



MEDIKUNTZA
ETA ERIZAJINTZA
FAKULTATEA
FACULTAD
DE MEDICINA
Y ENFERMERÍA

50
URTE
AÑOS

Trabajo Fin de Grado

Grado en Medicina

**RESULTADOS FUNCIONALES Y
ONCOLÓGICOS DE LA NEFRECTOMÍA
PARCIAL ROBÓTICA. EXPERIENCIA DE
UN CENTRO.**

© 2018, Irene Gómez Gregoris

Egilea /Autor:
Irene Gómez Gregoris
Zuzendaria / Director/a:
Javier Fermín Barba Abad

Leioa, 15 de Abril de 2019

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
3. MATERIAL Y MÉTODOS	3
3.1 VARAIBLES A ESTUDIO	4
3.2. MONITORIZACIÓN	7
3.3 SISTEMA ROBÓTICO DA VINCI XI®	7
3.4 TÉCNICA QUIRÚRGICA	8
3.4.1. POSICIÓN DEL PACIENTE	8
3.4.2. COLOCACIÓN DE LOS TRÓCARES	9
3.4.3. PASOS QUIRÚRGICOS	10
4. RESULTADOS	10
5. DISCUSIÓN	18
6. CONCLUSIONES	22
7. GLOSARIO	23
8. BIBLIOGRAFÍA	24
9. ANEXOS	29

RESUMEN:

Objetivo:

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio descriptivo de nuestra serie de nefrectomías parciales robóticas analizando nuestros resultados perioperatorios así como la incidencia de complicaciones quirúrgicas.

Material y métodos:

Analizamos retrospectivamente 131 cirugías de conservación de parénquima renal asistidas por robot realizadas entre 2013 y 2017 en el Hospital Universitario Álava. Los datos del estudio se obtuvieron de los registros de la historia clínica hospitalaria.

Estudiamos y describimos las variables clínico-patológicas de este grupo de pacientes así como los resultados del perioperatorio y la incidencia de complicaciones quirúrgicas.

Resultados:

La media de seguimiento de todo el grupo es de 36.5 (\pm 17.9) meses. El tamaño medio de la tumoración es de 2.7 (\pm 1.2) cm. La duración media de la intervención fue de 158.8 (\pm 50.4) minutos y el tiempo de isquemia de 14.9 (\pm 10.2) minutos.

La incidencia de complicaciones quirúrgicas grado 1 según la clasificación de Clavien fue del 13,7 %, del 6.9% en las grado 2 y del 1.5% en las grado 3. No hubo ningún tipo de complicación grado 4 ni 5.

No se produjo ninguna reconversión a cirugía abierta. No se transfundió a ningún paciente durante la cirugía y sí a 7 pacientes (5.3%) en el postoperatorio inmediato. La diferencia de hemoglobina perioperatoria fue de 2.4 (\pm 2.5) gr/dl y la estancia hospitalaria fue de 4.4 (\pm 2.8) días.

De toda la serie 2 (1.5%) pacientes presentaron progresión clínica de la enfermedad, pero ningún paciente presentó recidiva local.

Conclusiones:

La nefrectomía parcial robótica es una técnica segura desde el punto de vista oncológico y quirúrgico, proporcionando una morbilidad y un postoperatorio propio de una cirugía mínimamente invasiva.

Palabras clave:

Nefrectomía laparoscópica, nefrectomía parcial asistida por robot, cirugía robótica, carcinoma de células renales.

1. INTRODUCCIÓN

La detección incidental de los tumores renales, hoy en día está aumentando, debido a la utilización generalizada de las técnicas de imagen para el diagnóstico¹. Estos tumores pueden ser malignos, benignos o inflamatorios, según la clasificación de Barbaric (1994) **Anexo 1**².

El carcinoma renal representa el 2-3% de los tumores malignos primarios en el adulto. En España, es la 6ª neoplasia más frecuente en el varón y la 13ª en la mujer (como se muestra en la Figura 1), presentando mayor incidencia en la zona del País Vasco y Cantabria^{3,4}.

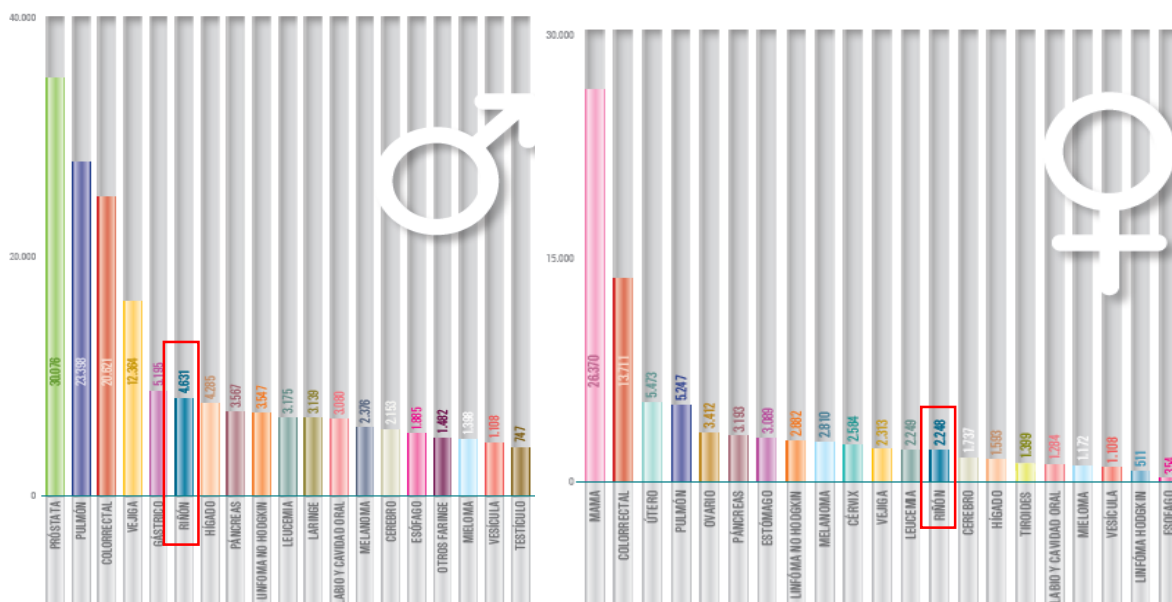


Figura 1: Incidencia estimada de los tumores más frecuentes en varones y mujeres en España en el año 2017. Datos procedentes de GLOBOCAN 2012, desglosados por edad y sexo, y extrapolados a los datos de la población española para el año 2017 proporcionada por el INE⁴.

Constituye la lesión sólida más frecuente que afecta al riñón, representando el 90-95% de los tumores malignos renales. Típicamente se origina en la corteza renal y engloba distintos tumores que se diferencian en sus características histopatológicas y genéticas, presentando un predominio 1,5:1 en varones sobre mujeres, así como en la raza afroamericana. La mayoría de los casos se diagnostican entre la 5ª y la 7ª década de la vida, pero se puede presentar a cualquier edad^{5,6}.

Dentro de las distintas opciones de tratamiento, la cirugía es el tratamiento estándar, y la única opción curativa para los tumores localizados ^{2,5}.

Durante las últimas décadas, ha cambiado el enfoque del tratamiento quirúrgico de los tumores renales. Antes, el tratamiento estándar era la nefrectomía radical/total (RN), pero actualmente, según la AUA (American Urological Association) y otras guías urológicas europeas como la EAU (European Association of Urology), la nefrectomía parcial (PN) es el principal tratamiento en tumores renales pT1a (<4cm) y una opción de tratamiento alternativa en pT1b (< 7cm) en casos seleccionados, siempre y cuando el riñón contralateral esté sano ^{5,7,8,13}. **Anexo 2²**.

La nefrectomía parcial mediante abordaje abierto se popularizó en la década de 1980 como una alternativa a la nefrectomía radical. Esta cirugía conservadora implica una resección local completa del tumor renal, dejando la mayor cantidad posible de parénquima funcional normal en el riñón comprometido. Análisis realizados durante los años siguientes, ponen de manifiesto que, además de proporcionar resultados oncológicos equivalentes a la extirpación radical, la preservación de tejido renal sano se asocia con un aumento de la supervivencia global, y menor riesgo de progresión a IRC, complicaciones renales, eventos CV, y menor estancia hospitalaria. Sin embargo, en los casos en los que la PN no resulta una técnica apropiada, la resección completa del riñón por cirugía abierta, laparoscópica o robótica ofrece una posibilidad razonable de tratar la enfermedad ^{9,10}.

Hay diversas técnicas de abordaje a la hora de realizar la PN. En 1993, McDougall et al. y Winfield et al. describieron los primeros casos de PN laparoscópica (LPN)¹⁰. La vía laparoscópica ofrece resultados comparables con la cirugía abierta pero con una menor pérdida sanguínea, menor estancia hospitalaria, un tiempo de recuperación más rápido, y mejores resultados estéticos. Pero la elevada exigencia técnica y la pronunciada curva de aprendizaje de la LPN suponen una limitación para el empleo de la misma ^{10,11}.

Con la introducción de la robótica en la urología y con el fin de conseguir un abordaje mínimamente invasivo, en 2006, Gettman et al. describieron la primera nefrectomía parcial asistida por robot ¹⁰.

La nefrectomía conservadora de parénquima asistida por Da Vinci ha permitido superar algunas de las dificultades técnicas de la laparoscopia y está disponible para facilitar las dificultades de la curva de aprendizaje. Según Mottrie et al, se alcanza un buen nivel de competencia en la consola, pérdida de sangre y tiempo de isquemia cálida (WIT) después de 25–40 intervenciones ¹².

Además, gracias a la visión tridimensional ampliada, los seis grados de libertad de sus brazos, los filtros antitemblor, la cámara completamente estable manejada por el cirujano y su mejor ergonomía, se permite una mayor destreza y facilidad en la disección y abordaje de los ángulos de sutura, con resultados perioperatorios y oncológicos comparables con la laparoscopia y menor tiempo de isquemia caliente ¹³, ¹⁴.

Por todo esto, se ha incrementado su uso en la práctica clínica y ha ido ganando popularidad. No obstante, al ser una técnica de reciente introducción, sigue siendo necesaria la elaboración de estudios que tengan en cuenta un mayor número de pacientes, así como tiempos de seguimiento mayores, con el fin de aportar mayor evidencia en los resultados perioperatorios, así como en la incidencia de complicaciones quirúrgicas de esta técnica.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio descriptivo de nuestra serie de nefrectomías parciales robóticas, analizando nuestros resultados perioperatorios, así como la incidencia de complicaciones quirúrgicas y compararlas con la literatura.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio analítico, observacional y retrospectivo de un total de 131 cirugías de conservación de parénquima renal asistidas por robot Da Vinci Xi[®] (Intuitive Surgical Inc., Sunnyvale, CA, EE.UU.) realizadas entre 2013 y 2017 en el Hospital Universitario de Álava (HUA). Estudiamos y describimos las variables clínico-patológicas de este grupo de pacientes, así como los resultados perioperatorios y la incidencia de complicaciones quirúrgicas.

Participaron un total de cuatro cirujanos del Servicio de Urología del HUA, todos ellos con experiencia previa en cirugía robótica con este mismo sistema quirúrgico.

Fueron incluidos en el estudio aquellos pacientes sometidos a nefrectomía parcial robótica con tumores renales menores de 4 cm (T1a) y aquellos menores de 7cm (T1b) que por morfología del tumor, características y comorbilidades del paciente así lo requerían.

3.1. VARIABLES A ESTUDIO

Las variables del estudio fueron recogidas de la historia clínica electrónica hospitalaria mediante un sistema de disociación de datos, respetando la privacidad de los pacientes. Se ha utilizado estadística descriptiva para el análisis de los datos: las variables cualitativas se han expresado como porcentajes, y las variables cuantitativas se han expresado como media \pm desviación estándar. Para realizar la base de datos y todos los análisis estadísticos, así como para crear las tablas y gráficas, se ha utilizado el programa estadístico IBM SPSS (Statistical Product and Services Solutions, versión 21, SPSS Inc, Chicago, Illinois, USA).

Las variables demográficas y clínico- patológicas estudiadas de los pacientes fueron:

- Edad de los pacientes en años.
- Sexo del paciente.
- Índice de masa corporal (IMC) calculado con la siguiente fórmula:
$$\frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{altura}^2 \text{ (m}^2\text{)}}$$
- Factores de riesgo cardiovascular: antecedentes de hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo 2, dislipemia y cardiopatía isquémica.
- Presencia de riñón único.
- Patología vascular: accidente isquémico transitorio (AIT), trombosis venosa profunda (TVP).
- Insuficiencia renal crónica (IRC)
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)
- Antiagregación y anticoagulación.
- Cirugía abdominal previa.

- Puntuación según clasificación de riesgo quirúrgico de la American Society of Anesthesiologist (ASA score).

Con el fin de estimar el grado de dificultad de la cirugía, en el año 2009 Kutikov y Uzzo desarrollaron un sistema de puntuación, llamado R.E.N.A.L. score (RS), que se basa en las características anatómicas quirúrgicamente más relevantes de las neoplasias renales sólidas. Esta escala es usada por los urólogos para predecir el grado de dificultad técnica en el abordaje quirúrgico, permitiendo así una mejor planificación preoperatoria ¹⁵. En este estudio se ha calculado la puntuación media R.E.N.A.L. a partir de las 5 variables que evalúa como se observa en la **Tabla 1** ¹⁵.

El resultado del sumatorio clasifica los tumores según su complejidad quirúrgica en:

- Baja: entre 4 y 6 puntos
- Moderada: entre 7 y 9 puntos
- Alta: entre 10 y 12 puntos

Tabla 1. Sistema de puntuación RENAL score¹⁵.

		1 punto	2 puntos	3 puntos
R	Radio, diámetro máximo (cm)	≤ 4	> 4 y < 7	≥ 7
E	Exofítico/endofítico	> 50% exofítico	< 50% exofítico	Completamente endofítico
N	Cercanía al sistema colector, seno renal (mm)	≥ 7	> 4 y < 7	≤ 4
A	Localización anterior/posterior	No se asignan puntos. Se agrega sufijo "a", "p" o "x" según la localización tumoral		
L	Localización relativa a las líneas polares	Completamente por encima o por debajo de las líneas polares	Cruza una línea polar	> 50% de la masa cruza la línea polar o la masa se encuentra 100% entre las líneas polares o la masa cruza la línea media renal

Las características perioperatorias recogidas de los informes quirúrgicos de la historia clínica fueron: tiempo de cirugía, tiempo de isquemia, diferencia de hemoglobina perioperatoria, diferencia de creatinina perioperatoria, estancia hospitalaria, realización de tumorectomía o nefrectomía parcial, agentes hemostáticos utilizados durante la cirugía y transfusiones intraoperatorias recibidas.

Las muestras de tumor resecaado durante la cirugía y sus márgenes fueron analizados por el servicio de anatomía patológica, recogiendo las siguientes variables de los informes de la historia clínica: anatomía patológica del tumor, TNM, grado de Furhman, y margen quirúrgico positivo.

Las complicaciones quirúrgicas se confirmaron mediante exploración física, ecografía, tomografía computerizada o exploración quirúrgica. Se analizaron las siguientes complicaciones: hematoma perirrenal con repercusión funcional, eventración de la herida quirúrgica, hemorragia con repercusión hemodinámica, hidronefrosis con deterioro de la función renal, infección de la herida, linfocele, trombosis venosa, y fístula urinaria.

Se utilizó la clasificación de Clavien modificada para la descripción de complicaciones quirúrgicas¹⁶. En la actualidad, esta clasificación es utilizada ampliamente en urología y otras especialidades como forma de unificar los criterios de las complicaciones quirúrgicas y poder comparar los resultados obtenidos¹⁷. Las complicaciones se agrupan en 5 grados según su gravedad, como observamos en la **Tabla 2**.

A su vez, autores como Díaz-Hung¹⁷ subdividen la clasificación de Clavien-Dindo en: complicaciones menores (grados I y II), mayores (grados III y IV) y los pacientes con una mortalidad perioperatoria global (grado V).

Tabla 2. Complicaciones quirúrgicas según la clasificación de Clavien modificada.

Grado I	<p>Aquellas alteraciones del curso postoperatorio ideal que no amenazan la vida y hacen necesario solamente procedimientos de la cabecera sin ampliar la estancia en el hospital.</p> <p>En nuestro caso incluimos la <u>infecciones de la herida quirúrgica, hematuria e infección de orina.</u></p>
----------------	---

Grado II	<p>Complicaciones que requieren mayor tratamiento médico con drogas (incluidas transfusiones y nutrición parenteral) siendo complicaciones potencialmente peligrosas para la vida pero sin inhabilidad residual.</p> <p>En nuestro caso incluimos la <u>insuficiencia renal aguda, abscesos abdominales, los hematomas perirrenales, hematomas de pared y los sangrados postoperatorios que no requirieron intervención quirúrgica.</u></p>
Grado III	<p>Complicaciones que requirieron corrección quirúrgica o endoscópica o radiológica del mismo. En nuestro caso por motivos prácticos no recogimos los diferentes subtipos según el tipo de anestesia.</p> <p>Las complicaciones grado III serían <u>la hidronefrosis por estenosis, fistulas urinarias o sangrados que requieran corrección quirúrgica o radiológica.</u></p>
Grado IV	<p>Complicaciones de alto riesgo vital que dan como resultado inhabilidad residual a largo plazo, incluyendo la resección del órgano o la persistencia de condiciones peligrosas para la vida. En este caso incluimos el sangrado postoperatorio severo con necesidad de nefrectomía.</p>
Grado V	<p>Complicaciones que conducen a la muerte del paciente.</p>

3.2. MONITORIZACIÓN

La función renal fue supervisada mediante controles analíticos durante el ingreso realizándose análisis de sangre, y valorando el nivel de creatinina el primer día del postoperatorio y previamente al alta del paciente.

3.3. SISTEMA ROBÓTICO DA VINCI XI®

El sistema robótico Da Vinci permite realizar una cirugía mínimamente invasiva, manipulando un robot a distancia a través de una consola situada dentro del quirófano. El sistema transforma los movimientos de las manos en impulsos que son transmitidos a los brazos robóticos¹⁸.

Este sistema está formado por tres elementos como se observa en la **Figura 2**:

- Consola quirúrgica: permite el control por parte del cirujano de los instrumentos conectados a los brazos robóticos y la fibra óptica a través de dos manipuladores y pedales, ofreciendo una visión tridimensional del campo¹⁸.

- Carro del paciente: es el componente operativo. Se compone de cuatro brazos móviles e intercambiables, cuya función es soportar los instrumentos quirúrgicos¹⁸.
- Torre de Visión: unidad de elaboración y procesamiento de imagen. Permite visualizar en su pantalla las imágenes en tiempo real¹⁸.



Figura 2. Elementos que constituyen el sistema quirúrgico Da Vinci Xi¹⁸.

3.4. TÉCNICA QUIRÚRGICA

El paciente se somete a una preparación de evacuación intestinal la noche previa al procedimiento.

3.4.1. POSICIÓN DEL PACIENTE

La nefrectomía parcial asistida por robot (RAPN) se realiza bajo anestesia general, con colocación de sonda urinaria y nasogástrica, con el paciente en posición de flanco modificada a 45-60°, con el lado enfermo hacia arriba. La mesa se coloca ligeramente flexionada (aproximadamente 15°), en Trendelenburg, como se observa en la **Figura 3**¹⁹, y se sitúan almohadillas en las zonas de presión. Una vez colocado el paciente, se realiza un acceso laparoscópico directo transperitoneal.

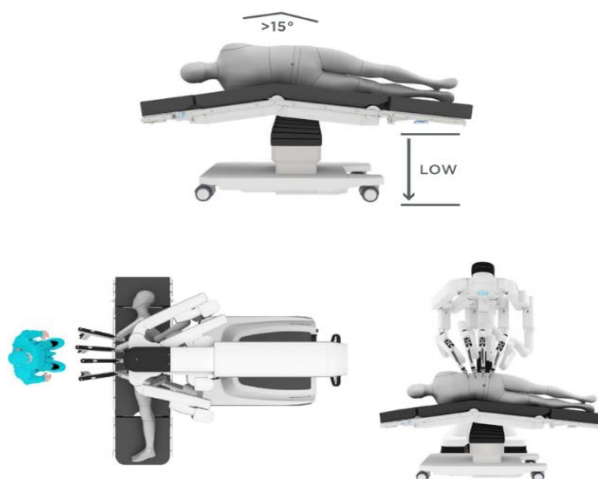


Figura 3. Se compone de 3 imágenes, mostrando en la imagen superior la posición del paciente y la inclinación de la mesa de quirófano formando un ángulo de 15°. Las imágenes inferiores muestran la colocación del robot en relación al paciente, y la situación del cirujano ayudante (aparece en azul)¹⁹.

3.4.2. COLOCACIÓN DE LOS TROCARES

Hay varias opciones de configuración de los trocares en función del cirujano, de la anatomía del paciente, y del tipo de abordaje (transperitoneal o retroperitoneal).

En nuestro caso, todos los abordajes fueron transperitoneales y se utilizó una configuración de 4 puertos para los brazos robóticos, más el puerto auxiliar para el asistente, como se muestra en la **Figura 4**; salvo en los tumores localizados en el lado derecho que se usó un puerto adicional para la retracción del hígado.

El primer trocar de 8mm se sitúa en la línea medio claviclar, a la altura del hilio renal (en la imagen aparece con el número 2). A continuación se colocan los 3 puertos adicionales para los brazos robóticos equidistantes 8cm entre ellos uno cefálico y dos caudales (en la imagen aparecen con los números 1,3 y 4).

Por último, se coloca un puerto de 12mm para el cirujano asistente, a la altura del ombligo, medial al resto de puertos colocados para los brazos robóticos y formando con ellos una distribución triangular (letra A en la imagen).

Para las masas renales derechas se añade un puerto adicional subxifoideo de 5mm para la retracción del hígado cuando fuera necesario.

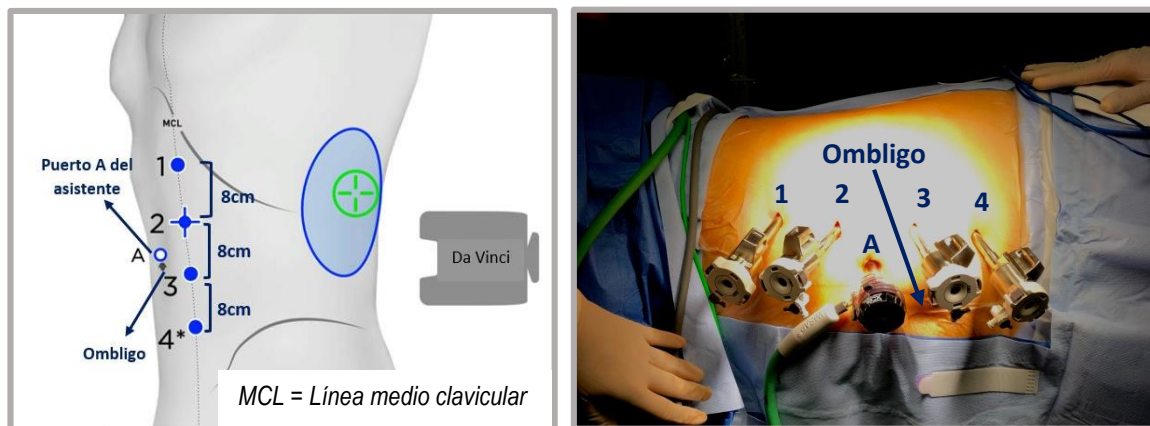


Figura 4. Esquema de colocación de los trocates en masas renales izquierdas (1,2,3 y 4), con el paciente colocado en posición de flanco lateral derecho, dejando 8cm entre puertos consecutivos, y colocación del puerto “A” para el asistente. El círculo azul representa la localización del riñón y el círculo verde la localización del hilio renal.

3.4.3. PASOS QUIRÚRGICOS

La disección permitió la identificación de la anatomía vascular hiliar y el área del riñón donde se ubica el tumor. En ocasiones, se realiza una ecografía intraoperatoria, para definir la localización exacta del tumor y su extensión, antes de realizar el clampaje de la arteria renal mediante pinzas bulldog y la escisión del tumor con márgenes macroscópicos adecuados mediante las tijeras curvas robóticas.

Para la reconstrucción renal y el cierre de la grasa perirrenal se utiliza sutura 2-0 de Monosyn® para el lecho quirúrgico y de 2/0 de Polysorb™ para el parénquima renal.

El clampaje de la arteria renal principal o de sus ramas se realiza con clamp de tipo “bulldog” laparoscópico. En ningún caso fue necesario clampar la vena renal. El procedimiento habitual es desclampar una vez se ha hecho la sutura del lecho quirúrgico para minimizar el tiempo de isquemia.

4. RESULTADOS

Un total de 131 pacientes han sido incluidos en el análisis de los datos.

Las características demográficas y clínicas preoperatorias se recogen en la **Tabla 3**.

El tiempo medio de seguimiento de todo el grupo (media \pm desviación estándar) fue de 36,5 (\pm 17,9) meses. La edad media de los pacientes fue 60,4 años, con predominio

de varones (71,8%). El índice de masa corporal medio fue 27,3 kg/m², valor que correspondería a sobrepeso (25-29.9 kg/m²). Antes de la intervención quirúrgica 7 pacientes (5,3%) presentaban insuficiencia renal crónica. La puntuación ASA fue > 2 en un 22,9% de los pacientes, por lo que la mayoría de ellos no presentaban un riesgo anestésico alto. Las afecciones preoperatorias de los pacientes incluyeron lo siguiente: HTA 59 (45%), dislipemia 46 (35,1%), DM tipo 1 3 (2,3%), DM tipo 2 14 (10,7%), Cardiopatía isquémica 14 (10,7%), AIT 5 (3,8%), TVP 3 (2,3%), EPOC 14 (10,7%), antiagregación 23 (17,6%) y anticoagulación 2 (1,5%). Un total de 5 pacientes presentaban riñón único en el momento de la cirugía, y 24 pacientes habían sido previamente intervenidos de cirugía abdominal, lo que supone una dificultad en la localización tumoral.

Tabla 3. Características demográficas y preoperatorias de la población de estudio.

Datos generales	Media (± DS) (n=131)
Edad (años)	60,4 (±12,6)
IMC (Kg/m ²)	27,3 (±4,2)
	N / % (n=131)
Sexo varón	94 / 71,8
Riñón único	5 / 3,8
HTA	59 / 45
Dislipemia	46 / 35,1
DM tipo 1	3 / 2,3
DM tipo 2	14 / 10,7
Cardiopatía isquémica	14 / 10,7
AIT	5 / 3,8
TVP	3 / 2,3
IRC	7 / 5,3
EPOC	14 / 10,7
Antiagregación	23 / 17,6

Anticoagulación	2 / 1,5
Cirugía abdominal previa	34 / 26
Puntuación ASA	
ASA 1	23 / 17,6
ASA 2	78 / 59,5
ASA 3	27 / 20,6
ASA 4	3 / 2,3

Abreviaturas: IMC: Índice de Masa Corporal; HTA: Hipertensión Arterial; dm: Diabetes Mellitus; AIT: Accidente Isquémico Transitorio; TVP: Trombosis Venosa Profunda; IRC: Insuficiencia Renal Crónica; EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica; ASA: American Society of Anesthesiologists.

En cuanto a las características tumorales estudiadas en la **Tabla 4**, algunas de ellas permiten predecir preoperatoriamente la dificultad técnica en el abordaje quirúrgico, como son: el radio, diámetro máximo o tamaño medio del tumor que en nuestra serie fue de 2,7 ($\pm 1,2$) cm, encontrándose dentro del tamaño establecido para considerar la nefrectomía parcial como tratamiento estándar (<4cm); la morfología, apreciando un claro predominio de las masas renales de componente exofítico (108 de un total de 131), que tienden a ser más fácilmente resecables¹⁵; la proximidad a la vía urinaria, se estima que una distancia < 4mm de la vía urinaria implica mayor dificultad quirúrgica (20,6% de los pacientes de nuestra serie) y, por tanto, una distancia > 7mm implica una dificultad menor (65,6% de los pacientes de nuestra serie); la posición del tumor, que muestra porcentajes igualados en torno al 35% en las valvas anterior y posterior; la localización hiliar del tumor, en nuestra serie 12 pacientes presentaron afectación de esta zona, lo que supone mayor complejidad.

Si hablamos de la localización de los tumores, se encontraban predominantemente en los polos superior e inferior, representando 39,7% y 35,9% respectivamente.

Teniendo en cuenta estas características se calculó la puntuación R.E.N.A.L., obteniendo una media \pm DS de 6,3 \pm 1,2 que determina una complejidad quirúrgica entre baja y moderada.

Además el 51,1% de los casos (67 pacientes) requirieron la colocación de un puerto robótico adicional para la retracción del hígado, por presentar la masa renal en el lado derecho.

Tabla 4. Resultados de las características relacionadas con el tumor.

Datos generales	Media (\pm DS) (n=131)
Tamaño del tumor (cm)	2,7 (\pm 1,2)
R.E.N.A.L. score	6,3 (\pm 1,2)
	N / % (n=131)
Localización del tumor	
Polo superior	52 / 39,7
Zona interpolar	32 / 24,4
Polo inferior	47 / 34,4
Posición del tumor	
Valva anterior	46 / 35,1
Zona lateroexterna	40 / 30,5
Valva posterior	45 / 34,4
Morfología del tumor	
Exofítico	108 / 82,4
Endofítico	23 / 17,6
Proximidad vía urinaria	
< 4mm	27 / 20,6
4-7mm	18 / 13,7
>7mm	86 / 65,6
Localización hilar	12 / 9,2
Pedículo múltiple	35 / 26,7
Lateralidad derecha	67 / 51,1

Como se muestra en la **Tabla 5**, de las 131 cirugías asistidas por robot, en 80 casos se realizaron nefrectomías parciales y en 51 casos se realizó extirpación únicamente del tumor. En ningún caso se precisó reconversión a cirugía abierta. El tiempo de cirugía (media \pm desviación estándar) fue de $158,8 \pm 50,4$ minutos. El tiempo de isquemia medio fue $14,9 \pm 10,2$ minutos, y la estancia hospitalaria media en días fue $4,4 \pm 2,8$.

Se utilizaron agentes hemostáticos en 96 cirugías, siendo el tipo de hemostático más utilizado el Ultra-hydrophilic hemostatic polymer en un 54,2% de los casos, seguido del Fibrin Sealant Patch (13%).

Tras la monitorización renal de los niveles de creatinina antes y después de la cirugía, la diferencia de creatinina perioperatoria media fue de $0,06 \pm 0,1$ mg/dl.

Tabla 5. Resultados perioperatorios de las 131 cirugías asistidas por robot.

Resultados	Media (\pm DS) (n=131)
Tiempo de cirugía (min)	158,8 (\pm 50,4)
Tiempo de isquemia (min)	14,9 (\pm 10,2)
Diferencia de Hemoglobina perioperatoria (g/dL)	2,4 (\pm 2,5)
Diferencia de Creatinina perioperatoria (mg/dL)	0,06 (\pm 0,1)
Estancia hospitalaria (días)	4,4 (\pm 2,8)
	N / % (n=131)
Tumorectomía	51 / 38,9
Nefrectomía parcial	80 / 61,1
Agentes hemostáticos	96 / 73,3
Tipo hemostático	
Cellulose (Oxidized Regenerated)	8 / 6,1
Fibrin Sealant Patch	17 / 13
Ultra-hydrophilic hemostatic polymer	71 / 54,2
Platelet Rich Fibrin Sealant	2 / 1

En cuanto a las características patológicas recogidas en la **Tabla 6**, alrededor del 74% de los tumores fueron malignos. Dentro de estos, el carcinoma de células claras fue el más frecuente (43,5%), seguido del carcinoma papilar tipo 1 (14,5%). En los tumores benignos fueron incluidos, angiomiolipomas (10,7%) oncocitomas (9,9%), y quiste multiloculado (1,5%) entre los más frecuentes.

Fueron descritos 6 casos de tumores pT1b (4,6%) y se notificaron 7 casos con márgenes quirúrgicos positivos, 3 del total (2,3%) presentaron progresión radiológica de la enfermedad, y solamente 2 de toda la serie (1,5%) progresión clínica de la enfermedad. No se dio ningún caso de recidiva local, pero en 2 pacientes (1,5%) no se consiguió la resección completa del tumor tras la cirugía.

El sistema de clasificación Fuhrman del grado nuclear (grado 1, 2, 3 y 4) es aceptado de forma general y es un factor pronóstico independiente e importante de los subtipos de carcinoma renal. Tiene en cuenta tanto el tamaño nuclear como el nucleolar, y se relaciona inversamente con la supervivencia en todos los estadios tumorales²⁰. En nuestra serie, la mayoría de pacientes (66,2%) presentaron un grado 2 de Fuhrman, relacionado con un mejor pronóstico y con menor riesgo de metástasis que el grado 4 (1,3%).

Tabla 6.- Características patológicas e histológicas del tumor tras la resección quirúrgica.

Características	N / % (n=131)
Anatomía patológica	
Malignos	97 / 74
Carcinoma de células claras	57 / 43,5
Carcinoma papilar tipo 1	19 / 14,5
Carcinoma papilar tipo 2	11 / 8,4
Carcinoma de células cromóforas	10 / 7,6
Benignos	34 / 26
Oncocitoma	13 / 9,9
Angiomiolipoma	14 / 10,7

Quiste multiloculado	2 / 1,5
Mixoma	1 / 0,8
Absceso / Necrosis vía urinaria	1 / 0,8
Nódulo hialinizado benigno	1 / 0,8
Tumor fibroso solitario	1 / 0,8
Quiste simple	1 / 0,8
TNM	
T1a	91 / 69,5
T1b	6 / 4,6
Grado de Furhman:	
1	10 / 13
2	51 / 66,2
3	15 / 19,2
4	1 / 1,3
Margen quirúrgico positivo	7 / 5,3

En la **Tabla 7** se resumen las complicaciones quirúrgicas que presentaron el 22,1% de pacientes, siendo la mayoría complicaciones menores, es decir, Clavien I (13,7%) y Clavien II (6,9%). Únicamente un 1,5% presentaron complicaciones Clavien III, y no hubo complicaciones Clavien IV o V.

Dentro de estas complicaciones, la más frecuente fue el sangrado postoperatorio, considerada una complicación menor, que presentaron 11 pacientes (8,4%), seguida de la fiebre, también considerada menor, que apareció en 8 (6,1%).

No se realizaron transfusiones intraoperatorias en ningún caso, aunque dos pacientes (1,5%) presentaron sangrado intraoperatorio, y 8 pacientes (6,1%) recibieron transfusiones en el postoperatorio inmediato.

En relación con el sangrado se reportaron 7 casos (5,3%) de hematoma perirrenal, 3 casos (2,3%) de hematoma de pared y 5 casos (3,8%) de hematuria.

De todos los pacientes, solamente 5 presentaron insuficiencia renal aguda, sin llegar a necesitar ninguno de ellos diálisis. El único paciente que precisó diálisis temporal fue en el contexto de insuficiencia renal crónica previa, con atrofia renal bilateral que además presentó sangrado renal postoperatorio. Por otra parte, ningún paciente presentó fístula urinaria.

Tabla 7. Complicaciones quirúrgicas y clasificación Clavien Dindo.

Complicación	N / % (n=131)
Trasfusiones intraoperatorias	0 / 0
Trasfusiones postoperatorias	8 / 6,1
Pacientes con complicaciones quirúrgicas	29 / 22,1
Sangrado postoperatorio	11 / 8,4
Fiebre	8 / 6,1
Neuralgia de la herida quirúrgica	1 / 0,8
Hematoma perirrenal	7 / 5,3
Hematoma pared	3 / 2,3
Hematuria	5 / 3,8
Fístula urinaria	0 / 0
Retención urinaria	2 / 1,5
ITU	5 / 3,8
Necesidad de diálisis temporal	1 / 0,8
Insuficiencia renal aguda	5 / 3,8
Absceso abdominal	2 / 1,5
Íleo paralítico	1 / 0,8
Infección respiratoria	1 / 0,8
Reingreso	1 / 0,8

Clasificación Clavien:

Grado I	18 / 13,7
Grado II	9 / 6,9
Grado III	2 / 1,5
Grado IV	0 / 0
Grado V	0 / 0

Abreviaturas: ITU: infección del tracto urinario

5. DISCUSIÓN

La cirugía conservadora de nefronas se ha convertido en un tratamiento estándar en los tumores renales localizados²¹. Hasta 2008 no se alcanzó un número considerable de pacientes en los que se realizó esta técnica quirúrgica, por lo que gran parte de la literatura consultada informa de los resultados tempranos de este procedimiento, como los de Youssef S. Tanagho et al.⁸. Sin embargo, estudios más actuales como los de Rachel L. Kylo⁷, Francis Ting²², Hiury S. Andrade²³, o Paolo Casale et al.²⁴, ofrecen los resultados oncológicos a medio y largo plazo, con tiempos de seguimiento mayores de los pacientes, que varían desde los 26 hasta los 61,9 meses como se puede apreciar en la **Tabla 8**. En nuestro caso, el tiempo de seguimiento se encuentra dentro de este intervalo.

Según nuestro conocimiento y teniendo en cuenta la literatura consultada, presentamos una de las series de casos de nefrectomía parcial asistida por robot realizadas en un único centro con mayor número de pacientes en los últimos años, un total de 131 cirugías con un tiempo medio de seguimiento de 36,5 meses.

Como muestran estudios realizados previamente comparando OPN y RAPN, las ventajas que muestra esta última consisten en una menor pérdida de sangre, menos complicaciones quirúrgicas, y menor estancia hospitalaria^{25, 26, 27}.

De igual manera, análisis recientes, comparando RAPN y LPN ofrecen resultados similares en cuanto a tiempos de cirugía, tasas de conversión a cirugía abierta y afectación de márgenes quirúrgicos, con la ventaja de que la RAPN presenta una

menor curva de aprendizaje y menor tiempo de isquemia²⁸. Por ello, el tiempo de isquemia es uno de los aspectos más discutidos en la actualidad en cirugía robótica.

En la mayoría de los artículos hablan del tiempo de isquemia como el único factor modificable y dependiente directamente del cirujano, que afecta a la preservación de la función renal. Se considera que tiempos superiores a 20-25 minutos afectan a la función renal⁸. En nuestro caso, el tiempo medio de isquemia fue de 14,9 minutos, consiguiendo el tiempo de isquemia medio más bajo en comparación con los estudios sobre RAPN consultados, que van desde los 16,3 a los 27 minutos de media (**Tabla 8**). Es importante saber que algunas de las cirugías llevadas a cabo en nuestro centro se realizaron con tiempo de isquemia cero, reduciendo así la media de tiempo en el estudio.

Además de reducir el tiempo de isquemia, como ya hemos mencionado, otra de las ventajas de la cirugía robótica con respecto a la laparoscópica es la menor curva de aprendizaje²⁴, entendiendo esta curva como la relación entre la experiencia del cirujano y los resultados del paciente. Larcher A. et al.²⁹ investigaron el efecto de la experiencia del cirujano (EXP) en el tiempo de isquemia caliente (WIT), en la presencia de al menos una complicación postoperatoria de Clavien-Dindo ≥ 2 y en la presencia de márgenes quirúrgicos positivos (PSM), para definir la curva de aprendizaje para RAPN. A partir de sus resultados concluyeron, una relación inversa no lineal entre EXP y WIT, y una relación lineal directa entre la EXP (experiencia) y la probabilidad de $CD \geq 2$. Nuestros resultados son los esperados en base a la experiencia de los cirujanos como se muestra en la **Figura 4**²⁹, donde tras 130 cirugías aproximadamente, el tiempo de isquemia es de 14 minutos (nuestro tiempo de es 14,9 min), y la probabilidad de Clavien-Dindo ≥ 2 es del 15% (en nuestro estudio un 8,4% de los pacientes presentaron Clavien-Dindo ≥ 2). Además, no encontraron relación entre la experiencia del cirujano y la presencia de márgenes quirúrgicos positivos.

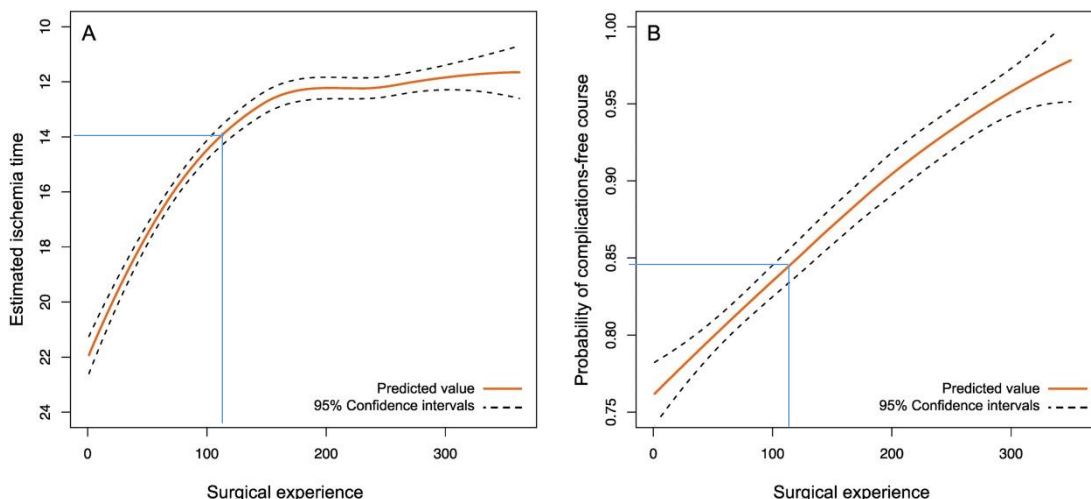


Figura 4: Curva de aprendizaje quirúrgico para la nefrectomía parcial asistida por robot. En la gráfica A se muestra el efecto del aumento de la experiencia quirúrgica en el tiempo estimado de isquemia cálida y en la curva B, la probabilidad estimada de un curso postoperatorio sin complicaciones Clavien-Dindo ≥ 2 . Las líneas azules representan los resultados que deberíamos obtener en base a nuestra experiencia quirúrgica²⁹.

Por tanto, otro punto importante a tener en cuenta es el estado de los márgenes quirúrgicos. Como regla general en cirugía oncológica, cuanto más amplio es el margen de resección, menor es la probabilidad de dejar enfermedad residual, pero en el caso de la nefrectomía parcial, cuanto mayor sea la resección de los márgenes, mayor pérdida de tejido renal sano, y por tanto mayor pérdida de función renal²¹.

La información consultada en otros estudios es controvertida, Yossepowitch et al. describieron una tasa de márgenes quirúrgicos positivos del 5,5% sin mostrar aumento en el riesgo de recidiva local o enfermedad metastásica¹. Más recientemente Shah et al. informaron que los márgenes quirúrgicos positivos después de la PN aumentan el riesgo de recurrencia de enfermedad, principalmente en pacientes con características patológicas adversas (pT2-3a o Fuhrman III y IV). Estudiaron 240 pacientes con una media de seguimiento de 33 meses y encontraron una tasa de PSM del 7.8%, y una tasa de recurrencia local del 5,6%¹. No obstante, las última series de casos informadas sobre carcinomas en estadio pT1 muestran una tasa de PSM entre el 1,7% y el 3,2%⁷. Nuestros resultados muestran márgenes quirúrgicos positivos en el 5,3% de los casos, pero no se presentó recidiva local en ningún paciente.

Por otra parte, las complicaciones quirúrgicas se recogen según la clasificación de Clavien-Dindo modificada. Nuestros resultados son comparables con los del

metaanálisis realizado por Zhonghaua Shen et al. donde los porcentajes de Clavien I van del 0% al 10%, Clavien II 0% al 13,3%, Clavien III 0% al 10%, Clavien IV del 0% al 30%, Clavien V del 0% ²⁷. Pese a que nuestros resultados muestran un porcentaje algo superior de complicaciones Clavien I, las Clavien ≥ 2 que requieren mayor atención sanitaria, son inferiores.

Confirmamos la utilidad de la puntuación R.E.N.A.L para predecir la complejidad quirúrgica, por lo que consideramos que debería seguir siendo utilizada en la práctica clínica.

Paolo Casale et al.²⁴ en su estudio, muestran resultados globales muy similares a los que hemos obtenido, presentando tiempo de isquemia medio de 16,3 minutos, márgenes quirúrgicos positivos en un 3,8% de los casos, Clavien Dindo > 2 en un 3,9%, con tasas de conversión a cirugía abierta del 1,3%, una estancia hospitalaria media de 3,2 días (en nuestro caso es ligeramente superior con una media de 4,4 días) y una diferencia de creatinina perioperatoria media de 0,06.

Tabla 8. Resultados sobre RAPN publicados en distintos estudios ^{7, 8, 22, 23, 24}.

	RAPN	Tamaño tumor medio (cm)	Tiempo quirúrgico medio (min)	WIT medio(min)	Márgenes quirúrgicos positivos n (%)	Complicaciones n (%)	Estancia media (días)	Tiempo de seguimiento medio (meses)
Youssef S. Tanagho et al.								
Gettman et al. (2004)	13	NR	215	22	1 (7,7)	NR	4,3	NR
Bhayani and Das (2008)	35	2,8	142	21	0	6 (17)	2,5	NR
Rogers et al. (2008)	148	2,8	197	27,7	6 (4)	9 (6)	1,9	18
Mottrie et al. (2010)	62	2,8	90-mediana	20	2 (3,2)	10 (16,1)	5-mediana	NR
Benway et al. (2010)	183	2,9	210	23,9	7 (3,8)	18 (9,8)	NR	≤ 26
Scoll et al. (2010)	100	2,8	206	25,5	5 (5,7)	13 (13)	3,2	12,7
Patel et al. (2010)	71	2,1-5	238-275	20-25	3 (4,2)	9 (12,6)	2	12
Petros et al. (2011)	95	2,3-2,5	246-250	16-21	NR	22 (23)	2	NR
Lorenzo et al. (2011)	65	NR	171	NR	6 (9,2)	1 (1,5)	4,6	13
Naeem et al. (2011)	97	2,3-2,5	243-265	22,5-26,5	2 (2)	8 (8,2)	2	12
Simhan et al. (2012)	81	3,2	205,9	NR	3 (3,7)	NR	3,7	NR
Rachel L. Kylo(2012)	124	3 -mediana	NR	NR	2 (1,6)	NR	NR	29 mediana
F. Ting (2015)	58	3,05-mediana	252	18	1 (1,7)	9 (15,8)	6,8	44
Hiury S. Andrade (2015)	115	2,6 mediana	180-mediana	20-mediana	2 (1,7)	28 (24)	3	61,9 mediana
P. Casale et al. (TRoNeS) (2018)	635	3,3	156,3	16,3	24 (3,8)	12,5	3,2	26
Nuestro estudio	131	2,7	158,8	14,9	5,3	29 (22,1)	4,4	36,5

* Abreviaturas: RAPN: Nefrectomía Parcial Asistida por Robot; WIT: Tiempo de Isquemia Cálido; NR. No Reportado

Cabe decir, que últimamente en la literatura se utiliza el término “trifecta” como punto de referencia para la eficacia de RAPN, y sugieren que debería ser un objetivo rutinario durante la cirugía. Se basa en el cumplimiento de tres criterios: tiempo de isquemia caliente menor de 20-25 minutos, estado negativo del margen quirúrgico, y ausencia de complicaciones quirúrgicas. Dias BH³⁰ en su estudio aporta una revisión del porcentaje de logro de trifecta en la literatura que va del 53,9% al 72,2% como se aprecia en la **Tabla 9**. En nuestro caso logramos cumplir los criterios trifecta en un 57,2% de los pacientes. Este valor se acerca más al límite bajo de lo encontrado debido al alto porcentaje de complicaciones Clavien I que recogemos en nuestra serie.

Tabla 9. Resultados obtenidos en distintos estudios con el porcentaje de “trifecta”³⁰.

Estudio	RAPN	Tamaño tumor medio (cm)	WIT medio (min)	T1b (%)	PSM (%)	Tiempo quirúrgico medio (min)	Complicaciones (%)	Trifecta (%)
Veeratterapillay et al.	250	3	16,7	NR	7,3	141	16,4	68,4
Paulucci et al.	960	3	16	20,4	4	179	12	72,2
Andrade et al.	115	2,6	20	16	1,7	180	24	53,9
Lista et al.	339	3	17	13,3	6,5	130	14,5	67
Ploussard et al.	65	3,9	21	40	7,7	183	24,6	56,9
Kaouk et al.	400	3,17	19	19,7	2,25	180	15,3	NR
Dube et al.	171	2,9	19	NR	NR	214	5,9	NR
Dias et al.	108	3,7	20	43,5	0	110	18,5	67,6
Nuestro estudio	131	2,7	14,9	6	5,3	158,8	22,1	57,2

* Abreviaturas: RAPN: Nefrectomía Parcial Asistida por Robot; WIT: Tiempo de Isquemia Cálida; PSM: Márgenes quirúrgicos positivos

Así como los resultados obtenidos son comparables con lo publicado, nuestro estudio no está exento de limitaciones, al no disponer del cálculo de la tasa de filtración glomerular estimada (eGFR) para evaluar la afectación de la función renal, ni contamos con la pérdida de sangre estimada durante la cirugía. Además, los estudios seleccionados para la discusión son heterogéneos en cuanto a su diseño, expresando algunos de sus resultados en forma de mediana, cuando en nuestro estudio solo contamos con la media y desviación estándar.

6. CONCLUSIONES

Confirmamos la seguridad y viabilidad de la técnica para tratar tumores renales con un tamaño inferior a 4 cm, con resultados oncológicos y quirúrgicos comparables a

los de la literatura, proporcionando una morbilidad y un postoperatorio propio de una cirugía mínimamente invasiva.

Además, presentamos una de las series de casos más largas de la literatura, realizada en un único centro con un tiempo de isquemia y porcentaje de complicaciones que se ajusta al esperado para la experiencia en RAPN según la curva de aprendizaje, obteniendo menores complicaciones que con la cirugía abierta.

Por último, teniendo en cuenta que la RAPN es una técnica de reciente introducción en la práctica clínica y los tiempos de seguimiento siguen siendo reducidos, se debería seguir en la línea actual de estudio, incluyendo un número cada vez mayor de pacientes así como mayores tiempos de seguimiento con la finalidad de ampliar el conocimiento de los resultados oncológicos y funcionales a largo plazo.

7. GLOSARIO

AUA: Asociación Americana de Urología (del inglés American Urological Association)

EAU: Asociación Europea de Urología (European Association of Urology)

RN: Nefrectomía Radical

PN: Nefrectomía Parcial

LPN: Nefrectomía Parcial Laparoscópica

RAPN: Nefrectomía Parcial Asistida por Robot

HUA: Hospital Universitario de Álava

SPSS: Statistical Product and Services Solutions

DS: Desviación estándar

WIT: Tiempo de isquemia caliente (del inglés Warm Ischemia Time)

RS: Renal Score

CV: Cardiovascular

AIT: Accidente Isquémico Transitorio

TVP: Trombosis Venosa Profunda

IRC: Insuficiencia Renal Crónica

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

IMC: Índice de Masa Corporal

ASA: American Society of Anesthesiologists

HTA: Hipertensión Arterial

DM: Diabetes Mellitus

ITU: Infección del Tracto Urinario

CD: Clavien - Dindo

PSM: Margen quirúrgico positivo (del inglés Positive Surgical Margin)

EXP: Experiencia del cirujano

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Veeratterapillay R, Addla SK, Jelley C, Bailie J, Rix D, Bromage S, et al. Early surgical outcomes and oncological results of robot-assisted partial nephrectomy: a multicentre study. *BJU International* [Internet]. 2017 [citado el 21 de enero de 2019];120(4):550-5. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bju.13743>
2. Campbell SC, Lane BR. Tumores renales malignos. En: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, directores. *Campbell-Walsh Urología*. Tomo 2. 10ª ed. México D.F.: Editorial Médica Panamericana; 2015. p.1431-1492.
3. Anglada FJ, Campos P, Prieto R, Carazo JL, Regueiro JC, Vela F RM. Nuevos patrones epidemiológicos y factores de riesgo en cáncer renal. *Actas Urol Esp* [Internet]. 2009 [citado 21 de enero de 2019];33(5):459-67. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062009000500002
4. Las cifras del cáncer en España 2018 [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM); 2018 [citado el 21 enero de 2019]. Disponible en:

[https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Las Cifras del cancer en Espana2018.pdf](https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/Las_Cifras_del_cancer_en_Espana2018.pdf)

5. Ljungberg B, Cowan N, Hanbury DC, Hora M, Kuczyk MA, Merseburger AS, et al. Guía clínica sobre el carcinoma renal [Internet]. 2010 [citado 24 de enero de 2019]. Disponible en: <https://uroweb.org/wp-content/uploads/02-GUIA-CLINICA-SOBRELA-CARCINOMA-RENAL.pdf>
6. González del Alba A, Lázaro M. Cáncer Renal [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM); 2018 [citado el 24 enero de 2019]. Disponible en: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/renal?showall=1&start=0>
7. Kyllö RL, Tanagho YS, Kaouk JH, Stifelman MD, Rogers CG, Hillyer SP, et al. Prospective multi-center study of oncologic outcomes of robot-assisted partial nephrectomy for pT1 renal cell carcinoma. BMC Urol [Internet]. 30 de diciembre de 2012 [citado 24 de enero de 2019];12(1):11. Disponible en: <http://bmcurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2490-12-11>
8. Tanagho YS, Bhayani SB, Figenschau RS. Robot-assisted partial nephrectomy in contemporary practice. Front Oncol [Internet]. 11 de enero de 2013 [citado 28 de enero de 2019];2:213. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3542789/>
9. Motoyama D, Matsushita Y, Watanabe H, Tamura K, Suzuki T, Ito T, et al. Initial learning curve for robot-assisted partial nephrectomy performed by a single experienced robotic surgeon. Asian J Endosc Surg [Internet]. 2019 [citado 5 de febrero de 2019]; Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ases.12683>
10. Benway BM, Bhayani SB. Surgical outcomes of robot-assisted partial nephrectomy. BJU Int [Internet]. 2011 [citado 5 de febrero de 2019];108(6b):955-961. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1464-410X.2011.10470.x>
11. Wu Z, Li M, Song S, Ye H, Yang Q, Liu B, et al. Propensity-score matched analysis comparing robot-assisted with laparoscopic partial nephrectomy. BJU Int [Internet]. 2015 [citado 5 febrero de 2019];115(3):437-45. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bju.12774>

12. Hiess M, Seitz C. Robot-assisted renal surgery: current status and future directions. Robot Surg [Internet]. 2016 [citado 11 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.dovepress.com/robot-assisted-renal-surgery-current-status-and-future-directions-peer-reviewed-fulltext-article-RSRR>
13. Lemos GC, Apezato M, Borges LL, Colombo JJR. Robotic-assisted partial Nephrectomy: initial experience in South America. Int braz j urol [Internet]. 2011[citado 5 febrero 2019];37(4):461-467. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-55382011000400004&lng=en.
14. Png KS, Sundaram CP. Current Status of Robot-Assisted Laparoscopic Partial Nephrectomy. Indian J Surg Oncol [Internet]. 2011[citado 20 febrero 2019];3(2):91-95. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392484/pdf/13193_2011_Article_92.pdf
15. Benítez Mendes AC, Pardo VL, Sinclair ME, Ocantos J. El RENAL score en la estadificación prequirúrgica de tumores renales. Actualización en radiología. Rev Argent Radiol [Internet]. 1 de marzo de 2017 [citado 15 de marzo de 2019];81(1):28-38. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia-383-articulo-el-renal-score-estadificacion-prequirurgica-S0048761916300436>
16. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of Surgical Complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. Ann Surg [Internet]. Agosto de 2004 [citado 15 de marzo de 2019];240(2):205-213. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1360123/>
17. Díaz-Hung AM, García-Perdomo HA, Carbonell-González J, Castillo-Cobaleda DF, García-Ángel AF. Mortalidad perioperatoria y factores asociados en pacientes sometidos a nefrectomía radical. Actas Urol Esp [Internet]. 2013 [citado 17 de marzo de 2019];37(10):608-12. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2173578613002047>

18. ABEX Excelencia Robótica [Internet]. Madrid: ABEX; 2017 [citado el 17 de marzo de 2019]. Disponible en: http://www.abexsl.es/f/documenti/QeA_da%20Vinci%20Xi_abril2017.pdf
19. Intuitive Surgical [Internet]. California: Intuitive Surgical; 2019 [citado el 17 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.intuitive.com/en-us/products-and-services/da-vinci/systems>
20. Paganini L, Villaronga A, González C, Bruno G, Vallejos J, Álvarez C et al. Puesta al día: estadificación del carcinoma de células renales. Rev argent radiol [Internet]. 2012 [citado 17 de marzo de 2019]; 76(3): 241-244. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-99922012000300007&lng=es.
21. Khalifeh A, Kaouk JH, Bhayani S, Rogers C, Stifelman M, Tanagho YS, et al. Positive Surgical Margins in Robot-Assisted Partial Nephrectomy: A Multi-Institutional Analysis of Oncologic Outcomes (Leave No Tumor Behind). J Urol [Internet]. 2013 [citado 25 de marzo de 2019]; 190(5):1674–1679 Disponible en: <https://www.auajournals.org/doi/abs/10.1016/j.juro.2013.05.110>
22. Ting F, Savdie R, Chopra S, Yuen C, Brenner P. Early Experience in Da Vinci Robot-Assisted Partial Nephrectomy: An Australian Single Centre Series. Minimally Invasive Surgery [Internet]. 2015 [citado 25 de marzo de 2019]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/mis/2015/671267/>
23. Andrade HS, Zargar H, Caputo PA, Akca O, Onder K, Ramirez D, et al. Five-year Oncologic Outcomes After Transperitoneal Robotic Partial Nephrectomy for Renal Cell Carcinoma. J Eur Urol [Internet]. 2016 [citado el 28 de marzo de 2019]. Disponible en: [https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838\(15\)01212-9/fulltext](https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838(15)01212-9/fulltext)
24. Casale P, Lughezzani G, Buffi N, Larcher A, Porter J, Mottrie A. Evolution of Robot-assisted Partial Nephrectomy: Techniques and Outcomes from the Transatlantic Robotic Nephron-sparing Surgery Study Group. J Eur Urol [Internet]. 2018 [citado el 28 de marzo de 2019]. Disponible en: [https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838\(18\)30937-0/pdf](https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838(18)30937-0/pdf)
25. Vittori G. Open versus robotic-assisted partial nephrectomy: a multicenter comparison study of perioperative results and complications. World J Urol

- [Internet]. 2014 [citado 01 abril 2019]; 32:287-293. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00345-013-1136-x>
26. Bezinque A, Lane BRE. Comparison of 1800 robotic and open partial nephrectomies for renal tumors. *Ann Surg Oncol* [Internet]. 2016 [citado 01 abril 2019]; 23:4137-8. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1245%2Fs10434-016-5411-0>
27. Shen Z, Xie L, Xie W, Hu H, Chen T, Xing C, et al. The comparison of perioperative outcomes of robot-assisted and open partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg Oncol* [Internet]. 22 de agosto de 2016 [citado 3 de abril de 2019];14(1):220. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4994255/>
28. Zhang X, Shen Z, Zhong S, Zhu Z, Wang X, Xu T. Comparison of perioperative outcomes of robot assisted vs laparoscopic partial nephrectomy: a meta analysis. *BJU Int* [Internet]. 2013 [citado 3 de abril de 2019]; 111:256-263. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bju.12255>
29. Larcher A, Muttin F, Peyronnet B, De Naeyer G, Khene ZE, et al. The Learning Curve for Robot-assisted Partial Nephrectomy: Impact of Surgical Experience on Perioperative Outcomes. *J Eur Urol*[Internet]. Febrero de 2019 [citado 4 de abril de 2019]; 75(2): 253-256. Disponible en: [https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838\(18\)30644-4/fulltext](https://www.europeanurology.com/article/S0302-2838(18)30644-4/fulltext)
30. Dias BH, Ali MS, Dubey S, Krishnaswamy SA, Raj Rao A, Dubey D. mpact of learning curve on the perioperative outcomes following robot-assisted partial nephrectomy for renal tumors. *Indian J Urol* [Internet]. 2017 [citado 4 de abril de 2019]. 34 (1). Disponible en : https://www.researchgate.net/publication/321340332_Impact_of_learning_curve_on_the_perioperative_outcomes_following_robot-assisted_partial_nephrectomy_for_renal_tumors

9. ANEXOS

Tabla 1. Clasificación de Barbaric de las masas renales².

MALIGNOS	BENIGNOS	INFLAMATORIOS
Carcinoma de células renales	Quiste simple	Absceso
Ca. de células claras	Angiomiolipoma	Pielonefritis focal
Ca. papilar	Oncocitoma	Pielonefritis xantogranulomatosa
Ca. cromóforo	Adenoma Renal	Quiste renal infectado
Ca. de conductos colectores	Adenoma metanéfrico	Tuberculosis
Originado en el urotelio	Nefroma quístico	Granuloma reumático
Ca. de células transicionales	Tumor mixto epitelial/estromal	
Ca. de células escamosas	Reninoma (tumor de células yuxtglomerulares)	
Adenocarcinoma	Leiomioma	
Sarcomas	Fibroma	
Leiomiomasarcoma	Hemangioma	
Liposarcoma	Vascular	
Angiosarcoma	Aneurisma de la arteria renal	
Hemangiopericitoma	Malformación arteriovenosa	
Histiocitoma fibroso maligno	Seudotumor	
Sarcoma sinovial		
Sarcoma osteogénico		
Sarcoma de células claras		
Rabdomiosarcoma		
Tumor de Wilms		
Primitivo		
Tumor neuroectodérmico		
Carcinoide		
Linfoma		
Leucemia		
Metástasis		
Invasión de neoplasia adyacente		

Tabla 2 – Clasificación TNM de los carcinomas de células renales².

T: tumor primario			
TX	El tumor primario no se puede evaluar		
T0	Sin evidencias de tumor primario		
T1	Tumor ≤ 7cm y confinado al riñón		
T1a	Tumor ≤ 4cm y confinado al riñón		
T1b	Tumor > 4 y ≤ 7 cm y confinado al riñón		
T2	Tumor > 7 cm y confinado al riñón		
T2a	Tumor > 7 cm y ≤ 10 cm y confinado al riñón		
T2b	Tumor > 10 cm y confinado al riñón		
T3	El tumor se extiende hacia venas mayores o tejidos perinéfricos, aunque no hacia la glándula suprarrenal homolateral, y no más allá de la fascia de Gerota.		
T3a	El tumor se extiende macroscópicamente hacia la vena renal o sus ramas segmentarias (que contienen tejido muscular) o el tumor invade la grasa perirrenal o del seno renal, aunque no más allá de la fascia de Gerota.		
T3b	El tumor se extiende macroscópicamente hacia la vena cava por debajo del diafragma.		
T3c	El tumor se extiende macroscópicamente hacia la vena cava por encima del diafragma o invade la pared de la vena cava.		
T4	El tumor se extiende más allá de la fascia de Gerota (incluida la extensión contigua hacia la glándula suprarrenal homolateral)		
N: ganglios linfáticos regionales			
NX	Los ganglios linfáticos regionales no se pueden evaluar		
N0	Ausencia de metástasis en ganglios linfáticos regionales		
N1	Metástasis en ganglio(s) linfático(s) regionale(s)		
M: Metástasis a distancia			
Mx	No se pueden evaluar metástasis a distancia		
M0	Ausencia de metástasis a distancia		
M1	Presencia de metástasis a distancia		
Agrupamiento por estadio			
Estadio I	T1	N0	M0
Estadio II	T2	N0	M0
Estadio III	T1 o T2	N1	M0
	T3	Cualquier N	M0
Estadio 4	T4	Cualquier N	M0
	Cualquier T	Cualquier N	M1

