaluation (GIE): a reliable method for the evaluation of surgical margins at partial nephrectomy. Int J Clin Exp Med. 2014; 7(3): 792-798
76. Domján Z, Holman E, Bordás N, Dákay AS, Bahrehmand K, Buzogány I. Hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy in pregnancy. Int Urol Nephrol. 2014 Sep;46(9):1757-60.
77. Carini M, Selli C, Barbanti G, Lapini A, Turini D, Costantini A. Conservative surgical treatment of renal cell carcinoma: clinical experience and reappraisal of indications. J Urol. 1988 Oct;140(4):725-31.
78. Ameri C, Gueglio G, Rozanec J, Marchiñena PG, Savignano S, de Oca LM et al ¿ Es la cirugía conservadora de nefronas el tratamiento adecuado para los carcinomas renales incidentales?. Rev Argentina Urol. 2013 Mar 31;78(1):20-5.

79. Sankin A, Sfakianos JP, Schiff J, Sjoberg D, Coleman JA. Assessing renal function after partial nephrectomy using renal nuclear scintigraphy and estimated glomerular filtration rate. *Urology*. 2012 Aug 31;80(2):343-6.
80. Martínez-Castelao A, Górriz JL, Bover J, Segura-de la Morena J, Cebollada J, Escalada J et al. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Atención Primaria*. 2014 Nov;46(9):501-19.
81. Gràcia-García S, Montañés-Bermúdez R, Morales-García LJ, Díez-de Los Ríos MJ, Jiménez-García JÁ, Macías-Blanco C et al. Current use of equations for estimating glomerular filtration rate in Spanish laboratories. *Nefrologia*. 2012 Jul. 17;32(4):508-16.
82. Mirzaei M, Pournamdar Z, Salehiniya H. Epidemiology and trends in incidence of kidney cancer in Iran. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015;16(14):5859-61.
83. Bessede T, Bigot P, Bernhard JC, Pignot G, Boulière F, Verhoest G et al. Are warm ischemia and ischemia time still predictive factors of poor renal function after partial nephrectomy in the setting of elective indication?. *World J Urol*. 2015 Jan;33(1):11-5.
84. Ko KJ, Choi DK, Shin SJ, Ryoo HS, Kim TS, Song W et al. Predictive factors of prolonged warm ischemic time ( $\geq 30$  minutes) during partial nephrectomy under pneumoperitoneum. *Korean J Urol*. 2015 Nov;56(11):742-8.
85. Marszalek M, Carini M, Chlosta P, Jeschke K, Kirkali Z, Knüchel R et al. Positive surgical margins after nephron-sparing surgery. *Eur Urol*. 2012 Apr 30;61(4):757-63.
86. Gill IS, Matin SF, Desai MM, Kaouk JH, Steinberg A, Mascha ED et al. Comparative analysis of laparoscopic versus open partial nephrectomy for renal tumors in 200 patients. *J Urol*. 2003 Jul 31;170(1):64-8.

87. Cosmai L, Porta C, Gallieni M, Perazella MA. Onco-nephrology: a decalogue. *Nephrol Dial Transplant*. 2016 Apr;31(4):515-9.
88. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis*. 2002 Feb;39(2 Suppl 1):S1-26.
89. Cohesión, S.G.D.C.Y. and de las CCAA, C.D.S., 2015. Documento Marco sobre Enfermedad Renal Crónica (ERC) dentro de la Estrategia de Abordaje a la Cronicidad en el SNS. Disponible <https://scholar.google.com/scholar>
90. García-Salcido FJ, Santana-Rios Z, Urdiales-Ortiz A, Fulda-Graue S, Pérez-Becerra R, Fernández-Noyola G et al. Insuficiencia renal crónica en pacientes nefrectomizados por cáncer renal, frecuencia y factores asociados. *Rev Mex Urol*. 2012;72(1):3-7.
91. Minervini A, Vittori G, Salvi M, Sebastianelli A, Tuccio A, Siena G et al. Analysis of surgical complications of renal tumor enucleation with standardized instruments and external validation of PADUA classification. *Ann Surg Oncol*. 2013 May 1;20(5):1729-36.
92. Ginzburg S, Uzzo RG, Kutikov A. The role of minimally invasive surgery in multifocal renal cell carcinoma. *Curr Urol Rep*. 2012 Jun 1;13(3):202-10.
93. Lorenzo V, Perestelo L, Barroso M, Torres A, Nazco J. Evaluación económica de la hemodiálisis: Análisis de los componentes del coste basado en datos individuales. *Nefrología*. 2010;30(4):403-12.
94. Anuario estadístico de salud 2014; Ministerio de Salud Pública Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud.260. Disponible en:

<http://files.sld.cu/bvscuba/files/2015/04/anuario-estadistico-de-salud-2014.pdf>

95. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández-Fresnedo G, Galcerán JM, Goicoechea M et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Nefrología*. 2014;34(3):302-16.
96. Brück K, Jager KJ, Dounousi E, Kainz A, Nitsch D, Ärnlöv J, et al. Methodology used in studies reporting chronic kidney disease prevalence: a systematic literature review. *Nephrol Dial Transplant*. 2015 Aug;30 Suppl 4:iv6-16..
97. Canales MT, Blackwell T, Ishani A, Taylor BC, Hart A, Barrett-Connor E, et al. Estimated GFR and mortality in older men: are all eGFR formulae equal?. *Am J Nephrol*. 2016;43(5):325-33.
98. Greenberg J, Coca S, Parikh CR. Long-term risk of chronic kidney disease and mortality in children after acute kidney injury: a systematic review. *BMC Nephrology*. 2014.15:184. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2369/15/184>
99. Van Der Velde M, Matsushita K, Coresh J, Astor BC, Woodward M, Levey AS, et al. Lower estimated glomerular filtration rate and higher albuminuria are associated with all-cause and cardiovascular mortality. A collaborative meta-analysis of high-risk population cohorts. *Kidney Int*. 2011 Jun;79(12):1341-52.
100. Gansevoort RT, Matsushita K, Van Der Velde M, Astor BC, Woodward M, Levey AS et al. Lower estimated GFR and higher albuminuria are associated with adverse kidney outcomes. A collaborative meta-analysis of general and high-risk population cohorts. *Kidney Int*. 2011 Jul 1;80(1):93-104.



101. Canal C, Pellicer R, Facundo C, Gràcia-García S, Montañés-Bermúdez R, Ruiz-García C et al. Tablas para la estimación del filtrado glomerular mediante la nueva ecuación CKD-EPI a partir de la concentración de creatinina sérica. *Nefrología*. 2014;34(2):223-9.
102. Mir MC, Derweesh I, Porpiglia F, Zargar H, Mottrie A, Autorino R. Partial nephrectomy versus radical nephrectomy for clinical T1b and T2 renal tumors: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Eur Urol*. 2017 Apr 30;71(4):606-17.
103. López-Garibay LA, Cendejas-Gómez JJ, Rodríguez-Covarrubias F. Función renal a largo plazo en pacientes con cáncer de células renales tratados quirúrgicamente: comparación entre nefrectomía radical y parcial. *Rev Invest Clin*. 2013;65:7-11.
104. Kaushik D, Kim SP, Childs MA, Lohse CM, Costello BA, Cheville JC et al. Overall survival and development of stage IV chronic kidney disease in patients undergoing partial and radical nephrectomy for benign renal tumors. *Eur Urol*. 2013 Oct 31;64(4):600-6.
105. Choi DK, Jung SB, Park BH, Jeong BC, Seo SI, Jeon SS et al. Compensatory structural and functional adaptation after radical nephrectomy for renal cell carcinoma according to preoperative stage of chronic kidney disease. *J Urol*. 2015 Oct 31;194(4):910-5.
106. Nepple KG, Yang L, Grubb RL, Strobe SA. Population based analysis of the increasing incidence of kidney cancer in the United States: evaluation of age specific trends from 1975 to 2006. *J Urol*. 2012 Jan 31;187(1):32-8.
107. Costabel J, García Marchiñena P, Uría L, Tirapegui S, Jurado A, Gueglio G. Formas actuales de presentación del tumor renal. *Medicina*. 2015 Jun;75(3):159-62.
108. Surveillance, Epidemiology, and End Results (SEER) Program ([www.seer.cancer.gov](http://www.seer.cancer.gov)) SEER\*Stat Database: Incidence - SEER 9 Regs

Research Data, Nov 2016 Sub (1973-2014) <Katrina/Rita Population Adjustment> - Linked To County Attributes - Total U.S., 1969-2015 Counties, National Cancer Institute, DCCPS, Surveillance Research Program, Surveillance Systems Branch, released April 2017, based on the November 2016 submission. Disponible en: <https://seer.cancer.gov/data/citation.html>

109. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M et al. Cancer incidence and mortality worldwide: sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*. 2015 Mar 1;136(5):E359-86.
110. Aron M, Nguyen MM, Stein RJ, Gill IS. Impact of gender in renal cell carcinoma: an analysis of the SEER database. *Eur Urol*. 2008 Jul 31;54(1):133-42.
111. López Beltrán A, Cheng L, Vidal A, Scarpelli M, Kirkali Z, Blanca A, et al. Pathology of renal cell carcinoma: an update. *Anal Quant Cytopathol Histopathol*. 2013 Apr;35(2):61-76.
112. Su D, Stamatakis L, Singer EA, Srinivasan R. Renal cell carcinoma: molecular biology and targeted therapy. *Curr Opin Oncol*. 2014 May;26(3):321-7.
113. Hutchens MP, Dunlap J, Hurn PD, Jarnberg PO. Renal ischemia: does sex matter? *Anesth Analg*. 2008 Jul;107(1):239-49.
114. Tanaka R, Tsutsui H, Ohkita M, Takaoka M, Yukimura T, Matsumura Y. Sex differences in ischemia/reperfusion-induced acute kidney injury are dependent on the renal sympathetic nervous system. *Eur J Pharmacol*. 2013 Aug 15;714(1-3):397-404.
115. Qayyum T, Oades G, Horgan P, Aitchison M, Edwards J. The epidemiology and risk factors for renal cancer. *Curr Urol*. 2012;6(4):169-74.

116. Espinosa Brito A. Factores de riesgo de las enfermedades crónicas: algunos comentarios. *Revista Finlay*. 2015 Mar;5(1):72-5.
117. Farooq U, Ray SG. 2014 Guideline for the Management of High Blood Pressure (Eighth Joint National Committee): Take-Home Messages. *Med Clin North Am*. 2015 Jul;99(4):733-8
118. Christensson A, Savage C, Sjoberg DD, et al: Association of cancer with moderately impaired renal function at baseline in a large, representative, population-based cohort followed for up to 30 years. *Int J Cancer*. 2013;133:1452-8.
119. MacLennan S, Imamura M, Lapitan MC, Omar MI, Lam TB, Hilvano-Cabungcal AM et al. Systematic review of perioperative and quality-of-life outcomes following surgical management of localised renal cancer. *Eur Urol*. 2012 Dec 31;62(6):1097-117.
120. Laguna MP. Re: Systematic review of perioperative and quality-of-life outcomes following surgical management of localised renal cancer. *J Urol*. 2013 May;189(5):1693-4
121. Novara G, Mottrie A. Minimally invasive surgery or nephron preservation for small renal tumours?. *BJU Int*. 2016 Jan 1;117(1):10-1.
122. Henderson JM, Fowler S, Joyce A, Dickinson A, Keeley FX. Perioperative outcomes of 6042 nephrectomies in 2012: surgeon -reported results  
UK from the British Association of Urological Surgeons (BAUS) nephrectomy database. *BJU Int*. 2015 Jan 1;115(1):121-6.
123. Gil Sánchez L, Valero Recio J, Álvarez Urda A. Obesidad, hipertensión y riesgo renal en el cáncer de células en hombres. *Medifam*. 2001 Apr;11(4):110-4.

124. Petejova N, Martinek A. Renal cell carcinoma: Review of etiology, pathophysiology and risk factors. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2016 Jun;160(2):183-94.
125. Rabjerg M1, Mikkelsen MN, Walter S, Marcussen N. Incidental renal neoplasms: is there a need for routine screening? A Danish single-center epidemiological study. *APMIS.* 2014 Aug;122(8):708-14.
126. Fukushima H, Masuda H, Yokoyama M, Tatokoro M, Yoshida S, Ishioka J et al. Diabetes mellitus with obesity is a predictor of recurrence in patients with non-metastatic renal cell carcinoma. *Jpn J Clin Oncol.* 2013 Jul;43(7):740-6.
127. Höfner T, Zeier M, Hatiboglu G, Eisen C, Schönberg G, Hadaschik B et al. The impact of type 2 diabetes on the outcome of localized renal cell carcinoma. *World J Urol.* 2014 Dec;32(6):1537-42.
128. Nayan M, Finelli A, Jewett MA, Juurlink DN, Austin PC, Kulkarni GS et al. Diabetes and kidney cancer outcomes: a propensity score analysis. *Endocrine.* 2017 Feb;55(2):470-477.
129. Otunctemur A, Ozbek E, Sahin S, Dursun M, Besiroglu H, Koklu I et al. Diabetes mellitus as a risk factor for high grade renal cell carcinoma. *Asian Pac J Cancer Prev.* 2014;15(9):3993-6.
130. Chen L, Li H, Gu L, Ma X, Li X, Gao Y et al. The impact of diabetes mellitus on renal cell carcinoma prognosis: a meta-analysis of cohort studies. *Medicine (Baltimore).* 2015 Jul;94(26):e1055.
131. Hakim iAA, Furberg H, Zabor EC, Jacobsen A, Schultz N, Ciriello G et al. An epidemiologic and genomic investigation into the obesity paradox in renal cell carcinoma. *J Natl Cancer Inst.* 2013 Dec 18;105(24):1862-70.
132. Nguyen KA, Syed JS, Shuch B. Hereditary kidney cancer syndromes and surgical management of the small renal mass. *Urol Clin North Am.* 2017 May;44(2):155-167.

133. García-Donas J, Hernando S, Romero N, Jara C. Knowledge of hereditary renal cancer syndromes: a pending issue for oncologists. *Anti-cancer drugs*. 2011 Jan 1;22:S15-20.
134. Metwalli AR, Linehan WM. Nephron-sparing surgery for multifocal and hereditary renal tumors. *Curr Opin Urol*. 2014 Sep;24(5):466-73.
135. Masi A, Amodeo S, Hatzaras I, Pinna A, Rosman AS, Cohen S et al. Use of the surgical apgar score to enhance veterans affairs surgical quality improvement program surgical risk assessment in veterans undergoing major intra-abdominal surgery. *Am J Surg*. 2017 Apr;213(4):696-705.
136. Jering MZ, Marolen KN, Shotwell MS, Denton JN, Sandberg WS, Ehrenfeld JM. Combining the asa physical classification system and continuous intraoperative surgical apgar score measurement in predicting postoperative risk. *J Med Syst*. 2015 Nov;39(11):147
137. Bredholt G, Mannelqvist M, Stefansson IM, Birkeland E, Bø TH, Øyan AM et al. Tumor necrosis is an important hallmark of aggressive endometrial cancer and associates with hypoxia, angiogenesis and inflammation responses. *Oncotarget*. 2015 Nov 24;6(37):39676.
138. Revenig LM, Canter DJ, Taylor MD, Tai C, Sweeney JF, Sarmiento JM, Kooby DA, Maithel SK, Master VA, Ogan K. Too frail for surgery? Initial results of a large multidisciplinary prospective study examining preoperative variables predictive of poor surgical outcomes. *J Am Coll Surg*. 2013 Oct;217(4):665-670.
139. Puiggròs C, Lecha M, Rodríguez T, Pérez-Portabella C, Planas M. El índice de Karnofsky como predictor de mortalidad en pacientes con nutrición enteral domiciliaria. *Nutrición Hospitalaria*. 2009 Apr;24(2):156-60.
140. Tobert CM, Riedinger CB, Lane BR. Do we know (or just believe) that partial nephrectomy leads to better survival than radical nephrectomy for renal cancer?. *World journal of urology*. 2014 Jun 1;32(3):573-9.

141. Izzedine H, Mejean A, Escudier B. Kidney function and renal cancer surgery. *Bulletin du cancer*. 2014 Feb;101(2):151-66.
142. 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*. 2013 May 31;189(5):1649-55.
143. Omae K, Kondo T, Takagi T, Iizuka J, Kobayashi H, Hashimoto Y et al. Surgical and oncologic outcomes of laparoscopic radical nephrectomy for non The meta-analysis of renal cancer in  
Dial. 2017 Feb;21(1):31-37.
144. Shetty AV, Matrana MR, Atkinson BJ, Flaherty AL, Jonasch E, Tannir NM. Outcomes of patients with metastatic renal cell carcinoma and end-stage renal disease receiving dialysis and targeted therapies: a single institution experience. *Clin Genitourin Cancer*. 2014 Oct;12(5):348-53.
145. Lowrance WT, Ordoñez J, Udaltsova N, Russo P, Go AS. CKD and the risk of incident cancer. *J Am Soc Nephrol*. 2014 Oct;25(10):2327-34.
146. Wadström J, Martin AL, Estok R, Mercaldi CJ, Stifelman MD. Comparison of hand-assisted laparoscopy versus open and laparoscopic techniques in urology procedures: a systematic review and meta-analysis. *J Endourol*. 2011 Jul;25(7):1095-104.
147. Al-Aown A, Kallidonis P, Kontogiannis S, Kyriayis I, Panagopoulos V, Stolzenburg JU, Liatsikos E. Laparoscopic radical and partial nephrectomy: The clinical efficacy and acceptance of the techniques. *Urol Ann*. 2014 Apr;6(2):101.
148. Ploussard G, Meria P, Desgrandchamps F. Nefrectomía laparoscópica con asistencia manual. *EMC-Urología*. 2014 Jun 30;46(2):1-7.

149. Kitamura H, Maeda T, Tanaka T, Fukuta F, Kobayashi K, Nishiyama N et al. Comparison of laparoscopic, hand-assisted, and open surgical nephroureterectomy. *JSLs*. 2014 Apr;18(2):288.
150. Ito K. Editorial Comment from Dr Ito to Long -term outcome  
hand ~~assisted~~ laparoscopic radical nephrectomy for T1 renal cell carcinoma. *Int J Urol*. 2014 Nov;21(11):1097.
151. Engel JD, Williams SB. Unclamped hand-assisted laparoscopic partial nephrectomy for predominantly endophytic renal tumors. *Urol J*. 2013 Jan 1;10(1):767.
152. Crisan N, Ivan C, Gherman V, Neiculescu C, Coman I. Tumor enucleation with zero ischemia for renal cell carcinoma by robotic retroperitoneal approach. *Urol J*. 2014 May 1;11(3):1721.
153. Hughes-Hallett A, Patki P, Patel N, Barber NJ, Sullivan M, Thilagarajah R. Robot-assisted partial nephrectomy: a comparison of the transperitoneal and retroperitoneal approaches. *J Endourol*. 2013 Jul 1;27(7):869-74.
154. Minervini A, Tuccio A, Masieri L, Veneziano D, Vittori G, Siena G et al. Endoscopic robot-assisted simple enucleation (ERASE) for clinical T1 renal masses: description of the technique and early postoperative results. *Surg Endosc*. 2015 May;29(5):1241-9.
155. Longo N, Minervini A, Antonelli A, Bianchi G, Bocciardi AM, Cunico SC et al. Simple enucleation versus standard partial nephrectomy for clinical T1 renal masses: perioperative outcomes based on a matched-pair comparison of 396 patients (RECORD project). *Eur J Surg Oncol*. 2014 Jun;40(6):762-8.
156. Van Poppel H, Da Pozzo L, Albrecht W, Matveev V, Bono A, Borkowski A et al. A prospective, randomised EORTC intergroup phase 3 study comparing the oncologic outcome of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma. *Eur Urol*. 2011 Apr 30;59(4):543-52.

157. Greco F, Hoda MR, Mohammed N, Springer C, Fischer K, Fornara P. Laparoendoscopic single-site and conventional laparoscopic radical nephrectomy result in equivalent surgical trauma: preliminary results of a single-centre retrospective controlled study. *Eur Urol.* 2012 May 31;61(5):1048-53.
158. Springer C, Inferrera A, Kawan F, Schumann A, Fornara P, Greco F. Laparoendoscopic single-site versus conventional laparoscopic radical nephrectomy for renal cell cancer in patients with increased comorbidities and previous abdominal surgery: preliminary results of a single-centre retrospective study. *World J Urol.* 2013 Feb;31(1):213-8.
159. Ouellet S, Carmel M, Martel A, Sabbagh R. Perioperative outcomes for laparoscopic radical nephrectomies performed on  $\geq 10$  cm tumors. *Can J Urol.* 2014 Oct;21(5):7487-95.
160. Luciani LG, Porpiglia F, Cai T, D'Elia C, Vattovani V, Giusti G et al. Operative safety and oncologic outcome of laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma  $> 7$  cm: a multicenter study of 222 patients. *Urology.* 2013 Jun 30;81(6):1239-45.
161. Pierorazio PM, Hyams ES, Lin BM, Mullins JK, Allaf ME. Laparoscopic radical nephrectomy for large renal masses: critical assessment of perioperative and oncologic outcomes of stage T2a and T2b tumors. *Urology.* 2012 Mar;79(3):570-5. doi: 10.1016/j.urology.2011.10.065.
162. Gabr AH, Roberts WW, Wolf Jr JS. Hand-assisted and standard laparoscopic radical nephrectomy after prior renal surgery. *Can J Urol.* 2014 Feb;21(1):7141-4.
163. Patel SR, Kaplon DM, Moon TD, Hedican SP, Nakada SY. Hand-assisted laparoscopy confers equal efficacy in simple and radical nephrectomy. *JSLs.* 2011 Apr-Jun;15(2):203-7.



164. Kumar A, Gupta NP, Hemal AK. A single institution experience of 141 cases of laparoscopic radical nephrectomy with cost-reductive measures. *J Endourol.* 2009 Mar 1;23(3):445-9.
165. Choi JE, You JH, Kim DK, Rha KH, Lee SH. Comparison of perioperative outcomes between robotic and laparoscopic partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol.* 2015 May 31;67(5):891-901.
166. Nadu A, Goldberg H, Lubin M, Baniel J. Laparoscopic partial nephrectomy (LPN) for totally intrarenal tumours. *BJU Int.* 2013 Jul 1;112(2):E82-6.
167. Woldu SL, Weinberg AC, Korets R, Ghandour R, Danzig MR, RoyChoudhury A et al. Who really benefits from nephron-sparing surgery? *Urology.* 2014 Oct 31;84(4):860-8.
168. Kang SH, Rhew HY, Kim TS. Changes in renal function after laparoscopic partial nephrectomy: comparison with laparoscopic radical nephrectomy. *Korean J Urol.* 2013 Jan 1;54(1):22-5.
169. Zhang SD, Ma LL, Huang Y, Zhang HX, Liu K, Qiu M. Transabdominal laparoscopic radical nephrectomy of modified Pfannenstiel incision. *Beijing Da Xue Xue Bao.* 2014 Aug 18;46(4):638-4.
170. Boger M, Lucas SM, Popp SC, Gardner TA, Sudaram CP. Comparison of robot-assisted nephrectomy with laparoscopic and hand-assisted laparoscopic nephrectomy. *JSLS.* 2010 Jul-Sep;14(3):374-80.
171. Becker A, Ravi P, Roghmann F, Trinh QD, Tian Z, Larouche A, et al. Laparoscopic radical nephrectomy vs laparoscopic or open partial nephrectomy for T1 renal cell carcinoma: comparison of complication rates in elderly patients during the initial phase of adoption. *Urology.* 2014 Jun 30;83(6):1285-93.
172. Díaz-Hung AM, García-Perdomo HA, Carbonell-González J, Castillo-Cobaleda DF, García-Ángel AF. Perioperative mortality and associated

- factors in patients undergoing radical nephrectomy. *Actas Urol Esp.* 2013 Nov-Dec;37(10):608-12.
173. Tan HJ, Wolf JS, Ye Z, Wei JT, Miller DC. Complications and failure to rescue after laparoscopic versus open radical nephrectomy. *J Urol.* 2011 Oct 31;186(4):1254-60.
174. Castillo O, Sánchez-Salas R, VIDAL I, Vitagliano G, Díaz M, Fonerón A, Contreras M. Complicaciones en nefrectomía parcial laparoscópica por tumores renales: análisis de 147 pacientes operados en forma consecutiva. *Rev Chilena de Cirugía.* 2008 Jun;60(3):219-25.
175. Bazan AA, Díaz J, Reinoso J, Perez S, Cisneros J, De la Peña J. Complications in laparoscopic renal surgery. five year experience. *Arch Esp Urol.* 2011;64(6):533-9.
176. Novara G, Mottrie A. Minimally invasive surgery or nephron preservation for small renal tumours?. *BJU Int.* 2016 Jan 1;117(1):10-1.
177. Bayrak O, Seckiner I, Erturhan S, Cil G, Erbagci A, Yagci F. Comparison of the complications and the cost of open and laparoscopic radical nephrectomy in renal tumors larger than 7 centimeters. *Urol J.* 2014 Mar 3;11(1):1222-7.
178. León TG, Marcillán ME, Olivé JB, Leyva DP, García LR, Castro JL. Cirugía laparoscópica conservadora de nefronas en los tumores renales. Resultado preliminar. *Rev Cub Urol.* 2014 Dec 6;3(2):11-21.
179. Reifsnyder JE, Ramasamy R, Ng CK, DiPietro J, Shin B, Shariat SF et al. Laparoscopic and open partial nephrectomy: complication comparison using the Clavien system. *JSLs.* 2012 Jan 1;16(1):38-44.
180. Aguiló J, Matus C, Leiva L, Pérez P, Castillo F, Vergara J et al. Nefrectomía Laparoscópica de Donante Vivo: Experiencia de 75 casos consecutivos. *Rev Chilena de Cirugía.* 2015 Feb;67(1):57-60.

181. Cobb WS, Carbonell AM, Snipes GM, Knott B, Le V, Bour ES et al. Incisional hernia risk after hand-assisted laparoscopic surgery. *Am Surg*. 2012 Aug;78(8):864-9.
182. Sun M, Bianchi M, Hansen J, Trinh QD, Abdollah F, Tian Z et al. Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with small renal masses: a retrospective observational analysis. *Eur Urol*. 2012 Oct 31; 62(4):696-703.
183. Sayeed S, Lindsey KG, Baras AS, Jackson C, Powers CN, Uram-Tuculescu C et al. Cytopathologic features of clear cell papillary renal cell carcinoma: A recently described variant to be considered in the differential diagnosis of clear cell renal epithelial neoplasms. *Cancer Cytopathol*. 2016 Aug;124(8):565-72.
184. Kang HW, Lee SK, Kim WT, Yun SJ, Lee SC, Kim WJ, Hwang EC, Kang SH, Hong SH, Chung J, Kwon TG. Surgical margin does not influence recurrence rate in pT1 clear cell renal cell carcinoma after partial nephrectomy: A multicenter study. *J Surg Oncol*. 2016 Jul;114(1):70-4.
185. Jiang HM, Wei JH, Zhang ZL, Fang Y, Zhou BF, Chen ZH, Lu J, Liao B, Zhou FJ, Luo JH, Chen W. Does chromophobe renal cell carcinoma have better survival than clear cell renal cell carcinoma? A clinical-based cohort study and meta-analysis. *Int Urol Nephrol*. 2016 Feb;48(2):191-9.
186. Fujita T, Iwamura M, Wakatabe Y, Nishi M, Ishii D, Matsumoto K, Yoshida K, Baba S. Predictors of benign histology in clinical T1a renal cell carcinoma tumors undergoing partial nephrectomy. *Int J Urol*. 2014 Jan 1;21(1):100-2.
187. Sharma V, Margreiter M. Partial nephrectomy: is there still a need for open surgery? *Curr Urol Rep*. 2013 Feb;14(1):1-4.
188. Sirintrapun SJ, Geisinger KR, Cimic A, Snow A, Hagenkord J, Monzon F et al. Oncocytoma-like renal tumor with transformation toward high-grade oncocytic carcinoma: a unique case with morphologic,

- immunohistochemical, and genomic characterization. *Medicine*. 2014 Oct;93(15).
189. Zhang W, Yu W, Wang Q, Jiang Y, Li Y. The clinicopathological, ultrastructural, genetic features and diagnosis of small cell variant renal oncocytoma. *Acta histochemica*. 2015 Jul 31;117(6):505-11.
190. El Majdoub A, Khallouk A, Farih MH. Diagnostic criteria and management options for renal angiomyolipoma: about 8 cases. *The Pan African medical journal*. 2016 Nov 22;25:182.
191. Eijkemans MJ, van der Wal W, Reijnders LJ, Roes KC, van Doorn SB, Pelletier C et al. Long-term follow-up assessing renal angiomyolipoma treatment patterns, morbidity, and mortality: an observational study in tuberous sclerosis complex patients in the Netherlands. *Am J Kidney Dis*. 2015 Oct;66(4):638-45
192. Kim SH, Kim CS, Kim MJ, Cho JY, Cho SH. Differentiation of clear cell renal cell carcinoma from other subtypes and fat-poor angiomyolipoma by use of quantitative enhancement measurement during three-phase MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2016 Jan;206(1):W 21-8.
193. Kobari Y, Takagi T, Kondo T, Tachibana H, Iida S, Nishina Y, Omae K, Morita S, Yamamoto T, Iizuka J, Nagashima Y. Fat-poor angiomyolipoma with cyst-like changes mimicking a cystic renal cell carcinoma: a case report. *World J Surg Oncol*. 2015 Aug 19;13:251.
194. Crestani A, Rossanese M, Calandriello M, Sioletic S, Giannarini G, Ficarra V. Introduction to small renal tumours and prognostic indicators.  $\leq 4$  cm in size. *Int J Surg*. 2016 Dec;36(Pt C):495-503.
195. Berger A, Brandina R, Atalla MA, Herati AS, Kamoi K, Aron M, Haber GP, Stein RJ, Desai MM, Kavoussi LR, Gill IS. Laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: oncological outcomes at 10 years or more. *J Urol*. 2009 Nov;182(5):2172-6.

196. Bandi G, Christian MW, Hedican SP, Moon TD, Nakada SY. Oncological outcomes of hand-assisted laparoscopic radical nephrectomy for clinically localized renal cell carcinoma: a single-institution study with  $\geq 3$  years of follow-up. *BJU Int.* 2008 Feb;101(4):459-62.
197. Leão RR, Ahmad AE, Richard PO. Should Small Renal Masses Be Biopsied?. *Curr Urol Rep.* 2017 Jan;18(1):7.
198. Weight CJ, Lythgoe C, Unnikrishnan R, Lane BR, Campbell SC, Fergany AF. Partial nephrectomy does not compromise survival in patients with pathologic upstaging to pT2/pT3 or high-grade renal tumors compared with radical nephrectomy. *Urology.* 2011 May;77(5):1142-6.
199. Hansen J, Sun M, Bianchi M, Rink M, Tian Z, Hanna N, Meskawi M, Schmitges J, Shariat SF, Chun FK, Perrotte P, Graefen M, Karakiewicz PI. Assessment of cancer control outcomes in patients with high-risk renal cell carcinoma treated with partial nephrectomy. *Urology.* 2012 Aug;80(2):347-53.
200. Breau RH, Crispen PL, Jimenez RE, Lohse CM, Blute ML, Leibovich BC. Outcome of stage T2 or greater renal cell cancer treated with partial nephrectomy. *J Urol.* 2010 Mar;183(3):903-8.
201. Meskawi M, Becker A, Bianchi M, Trinh QD, Roghmann F, Tian Z, Graefen M, Perrotte P, Karakiewicz PI, Sun M. Partial and radical nephrectomy provide comparable long-term cancer control for T1b renal cell carcinoma. *Int J Urol.* 2014 Feb;21(2):122-8.
202. Daugherty M, Bratslavsky G. Compared with radical nephrectomy, nephron-sparing surgery offers a long-term survival advantage in patients between the ages of 20 and 44 years with renal cell carcinomas ( $\leq 4$  cm): an analysis of the SEER database. *Urol Oncol.* 2014 Jul;32(5):549-54.
203. Hongo F, Kawauchi A, Ueda T, Fujihara A, Naitoh Y, Nakamura T, Naya Y, Kamoi K, Okihara K, Miki T. Long-term outcome of hand-assisted

- laparoscopic radical nephrectomy for T1 renal cell carcinoma. *Int J Urol*. 2014 Nov;21(11):1093-6.
204. González T, Morera M. Renal Cancer in the Elderly. *Curr Urol Rep*. 2016 Jan;17(1):6.
205. American Society of Clinical Oncology. The state of cancer care in America, 2014: A report by the American Society of Clinical Oncology. *J Oncol Pract*. 2014 Mar;10(2):119-42.
206. Salvatore SP, Cha EK, Rosoff JS, Seshan SV. Nonneoplastic renal cortical scarring at tumor nephrectomy predicts decline in kidney function. *Arch Pathol Lab Med*. 2013; 137: 531-540.
207. Takagi T, Kondo T, Iizuka J, Kobayashi H, Hashimoto Y, Nakazawa H et al. Postoperative renal function after partial nephrectomy for renal cell carcinoma in patients with pre-existing chronic kidney disease: A comparison with radical nephrectomy. *Int J Urol*. 2011 Jun 1;18(6):472-6.
208. Kim SP, Thompson RH, Boorjian SA, Weight CJ, Han LC, Murad MH, et al. Comparative effectiveness for survival and renal function of partial and radical nephrectomy for localized renal tumors: a systematic review and meta-analysis. *J Urol* 2012; 188: 51-57.
209. Gu C, Zhang H1, Dai B, Zhu Y, Shi G, Shen Y, Qu Y1, Wan F, Zhang G, Ye D. Comparison of the renal function after partial nephrectomy and radical nephrectomy for T1a renal cell carcinoma]. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi*. 2015 Jun;37(6):441-4.
210. Lane BR, Demirjian S, Derweesh IH, Takagi T, Zhang Z, Velet L, Ercole CE, Fergany AF, Campbell SC. Survival and functional stability in chronic kidney disease due to surgical removal of nephrons: importance of the new baseline glomerular filtration rate. *Eur Urol*. 2015 Dec 31;68(6):996-1003.

211. Chen X, Wan B, Yang D, Zhao H, Tan W. External validation of a nomogram including the computed tomography imaging score to predict indolent renal masses. *Int Urol Nephrol*. 2017 Apr 17. doi: 10.1007/s11255-017-1581-3.
212. Sosnowski R, Benke M, Demkow T, Ligaj M, Michalski W. Renal function after nephron-sparing surgery for renal tumors. *Cent European J Urol*. 2012;65(1):14-6.
213. Fergany A. Chronic renal insufficiency after partial nephrectomy for T1b tumors. *Curr Opin Urol*. 2013 Sep;23(5):394-8.
214. Hakim i AA, Ghavamian R, Williams SK, Kim PH, Chen L, Sfakianos JP et al. Factors that affect proportional glomerular filtration rate after minimally invasive partial nephrectomy. *J Endourol*. 2013 Nov 1;27(11):1371-5.
215. Krebs RK, Andreoni C, Ortiz V. Impact of radical and partial nephrectomy on renal function in patients with renal cancer. *Urol Int*. 2014;92(4):449-54.
216. Pansadoro A, Cochetti G, D'amico F, Barillaro F, Del Zingaro M, Mearini E. Retroperitoneal laparoscopic renal tumour enucleation with local hypotension on demand. *World J Urol*. 2015 Mar;33(3):427-32.
217. Lane BR, Russo P, Uzzo RG, Hernandez AV, Boorjian SA, Thompson RH et al. Comparison of cold and warm ischemia during partial nephrectomy in 660 solitary kidneys reveals predominant role of nonmodifiable factors in determining ultimate renal function. *J Urol*. 2011 Feb 28;185(2):421-7.
218. Miyamoto K, Inoue S, Kajiwara M, Teishima J, Matsubara A. Comparison of renal function after partial nephrectomy and radical nephrectomy for renal cell carcinoma *Urol Int*. 2012; 89:227-232.
219. Steinestel J, Steffens S, Steinestel K, Schrader AJ. Positive surgical margins in nephron-sparing surgery: risk factors and therapeutic consequences. *World J Surg Oncol*. 2014; 12: 252

220. Golan S, Patel AR, Eggener SE, Shalhav AL. The volume of non-neoplastic parenchyma in a minimally invasive partial nephrectomy specimen: predictive factors and impact on renal function. *J Endourol.* 2014;28:196-200.
221. Yong TY, Khoo KSF. Chronic kidney disease after radical nephrectomy for suspected renal cancers. *World J Clin Urol* 2017; 6(1): 10-17.
222. King SC, Pollack LA, Li J, King JB, Master VA. Continued increase in incidence of renal cell carcinoma, especially in young patients and high grade disease: United States 2001 to 2010. *J Urol.* 2014 Jun 30;191(6):1665-70.
223. Jeon HG, Choo SH, Sung HH, Jeong BC, Seo SI, Jeon SS, Choi HY, Lee HM. Small tumor size is associated with new-onset chronic kidney disease after radical nephrectomy in patients with renal cell carcinoma. *Eur J Cancer.* 2014;50:64-69.
224. McKibben MJ, Smith AB. Evaluation and management of the geriatric urologic oncology patient. *Curr Geriatr Rep.* 2015 Mar;4(1):7-15.
225. James A, Hunter M, Straker L, Beilby J, Bucks R, Davis T et al. Rationale, design and methods for a community-based study of clustering and cumulative effects of chronic disease processes and their effects on ageing: the Busselton healthy ageing study. *BMC Public Health.* 2013 Oct 8;13:936.
226. Lane BR, Abouassaly R, Gao T, Weight CJ, Hernandez AV, Larson BT, Kaouk JH, Gill IS, Campbell SC. Active treatment of localized renal tumors may not impact overall survival in patients aged 75 years or older. *Cancer.* 2010 Jul 1;116(13):3119-26.
227. Tomaszewski JJ, Uzzo RG, Kocher N, Li T, Manley B, Mehrzin R et al. Patients with anatomically "simple" renal masses are more likely to be placed on active surveillance than those with anatomically "complex" lesions. *Urol Oncol.* 2014 Nov;32(8):1267-7.



228. Escudier B, Porta C, Schmidinger M, Algaba F, Patard JJ, Khoo V et al. Renal cell carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2012 Oct;23 Suppl 7:vii65-71.
229. Penticuff JC, Kyprianou N. Therapeutic challenges in renal cell carcinoma. *Am J Clin Exp Urol*. 2015 Aug 8;3(2):77-90.
230. Qi J, Yu Y, Huang T, Bai Q, Kang J, Liang J, Wu Y. Predictors of postoperative renal functional damage after nephron-sparing surgery. *World J Surg Oncol*. 2013 Aug 29;11:216.
231. Long JA, Yakoubi R, Lee B, Guillotreau J, Autorino R, Laydner H et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy for complex tumors: comparison of perioperative outcomes. *Eur Urol*. 2012 Jun 30;61(6):1257-62.
232. Werner KB, Elmståhl S, Christensson A, Pihlgård M. Male sex and vascular risk factors affect cystatin C-derived renal function in older people without diabetes or overt vascular disease. *Age Ageing*. 2014 May;43(3):411-7.
233. Andrade HS, Zargar H, Akca O, Caputo PA, Ramirez D, Kara O, Stein RJ, Chueh SC, Kaouk JH. Is Extensive Parenchymal Resection During Robotic Partial Nephrectomy Justified? A Match-Paired Comparison of Two Extirpative Surgical Modalities for Treatment of a Complex Renal Neoplasm. *J Endourol*. 2016 Apr 1;30(4):379-83.
234. Tim sit MO, Nguyen KN, Rouach Y, Elie C, Loupy A, Fournier C, Legendre C, Mejean A. Kidney function following nephrectomy: similitude and discrepancies between kidney cancer and living donation. *Urol Oncol*. 2012 Jul-Aug;30(4):482-6.
235. Torricelli FC, Danilovic A, Marchini GS, Sant'Anna AC, Dall'Oglio MF, Srougi M. Can we predict which patients will evolve to chronic kidney disease after

nephrectomy for cortical renal tumors?. Int Braz J Urol. 2012 Oct;38(5):637-44.

## ANEXOS

## Anexo 1. Figuras

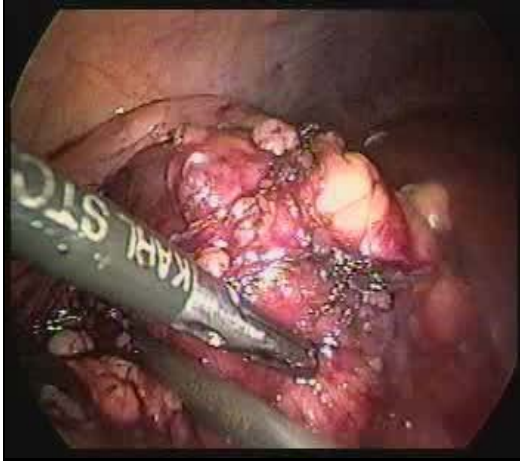


Fig 1. NRL: Abordaje laparoscópico puro



Fig 2. NRL-MA: Colocación de la mano en abdomen



Fig 3. NRL-MA: Colocación de hem-o-lok en vena renal



Fig 4. NRL-MA: Extracción del riñón tumoral en bolsa colectora de orina



Fig 5. CLCN: Resección del tumor

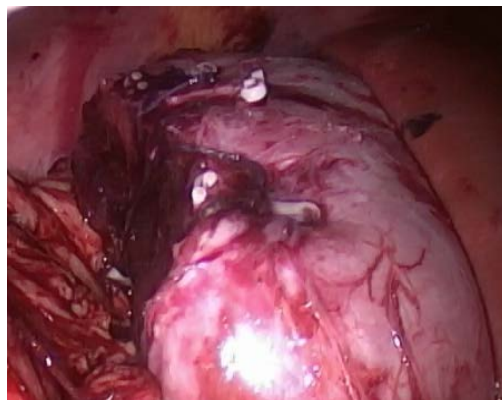


Fig 6. CLCN: Hemostasia del parénquima renal

## Anexo 2 Operacionalización de las variables

Variante	Clasificación	Definición	Respuesta que evalúa	Momento de la evaluación	Indicadores
Edad	Cuantitativa continua	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento del paciente hasta el momento de la Intervención quirúrgica	Edad en años	Preoperatorio	Meda y desviación estándar
Sexo	Cualitativa nominal	Distinción biológica que clasifica a las personas en hombres y mujeres	Masculino Femenino	Preoperatorio	Números absolutos y porcentajes
Color de la piel	Cualitativa nominal	Grupos en que se subdividen las especies (humanas y no humanas).	Blanca Negra Mestiza	Preoperatorio	Números absolutos y porcentajes
Clasificación del estado físico (ASA)	Cualitativa ordinal	Valoración del estado físico del paciente por anestesiología (American Society of	I. Pacientes sanos, con un proceso localizado sin afección sistémica. II. Paciente con	Preoperatorio	Números absolutos y porcentajes

		Anaesthesiologists)	enfermedad sistémica leve. III. Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. IV. Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye una amenaza constante para la vida. V. Enfermo moribundo, cuya expectativa de vida no excede las 24 horas, se le realice o no el procedimiento quirúrgico.		
Enfermedades asociadas	Cualitativa nominal	Comorbilidad referida por el paciente: Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus, Cardiopatía isquémica, entre otras	No Si, especificar	Preoperatorio	Números absolutos y porcentajes
Resultado anatómico-patológico	Cualitativa nominal	Según resultado anatómico-patológico de la pieza quirúrgica	Benignos Malignos	Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Estado	Cualitativa ordinal	Según TNM, según la	T1a T1b	Posterior a la	Números

patológico		Guía de Cáncer Renal de la <i>American Urological Association</i> (aoua)	T2a T3 T4	intervención quirúrgica	absolutos y porcentajes
Tipodecirugía	Cualitativa nominal		Cirugía radical laparoscópica Cirugía conservadora de nefronas (tumorectomía)	Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Vadeabordaje	Cualitativa nominal	Según sea transperitoneal o retroperitoneal la colocación de los trocares	Laparoscópica pura Miniasistida Lumboscópica	Durante la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Sangreab transoperatorio	Cuantitativa continua	Pérdidas hemáticas producidas durante la cirugía	Sangreab en mililitros	Durante la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Complicaciones perioperatorias	Cualitativa nominal	Desviación del curso esperado en la evolución de un paciente,	• No complicaciones • Si, especificar las complicaciones intraoperatorias y	Durante la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes

		diagnosticadas en el intraoperatorio	postoperatorias que se presentaron		
Severidad de las complicaciones	Cualitativa ordinal	Según Clasificación de Clavien Dindo	Grado I, II, III, IV, V	Al finalizar la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Tiempo Quirúrgico	Cuantitativa continua	Tiempo que nada desde el inicio de la intervención quirúrgica hasta su final.	Tiempo en minutos	Al finalizar la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Conversión a cirugía abierta	Cualitativa nominal	Necesidad de continuar la cirugía mediante un abordaje abierto convencional	S No	Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Estada hospitalaria	Cuantitativa discreta	Número de días transcurridos desde el ingreso del paciente hasta su egreso, ya sea vivo o fallecido, si ingresa y egresa el mismo día se	Tiempo en días	Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes



		considera un día estada			
Supervivencia	Cualitativa nominal	Si el paciente permanece vivo al año de seguimiento	Si No	Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Metástasis	Cualitativa nominal	Si el paciente permanece libre de metástasis al año de seguimiento	Si No	Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Recurrencia tumoral	Cualitativa nominal	Si el paciente permanece sin recidivas al año de seguimiento	Si No	Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes
Filtrado Glomerular	Cualitativa nominal	Se consideró que existió daño previo a la cirugía de la función renal cuando el FG estimado fue $< 60$ ml/min/1,73m <sup>2</sup>	Se consideró alteración de la función renal (ERO) postoperatoria cuando el FG permaneció por	Preoperatorio	Números absolutos y porcentajes

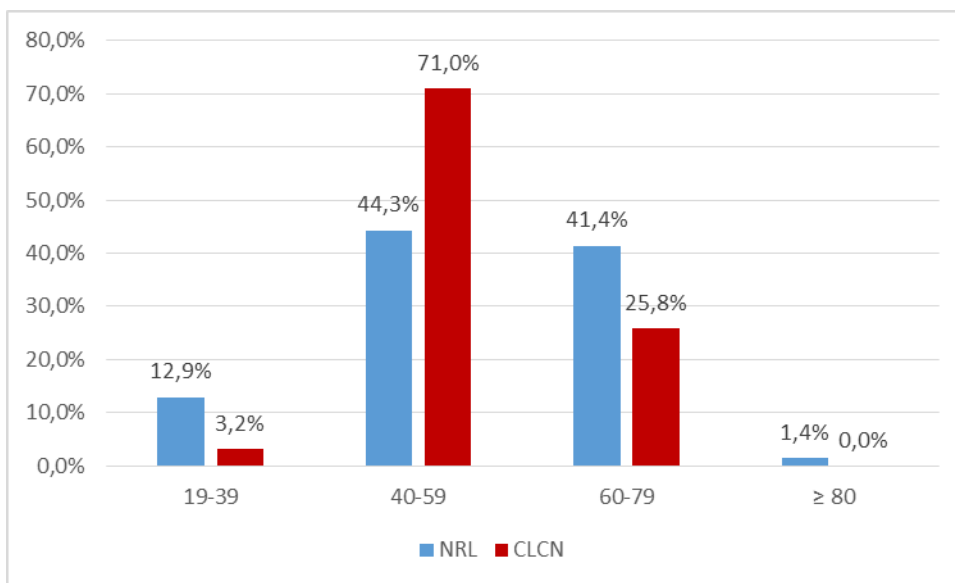
			más de tres meses menor que 60 ml/min 1,73m <sup>2</sup>		
Empleo de medicamentos nefrotóxicos	Cualitativa nominal	Uso de drogas con efecto nefrotóxicos conocidos como aminoglucósidos, anestésicos, entre otros	S No	Preoperatorio y Posterior a la intervención quirúrgica	Números absolutos y porcentajes

### Anexo 3. Clasificación de Clavien-Dindo

Grado I	Cualquier desviación de un curso posoperatorio normal sin la necesidad de tratamiento farmacológico, quirúrgico, endoscópico o intervenciones radiológicas. Permitido el tratamiento con antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos, electrolitos y fisioterapia. Incluye úlceras de decúbito.
Grado II	Requiere de tratamiento con fármacos distintos a los permitidos en el grado I. Incluye nutrición parenteral total y transfusiones sanguíneas.
Grado III	Requiere intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica.
Grado IIIa	Intervenciones que no requieran anestesia general.
Grado IIIb	Intervenciones bajo anestesia general.
Grado IV	Implica riesgo vital para el paciente y requieren de cuidados intensivos.
Grado IVa	Disfunción de órgano único.
Grado IVb	Disfunción multiorgánica.
Grado V	Defunción del paciente.

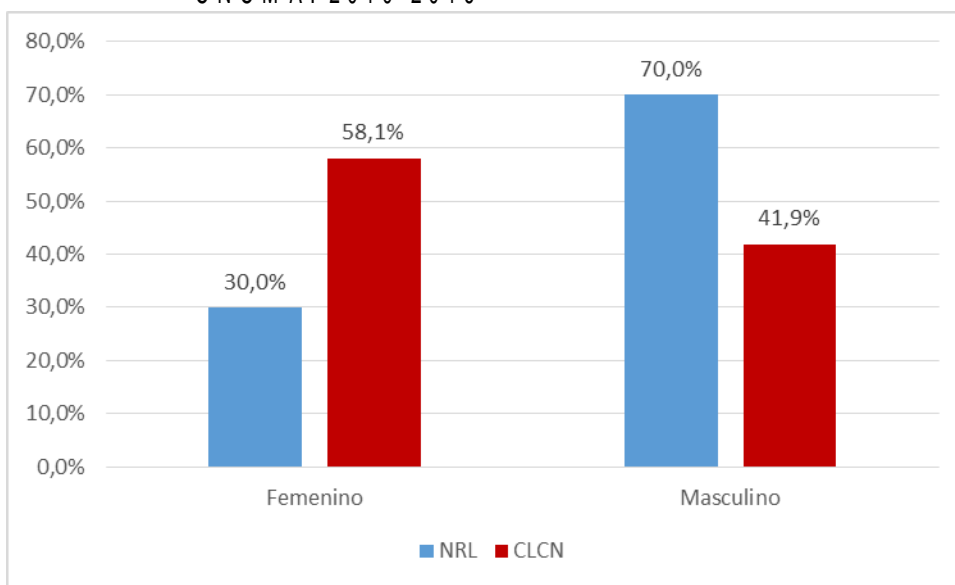
#### Anexo 4. Representación gráfica de los resultados

Gráfico 1. Edad según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016



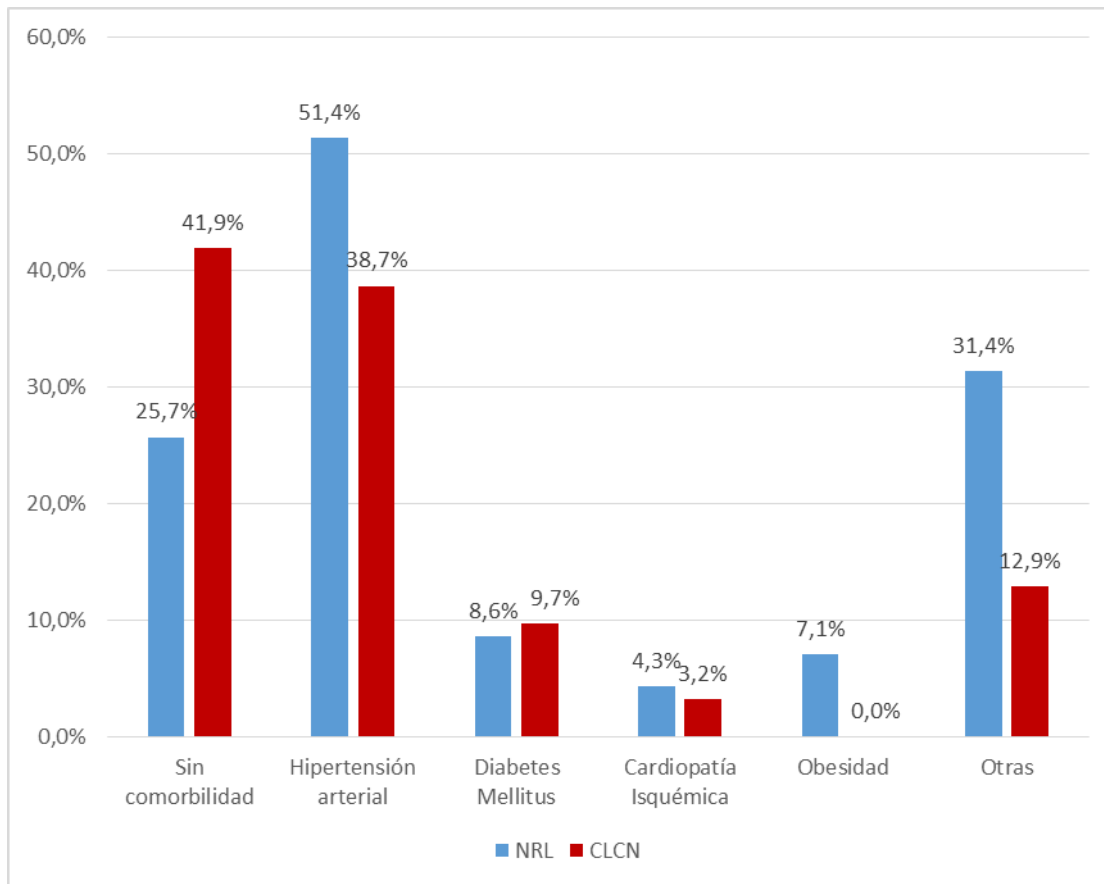
Fuente: Tabla 1.

Gráfico 2. Sexo según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016



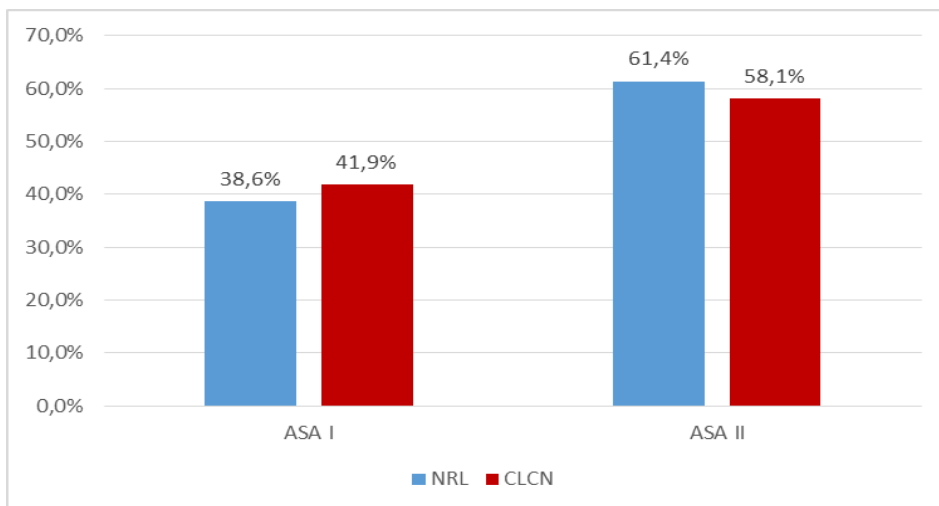
Fuente: Tabla 2.

Gráfico 3. Comorbilidad según tipo de cirugía de los tumores renales.  
CNCMA. 2010-2016



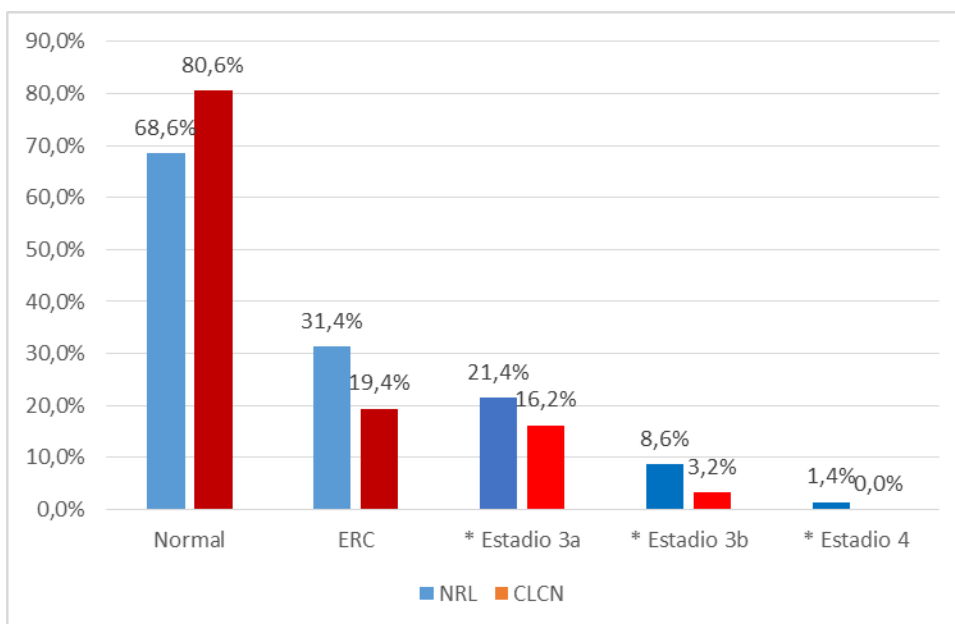
Fuente: Tabla 3.

Gráfico 4. Clasificación ASA según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016



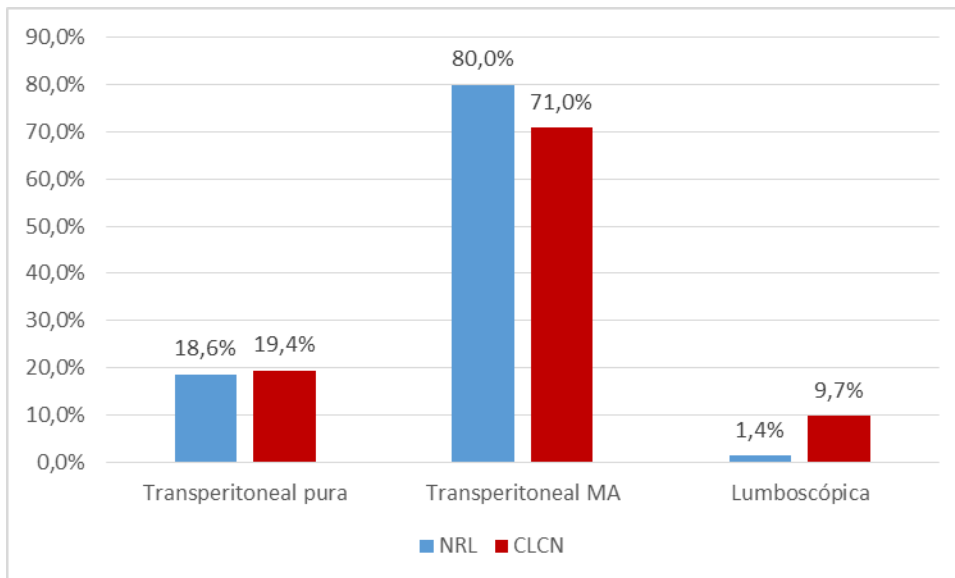
Fuente: Tabla 4.

Gráfico 5. Función renal preoperatoria según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016.



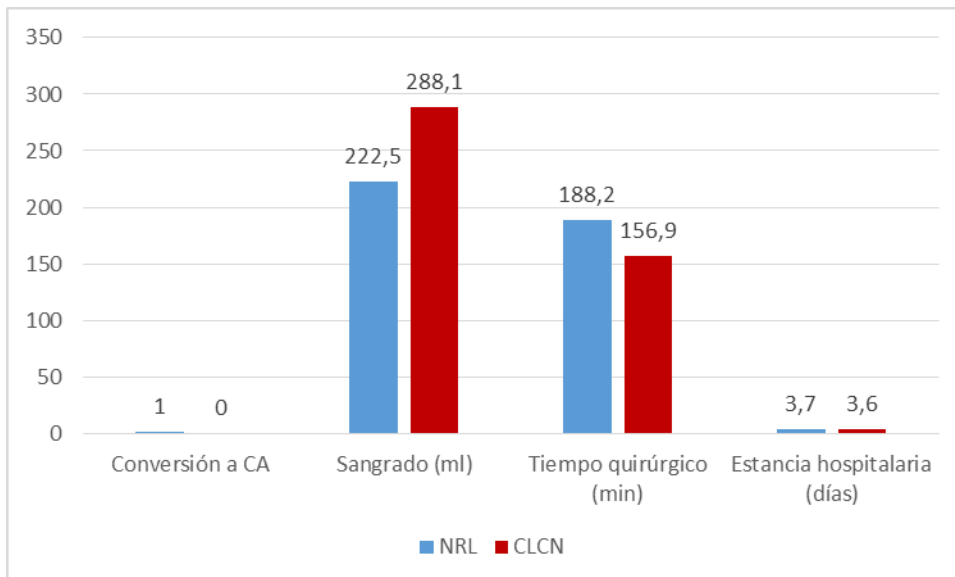
Fuente: Tabla 5.

Gráfico 6. Vía de abordaje según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016



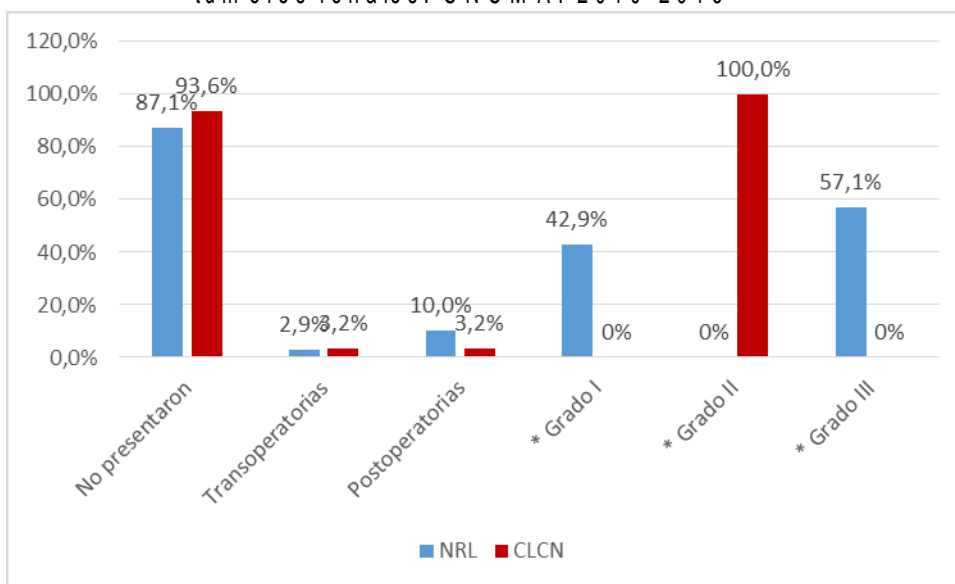
Fuente: Tabla 6.

Gráfico 7. Resultados perioperatorios según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016



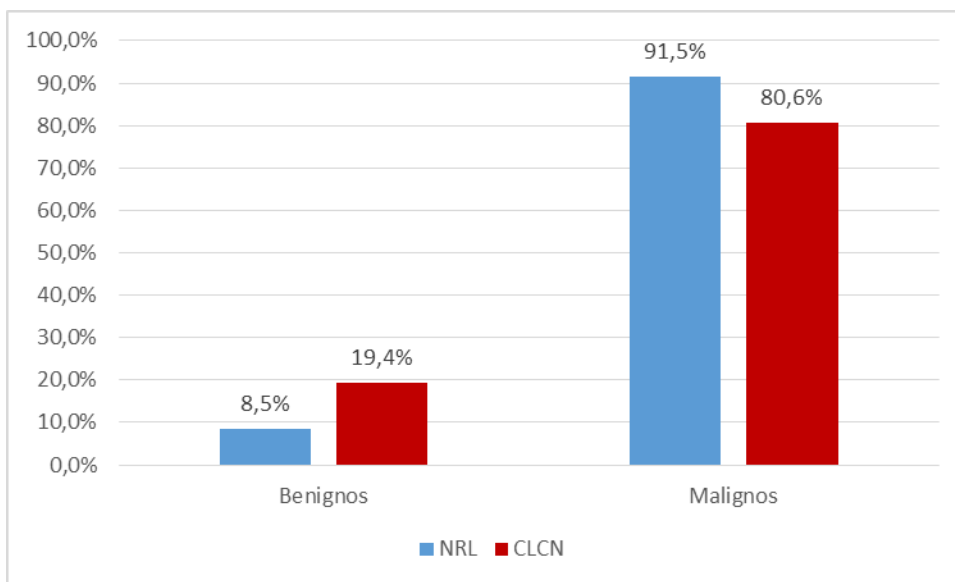
Fuente: Tabla 7

Gráfico 8. Complicaciones perioperatorias según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016



Fuente: Tabla 8.

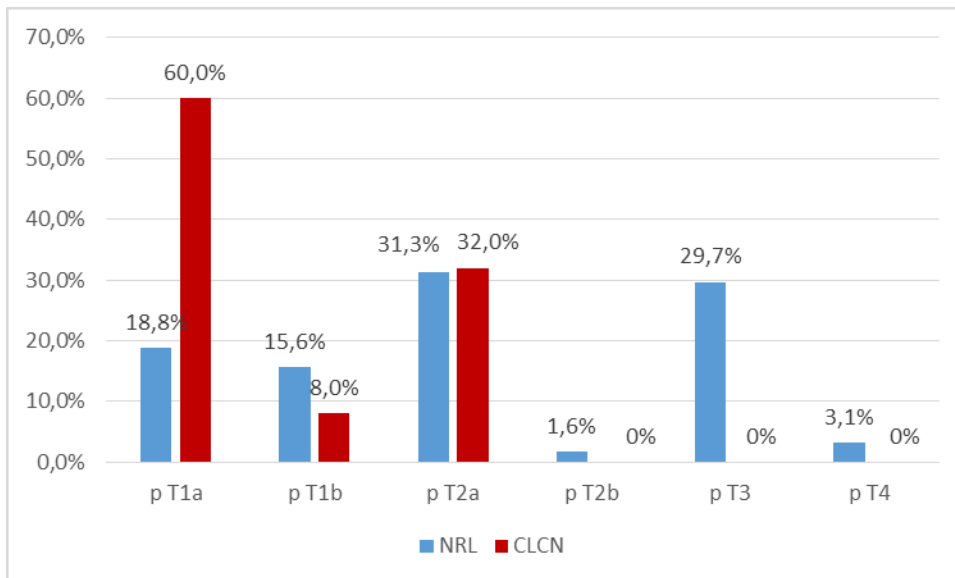
Gráfico 9. Resultado anatómo-patológico según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016.



Fuente: Tabla 9.

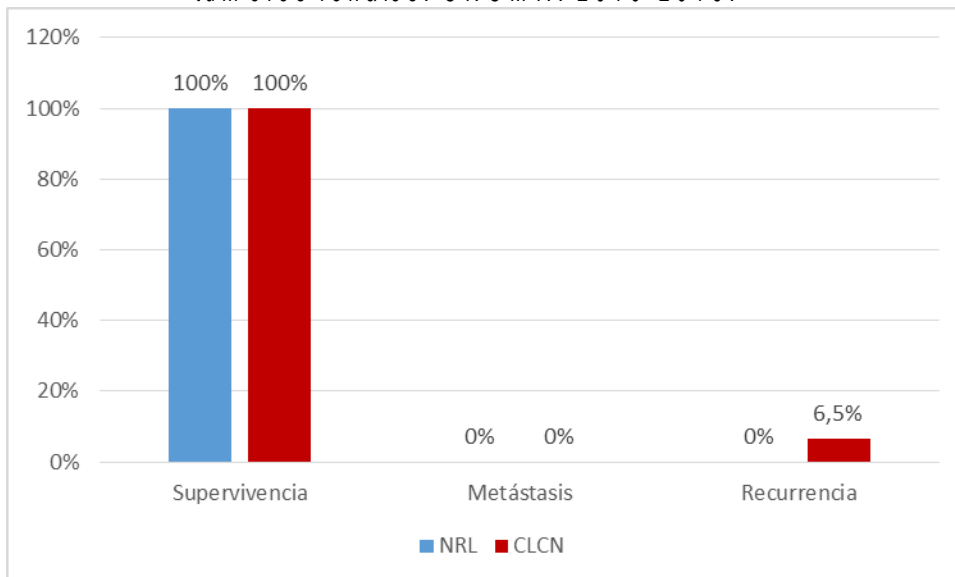


Gráfico 10. Estadio patológico TNM según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016.



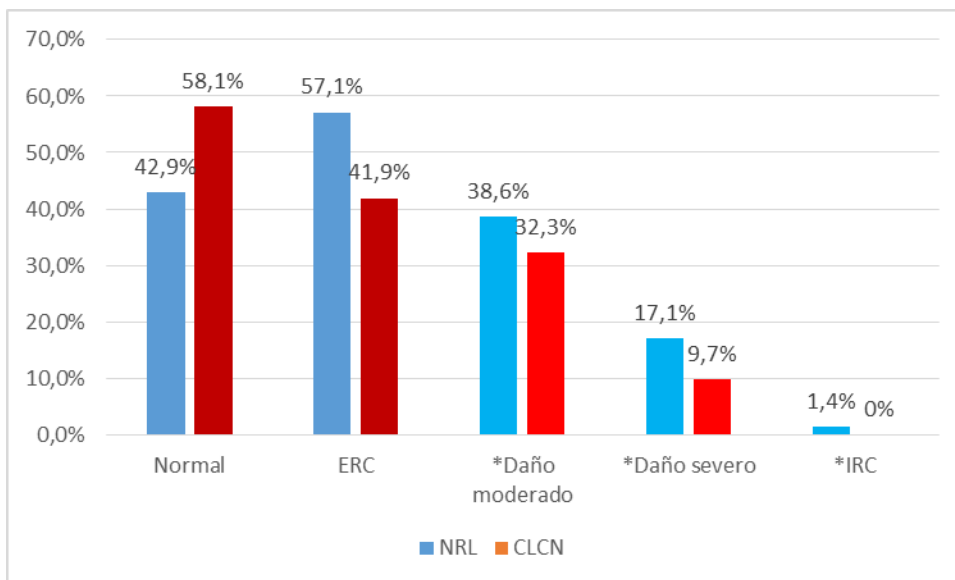
Fuente: Tabla 10.

Gráfico 11. Resultados oncológicos según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016.



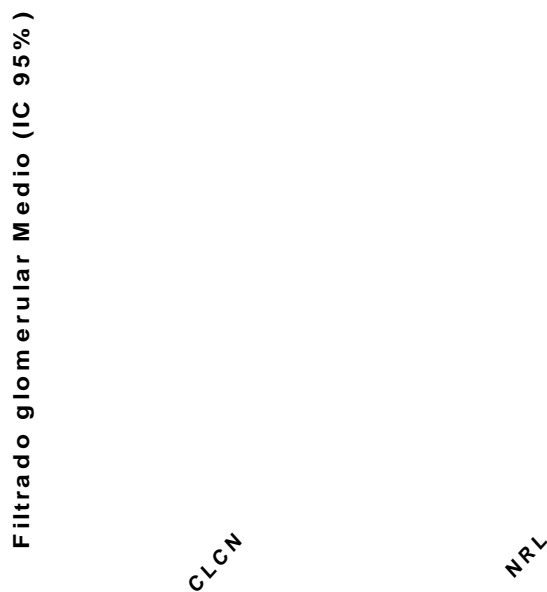
Fuente: Tabla 11.

Gráfico 12. Daño de la función renal postoperatoria según tipo de cirugía de los tumores renales. CNCMA. 2010-2016.



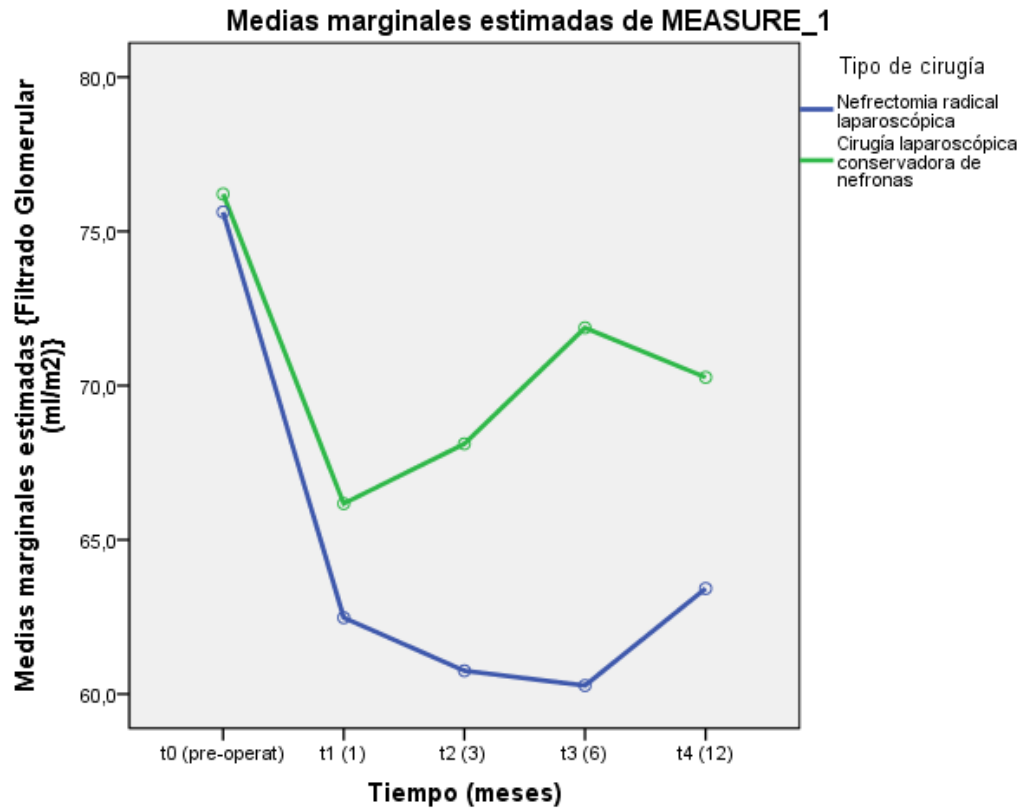
Fuente: Tabla 12.

Gráfico 13. Filtrado glomerular según tipo de cirugía laparoscópica de los tumores renales y tiempo de medición. CNCMA. 2010-2016.



Fuente: Tabla 13

Gráfico 14. Gráfico de la interacción filtrado glomerular en el tiempo y tipo de cirugía laparoscópica de los tumores renales. CNCMA. 2006-2016.



Fuente: Tabla 14