

Nefrectomía parcial robótica en tumores ≤ 3 cm. Complicaciones y resultados funcionales y oncológicos a largo plazo

Robotic partial nephrectomy in tumors ≤ 3 cm. Complications, functional results, and long-term oncological outcomes

Hugo Otaola-Arca^{1,2,*}, Orlando Mejías², Alfred Krebs^{1,2}, Raúl Lyng¹, Marcelo Orvieto^{1,2}, Norman Zambrano¹, y Hugo Bermúdez¹

¹Departamento de Urología; ²Facultad de Medicina. Clínica Alemana-Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile

Resumen

Objetivo: Evaluar las complicaciones perioperatorias y los resultados funcionales y oncológicos a largo plazo en pacientes sometidos a nefrectomía parcial asistida por robot (NPAR) por masas renales pequeñas. **Método:** Se evaluaron pacientes sometidos a NPAR (daVinci Si) por tumores ≤ 3 cm por tomografía computarizada o resonancia magnética entre enero de 2004 y diciembre de 2021. Se excluyeron los pacientes con afectación linfonodal o metástasis en el diagnóstico inicial o en un seguimiento < 6 meses. Se revisaron las características basales, las complicaciones intra- y postoperatorias, la función renal y los desenlaces oncológicos. Los datos se extrajeron de la base de datos institucional retro- y prospectiva aprobada por el Comité de Ética. **Resultados:** De los 330 pacientes operados, 195 calificaron para el análisis (se excluyeron 21 por tener un seguimiento < 6 meses, 37 por haberse realizado por vía abierta y 93 por vía laparoscópica). La mediana de seguimiento fue de 53 meses. El tamaño medio del tumor en las imágenes preoperatorias fue de 19.2 mm. La media de tiempo quirúrgico fue de 131 min. La media de sangrado fue de 189 mL. Hubo 5 (2.6%) complicaciones intra- y 7 (3.5%) postoperatorias, tres de ellas Clavien III. Las tasas de reingreso y reintervención fueron del 2.6% y el 1.5%, respectivamente. El análisis histológico reveló carcinoma de células claras en el 61% ($n = 119$). Entre los factores desfavorables se encontraron grados nucleares 3 o 4 en 34 (17.4%), invasión linfovascular en 12 (6.2%), márgenes quirúrgicos positivos en 10 (5.1%) y necrosis en 10 (5.1%). Ningún paciente presentó patrón sarcomatoide. Ningún paciente presentó recurrencia local ni a distancia, ni mortalidad específica de cáncer. Dos pacientes fallecieron por otras causas (mortalidad global del 1%). A los 12 meses, la creatinina sérica media fue de 1.01 mg/dL y solo 6 pacientes (3.1%) presentaron una tasa de filtración glomerular estimada < 60 mL/minute/1.73 m² de novo. **Conclusiones:** La NPAR en masas renales pequeñas es una técnica segura, con una excelente supervivencia a largo plazo y una buena preservación de la función renal en la mayoría de los pacientes.

Palabras clave: Tumores renales pequeños. Clavien-Dindo. Resultados oncológicos. Nefrectomía parcial asistida por robot.

Abstract

Objective: To evaluate perioperative complications, functional results, and long-term oncological outcomes in patients undergoing robot-assisted partial nephrectomy (RAPN) due to small renal masses. **Method:** Patients undergoing NPAR (daVinci Si) for tumors ≤ 3 cm on computerized tomography or magnetic resonance imaging between January 2004 and December

*Correspondencia:

Hugo Otaola-Arca
E-mail: hotaola@alemana.cl

Fecha de recepción: 25-11-2022

Fecha de aceptación: 02-12-2023

DOI: 10.24875/RECHURO.M23000005

Disponible en internet: 31-03-2023

Rev Chil Uro. 2023;88(1):09-19

www.revistachilenadeurologia.com

0716-0429 / © 2023 Sociedad Chilena de Urología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

2021 were evaluated. Patients with lymph node involvement or metastasis at initial diagnosis or those with a follow-up of < 6 months were excluded. Baseline characteristics, intraoperative and postoperative complications, renal function, and oncological outcomes were reviewed. The data was extracted from the retro and prospective institutional IRB-approved database. **Results:** A total of 195 patients out of the 330 operated on qualified for the analysis (21 were excluded because they had a follow-up of < 6 months, 37 because open approach, and 93 laparoscopically). The median follow-up was 53 months. The mean tumor size on preoperative images was 19.2 mm. The mean surgical time was 131 minute, and the estimated blood loss was 189 mL. There were five (2.6%) intraoperative and seven (3.5%) postoperative complications (three of them Clavien III). The readmission and reoperation rates were 2.6 and 1.5%, respectively. Histological analysis revealed clear cell renal cell carcinoma in 61% (n = 119). Among the unfavorable factors, nuclear grades 3 or 4 were found in 34 (17.4%), lymphovascular invasion in 12 (6.2%), positive surgical margins in 10 (5.1%), and necrosis in 10 patients (5.1%). No patient presented a sarcomatoid pattern, local recurrence, distant recurrence, or cancer-specific mortality. Two patients died of other causes (overall mortality 1%). At 12 months, mean serum creatinine was 1.01 mg/dL, and only six patients (3.1%) had de novo eGFR of < 60 mL/minute/1.73 m². **Conclusions:** RAPN in small renal masses is a safe technique with excellent long-term survival and good preservation of kidney function in most patients.

Keywords: Small kidney tumors. Clavien-Dindo. Oncological results. Robot-assisted partial nephrectomy.

Introducción

Las masas renales pequeñas (MRP) representan un grupo heterogéneo de tumores que abarcan desde tumores benignos, pasando por los indolentes, hasta los malignos con potencial metastásico. No hay un punto de corte claro, pero en general se entiende por MRP aquellas que miden menos de 3 cm. Podemos agrupar las opciones terapéuticas de la MRP en dos grandes grupos:

Tratamiento activo

Se trata de ofrecer un tratamiento que permita curar el cáncer renal. Puede ser de tres tipos:

Nefrectomía radical: en su modalidad abierta es el tratamiento tradicional del cáncer renal independientemente de su tamaño, y consiste en extirpar el riñón completo y la grasa perirrenal¹. Clayman RV et al.^{2,3}, de la Universidad de Washington, realizaron en 1990 la primera nefrectomía laparoscópica a una mujer de 85 años con un tumor de 3 cm en el polo inferior derecho, después de múltiples procedimientos en cerdos. Posteriormente, la técnica se popularizó en todo el mundo, incluyendo Chile⁴⁻⁸. Ningún ensayo clínico aleatorizado ha evaluado los resultados oncológicos de la nefrectomía radical abierta frente a la laparoscópica. Sin embargo, el abordaje laparoscópico presenta una menor morbilidad⁹. Debido a que se ha demostrado que la preservación de nefronas permite disminuir el riesgo de enfermedad renal crónica, y por tanto la morbilidad cardiovascular, se han desarrollado diferentes alternativas para sustituir a la nefrectomía radical¹⁰⁻¹².

Nefrectomía parcial: consiste en extirpar exclusivamente el tumor renal, preservando la mayor cantidad de parénquima renal sano. De forma análoga a la anterior, se describió primero un abordaje abierto y

posteriormente uno mínimamente invasivo. En Chile, diversos grupos han publicado su experiencia de nefrectomía parcial laparoscópica¹³⁻¹⁵, incluyendo el abordaje mano-asistido¹⁶. En el año 2014, Castillo O et al.^{17,18} presentaron su experiencia inicial con nefrectomía parcial asistida por robot (NPAR), y recientemente nosotros hemos publicado nuestra experiencia con 234 pacientes con tumores de hasta 10 cm¹⁹.

Terapias ablativas: la ablación por radiofrecuencia y la crioblación son opciones de tratamiento en MRP, especialmente en pacientes frágiles y en aquellos con deterioro grave de la función renal, y en casos especiales (monorrenos, tumores hereditarios o bilaterales). Ambas técnicas se pueden realizar de forma percutánea o asistidas por laparoscopia, y en general se recomienda una biopsia confirmatoria previa²⁰. La ablación por radiofrecuencia consiste en calentar el tejido a > 60°C, lo que produce la necrosis instantánea e irreversible de todos los tejidos biológicos, con desnaturalización de las proteínas celulares, fusión de los lípidos y desintegración de la membrana celular. La crioblación se basa en la creación de una «bola de hielo» y la destrucción de los tejidos por congelación y descongelación mediante el efecto de Joule-Thomson, que induce necrosis por coagulación, seguida de fibrosis y cicatrización.

Tratamiento diferido

INCLUYE DOS MODALIDADES

Vigilancia activa: consiste en monitorizar el tamaño de los tumores renales con pruebas de imagen abdominales (ecografía, tomografía computarizada [TC] o resonancia magnética [RM]) con la finalidad de retrasar o evitar el tratamiento activo, reservado para aquellos tumores que progresan durante el seguimiento²¹. Se han propuesto

diversos protocolos de seguimiento, sin haberse demostrado que algún esquema sea superior a los demás. Las guías clínicas recomiendan la biopsia renal percutánea de las MRP previo a la entrada en un programa de vigilancia activa, ya que se ha mostrado útil para seleccionar tumores con menor riesgo de progresión²⁰⁻²².

Observación: consiste en tratar exclusivamente los síntomas del paciente con una finalidad paliativa. Es una alternativa para pacientes con una expectativa de vida muy limitada.

Las principales guías clínicas internacionales (*American Urological Association* y *European Association of Urology*) recomiendan la nefrectomía parcial para las MRP^{20,23}. Sin embargo, como toda cirugía, no está exenta de complicaciones.

El objetivo del presente estudio fue evaluar las complicaciones perioperatorias y los resultados funcionales y oncológicos a largo plazo en pacientes sometidos a NPAR por MRP, para generar evidencia de calidad que ayude en la toma de decisiones terapéuticas.

Método

Diseño del estudio y selección de los pacientes

Se evaluaron pacientes sometidos a NPAR por tumores ≤ 3 cm por TC o RM entre enero de 2004 y diciembre de 2021 por cinco cirujanos expertos en un único centro. Todas las cirugías se realizaron con el sistema daVinci Si (*Intuitive Surgical*, Sunnyvale, California, EE.UU.). Otros criterios de inclusión fueron la confirmación anatomopatológica de tumor renal en la pieza quirúrgica y un seguimiento ≥ 6 meses. Se excluyeron los pacientes con afectación linfonodal o metástasis en el diagnóstico inicial. Se trata de una ampliación de nuestros resultados ya publicados, pero con MRP exclusivamente y con mayor tiempo de seguimiento¹⁹.

La información se extrajo de la base de datos institucional retro- y prospectiva alojada en REDCap, aprobada por el Comité Ético Científico (2019-079). El estudio cumple con lo dispuesto en la Declaración de Helsinki.

Medición de resultados

Se recogieron las características clínicas y tumorales, los datos perioperatorios, el estudio histopatológico y la información de seguimiento.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Edad, género, antecedentes de tabaquismo, comorbilidad, índice de masa corporal (IMC), puntaje de la *American Society of Anesthesiologists* (ASA), función

renal preoperatoria (creatinina sérica y tasa de filtración glomerular estimada [TFGe]) y forma de presentación.

CARACTERÍSTICAS DEL TUMOR

Tamaño tumoral preoperatorio, lateralidad, localización y estadio clínico (cT). La puntuación nefrométrica RENAL permitió establecer la complejidad del tumor según las imágenes de TC o RM, distinguiendo tres categorías de complejidad: baja (4-6 puntos), moderada (6-9 puntos) y alta (10-12 puntos)²⁴.

DATOS PERIOPERATORIOS

Tiempo operatorio, pérdida de sangre estimada, tasa de transfusión sanguínea, tipo y tiempo de isquemia, apertura y sutura del sistema colector, uso de ultrasonido intraoperatorio, conversión a nefrectomía abierta o radical, complicaciones intraoperatorias, tiempo de estancia hospitalaria y complicaciones posoperatorias según la clasificación de Clavien-Dindo (se consideraron complicaciones mayores aquellas con grado ≥ 3)²⁵. También se registraron las tasas de reintegro y de reoperación ≤ 30 días.

ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO

Tamaño del tumor, estadio TNM²⁶, estirpe tumoral según la clasificación de la Organización Mundial de la Salud de 2004²⁷, características del tumor (necrosis, patrón sarcomatoide, invasión linfovascular o capsular, grado nuclear de Fuhrman)²⁸ y margen quirúrgico positivo (definido como la presencia de células tumorales en el margen entintado de la pieza quirúrgica).

SEGUIMIENTO

El protocolo de seguimiento institucional incluyó examen clínico, exámenes de laboratorio (hemograma completo y creatinina sérica) y TC de tórax, abdomen y pelvis a los 3, 12, 24, 36, 48 y 60 meses después de la cirugía, y cada 2 años a partir de entonces.

La TFGe se calculó utilizando la fórmula MDRD (Modification of Diet in Renal Disease). El estadio de la enfermedad renal crónica se asignó en función de la clasificación NKF-KDOQI (National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcome Quality Initiative)²⁹.

La supervivencia se calculó desde el momento de la cirugía hasta diciembre de 2021, fecha en la que se buscó en el registro nacional de mortalidad cualquier evento que afectara a nuestra cohorte. La recurrencia de la enfermedad se definió como cualquier recurrencia local (vascular, retroperitoneal o fosa renal) o metástasis en un sitio distante hallada por TC o RM.

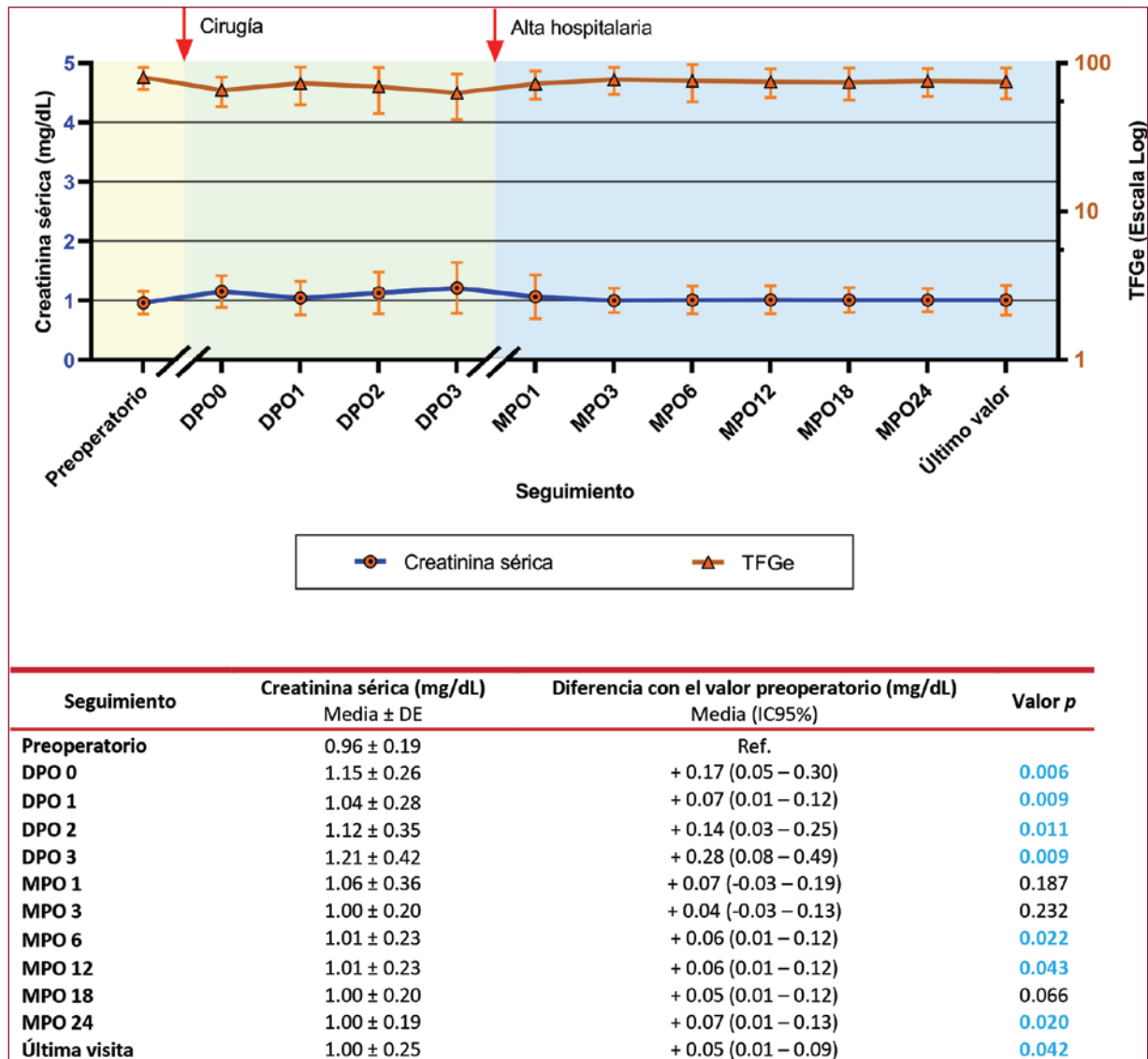


Figura 1. Creatinina sérica media (desviación estándar) y tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) durante el seguimiento. El gráfico representa el valor de la creatinina sérica (azul) y de la TFGe (marrón) en tres momentos: preoperatorio (amarillo), durante el ingreso (verde) y después del alta hospitalaria (azul). A continuación, se muestra el valor medio de la creatinina sérica y de la TFGe en las visitas de seguimiento. El último seguimiento fue a una mediana de 53 meses. IC95%: intervalo de confianza del 95%; DPO: día postoperatorio; MPO: mes postoperatorio; DE: desviación estándar.

Análisis estadístico

Se asumió la normalidad en base al tamaño muestral y el resultado de la prueba de Kolmogórov-Smirnov con la corrección de significancia de Lilliefors. Estas variables se describieron con media, desviación estándar (DE) y rango (mínimo-máximo). El tiempo de seguimiento se describió con la mediana y la amplitud intercuartílica (AIQ = percentil 75-percentil 25). Las variables nominales se describieron con números absolutos y porcentajes.

Se estableció la significación estadística en $p < 0.05$ bilateral. El análisis estadístico se realizó con *IBM SPSS Statistics v23* (IBM Corp, Armonk, Nueva York, EE.UU.). No se pudo realizar estudio de supervivencia con Kaplan-Meier debido a la ausencia de eventos.

Resultados

De los 330 pacientes sometidos a nefrectomía parcial en el periodo de estudio, 195 calificaron para el análisis (Fig. 1 suplementaria).

Tabla 1. Datos demográficos y preoperatorios

Variable	Resultado	
Pacientes (n)	195	
Edad (años), media \pm DE (rango)	56.3 \pm 12.5 (28-84)	
Sexo, n (%)	Hombre	139 (71.3)
	Mujer	56 (28.7)
Fumador, n (%)	No	102 (52.3)
	Sí	46 (23.6)
	Exfumador	47 (24.1)
Hipertensión, n (%)	No	119 (61.0)
	Sí	76 (39.0)
Diabetes, n (%)	No	147 (75.4)
	Sí	48 (24.6)
Índice de masa corporal (kg/m ²), media \pm DE (rango)	27.6 \pm 4.1 (17.9-42.3)	
ASA, n (%)	I	51 (26.2)
	II	138 (70.7)
	III	6 (3.1)
Presentación, n (%)	Hallazgo incidental	176 (90.3)
	Sintomático	19 (9.7)
Creatinina preoperatoria (mg/dL), media \pm DE (rango)	0.96 \pm 0.1 (0.5-1.9)	
TFGe preoperatoria (mL/minute), media \pm DE (rango)	80 \pm 13.4 (41.0-118.4)	
Tamaño tumoral clínico (mm), media \pm DE (rango)	19.2 \pm 6.6 (6-30)	
Bilateral, n (%)	No	189 (96.9)
	Sí	6 (3.1)
Multifocal, n (%)	No	191 (97.9)
	Sí	4 (2.1)
Localización, n (%)	Superior	49 (25.1)
	Medio	56 (28.7)
	Inferior	49 (25.1)
	Superior y medio	20 (10.2)
	Medio a inferior	21 (10.7)
Lateralidad, n (%)	Izquierdo	89 (45.6)
	Derecho	100 (51.3)
	Bilateral	6 (3.1)
Estadio cT, n (%)	cT1a	195 (100.0)
Estadio cN, n (%)	cN0	195 (100.0)
Puntuación RENAL, n (%) ^a	Complejidad baja: 4-6 ptos	96 (53.9)
	Complejidad moderada: 7-9 ptos	74 (41.5)
	Complejidad alta: 10-12 ptos	8 (4.4)

*ASA: American Society of Anesthesiologists; *DE: desviación estándar; *TFGe: tasa de filtración glomerular estimada. * No se pudo calcular en 17 pacientes.

Los datos demográficos y preoperatorios se resumen en la **Tabla 1**. La edad media en el momento de la cirugía fue de 56.3 años (DE: 12.5). La mayoría de los pacientes eran ASA I-II (96.9%), con una media de IMC de 27.6 kg/m² (DE: 4.1). El tamaño medio del tumor en las imágenes preoperatorias fue de 19.2 mm (DE: 6.6),

siendo todos cT1aN0M0. Aproximadamente la mitad de los casos fueron de complejidad baja (53.9%) y la otra mitad moderada (41.5%), según la puntuación RENAL.

Los datos perioperatorios se agrupan en la **Tabla 2**. Cinco pacientes (2.6%) tuvieron complicaciones intraoperatorias, con una tasa de conversión a cirugía

Tabla 2. Datos perioperatorios

Variable	Resultados (n = 195)	
Tiempo quirúrgico (minute), media ± DE (rango)	130.8 ± 50.9 (50-300)	
Pérdida de sangre estimada (mL), media ± DE (rango)	189.0 ± 533.7 (10-7.000)	
Tasa de transfusión, n (%)	No	191 (97.9)
	Sí	4 (2.1)
Tipo de isquemia, n (%)	Sin isquemia	22 (11.3)
	Arterial	81 (41.5)
	Arterial y venosa	92 (47.2)
Tiempo de isquemia caliente (minute) media ± DE (rango)	14.8 ± 7.7 (4-48)	
Tiempo de isquemia caliente < 25 minutos, n (%)	No	17 (8.7)
	Sí	178 (91.3)
Sutura selectiva de vía urinaria, n (%)	No	185 (94.9)
	Sí	10 (5.1)
Instalación de catéter JJ, n (%)	No	194 (99.5)
	Sí	1 (0.5)
Instalación de drenaje abdominal, n (%)	No	139 (71.3)
	Sí	56 (28.7)
Uso de ecógrafo intraoperatorio, n (%)	No	154 (79.0)
	Sí	41 (21.0)
Conversión a cirugía abierta, n (%)	No	194 (99.5)
	Sí	1 (0.5)
Conversión a nefrectomía radical, n (%)	No	193 (99.0)
	Sí	2 (1.0)
Complicaciones intraoperatorias, n (%)	No	190 (97.4)
	Sangrado	5 (2.6)
Complicaciones posoperatorias, n (%)	No	184 (94.4)
	Sangrado	3 (1.5)
	Infección	3 (1.5)
	Fístula urinaria lecho quirúrgico	1 (0.5)
Complicaciones posoperatorias, n (%)	Menores (Clavien I-II)	4 (2.0)
	Mayores (Clavien III)	3 (1.5)
Estancia hospitalaria (días), media ± DE (rango)	2.7 ± 2.5 (1-34)	
Reingreso ≤ 30 días, n (%)	No	190 (97.4)
	Sí	5 (2.6)
Reintervención ≤ 30 días, n (%)	No	193 (99.0)
	Sí	32 (1.5)

DE: desviación estándar.

abierta del 0.5% (1 paciente) y a nefrectomía radical del 1% (2 pacientes). Siete pacientes (3.6%) presentaron complicaciones postoperatorias; tres (1.5%) fueron complicaciones mayores que requirieron reintervención (un paciente requirió embolización percutánea de dos pseudoaneurismas dependientes de la arteria segmentaria inferior con un pequeño foco sugerente de

sangrado activo, un paciente requirió sutura laparoscópica de la pelvis renal por fístula urinaria, y un paciente requirió drenaje percutáneo de colección perirrenal infectada). En nuestra serie no se produjeron complicaciones Clavien IV o V. Las tasas de reingreso y de reintervención fueron del 2.6% y el 1.5%, respectivamente.

Tabla 3. Resultado histopatológico y oncológico

Variable		Resultados (n = 195)
Tamaño tumoral histológico (cm), media ± DE (rango)		18.5 ± 6.1 (5-30)
Tumores sincrónicos extirpados (n), media ± DE (rango)		1 ± 0.2 (1-3)
Estadio pT, n (%)	pT1a	189 (96.9)
	pT3a	6 (3.1)
Tipo histológico, n (%)	ccRCC	119 (61.0)
	p1RCC	15 (7.7)
	p2RCC	12 (6.2)
	chRCC	18 (9.2)
	Angiomiolipoma	8 (4.1)
	Oncocitoma	18 (9.2)
	Otros	5 (2.6)
Grado nuclear Fuhrman, n (%)	I-II	161 (82.5)
	III-IV	34 (17.4)
Necrosis, n (%)	No	185 (94.9)
	Sí	10 (5.1)
Patrón sarcomatoide, n (%)	No	195 (100.0)
	Sí	0 (0.0)
Invasión linfovascular, n (%)	No	183 (93.8)
	Sí	12 (6.2)
Invasión de cápsula renal, n (%)	No	194 (99.5)
	Sí	1 (0.5)
Estado del margen, n (%)	Negativo	182 (93.3)
	Positivo	10 (5.1)
	No evaluable ^a	3 (1.5)
Tamaño del margen positivo (mm), media ± DE (rango)		1.2 ± 1.2 (0.1-9)
Recurrencia local, n (%)	No	195 (100.0)
	Sí	0 (0.0)
Metástasis a distancia, n (%)	No	195 (100.0)
	Sí	0 (0.0)
Mortalidad, n (%)	Vivo	193 (99.0)
	Mortalidad específica de cáncer	0 (0.0)
	Mortalidad por otras causas	2 (1.0)
Seguimiento (meses), mediana ± AIQ (rango)		53 ± 37 (10-104)

*AIQ: amplitud intercuartílica; *ccRCC: carcinoma de células renales de células claras; *chRCC: carcinoma de células renales cromóforas; *DE: desviación estándar; *p1RCC: carcinoma de células renales papilar tipo 1; *p2RCC: carcinoma de células renales papilar tipo 2; *pT: estadio patológico del tumor primario. ^aEl patólogo no pudo evaluar el estado del margen debido a la rotura del tumor durante la extracción de la pieza quirúrgica.

La creatinina sérica preoperatoria media fue de 0.96 mg/dL (DE: 0.1). La creatinina sérica media a los 12 meses fue de 1.01 mg/dL (DE: 0.23), con una diferencia media respecto al valor preoperatorio de +0.06 (intervalo de confianza del 95% [IC95%]: 0.01-0.12; $p < 0.043$) (Fig. 1). De los 18 pacientes (9.2%) que presentaron una TFGe < 60 mL/minuto/1.73 m² a los 12 meses de seguimiento, todos la tenían

por encima de 33 mL/minuto/1.73 m² y solo en 6 (3.1%) fue de novo.

La Tabla 3 resume los principales hallazgos histológicos. Se encontraron tumores malignos en 164 (84.1%) pacientes (células claras 61.0%, papilar 13.9% y cromóforo 9.2%), oncocitomas en 18 (9.2%) y angiomiolipomas en 8 (4.1%). Si bien la mayoría de los tumores (189, 96.9%) se clasificaron como pT1a, cinco

pacientes presentaron invasión de la grasa perirrenal y una invasión de una vena segmentaria, siendo clasificados como pT3a (3.1%) (Tabla 1 suplementaria). Respecto a los factores histopatológicos adversos, se encontraron tumores de alto grado nuclear (3-4) en 34 pacientes (17.4%), necrosis en 10 (5.1%), invasión linfovascular en 12 (6.2%) e invasión de la cápsula renal en uno (0.5%). Ningún paciente presentó patrón sarcomatoide. Diez pacientes (5.1%) presentaron margen quirúrgico positivo, con una media de tamaño de 1.2 mm (DE: 1.2): 8 pacientes (4.9%) con tumores malignos y 2 pacientes (6.5%) con tumores benignos.

La mediana de seguimiento fue de 53 meses, con 45 pacientes (23%) con ≥ 7 años de seguimiento (Tabla 3). Durante el seguimiento, ningún paciente presentó recurrencia de la enfermedad (ni local ni metastásica). Dos pacientes fallecieron sin relación con los tumores renales (uno por leptomeningitis y otro por glioblastoma multiforme cerebral), lo que supone una tasa de mortalidad global del 1%.

Discusión

Este estudio es la primera cohorte chilena publicada con resultados funcionales y oncológicos a largo plazo de la NPAR como tratamiento de las MRP. Nuestro estudio mostró buena preservación de la función renal a largo plazo, con nula incidencia de recidiva local y metástasis a distancia, y sin mortalidad específica por cáncer renal tras una mediana de seguimiento de 53 meses. Además, la mortalidad por otras causas fue baja (1%). Todo ello, con una baja tasa de complicaciones (2.6% intraoperatorias y 3.5% postoperatorias).

Actualmente existen pocos reportes sobre los resultados a largo plazo de la NPAR y no son concisos en cuanto a las MRP. De forma global, para la NPAR, independientemente del tamaño, se ha descrito una incidencia acumulada de recidiva local del 2.1-4.1% y de metástasis a distancia del 0.9-4.5%, una supervivencia global del 95-99% y una supervivencia específica de cáncer del 97-100%, con medianas de seguimiento entre 28 y 84 meses^{19,30-32}. En el presente estudio, con un diámetro tumoral máximo de 30 mm y una mediana de seguimiento de 53 meses, encontramos una incidencia acumulada de recidiva local o metástasis del 0%, una supervivencia específica de cáncer del 100% y una supervivencia global del 99%, lo que confirma los buenos resultados oncológicos de la NPAR en las MRP.

En una revisión sistemática con 880 pacientes en vigilancia activa, Smaldone MC et al.³³ informaron de

un 2% de metástasis metacrónica con una media de seguimiento de 40 meses. Por su parte, Jewett MAS et al.³⁴ encontraron una tasa de progresión local del 12% y de metástasis del 1.1%. Tan YG et al.³⁵ reportaron un 8.3% de metástasis metacrónicas durante el seguimiento de MRP. En general, en las cohortes de MRP en vigilancia activa, el crecimiento de las masas renales es bajo y la progresión a enfermedad metastásica es rara, pero superiores a las que encontramos en nuestra muestra.

A pesar de que Zini L et al.³⁶ demostraron que el tratamiento no quirúrgico de las MRP parece socavar la supervivencia global y específica de cáncer hasta en un 9.4% a los 5 años, se ha observado que, debido a que los pacientes ancianos y con comorbilidad con una MRP tienen una baja mortalidad específica de cáncer renal y una mortalidad por causas competitivas significativas, no se recomienda la cirugía en este grupo de pacientes³⁷. En nuestra muestra, la media de edad fue de 57 años. Si bien operamos a 12 pacientes mayores de 75 años, estos no presentaban comorbilidad, por lo que creemos que la cirugía tendrá un impacto positivo respecto a la mortalidad específica de cáncer.

La tasa de márgenes quirúrgicos positivos reportada en la literatura para la nefrectomía parcial es del 0.1-10.7%³⁸. En el presente estudio encontramos una tasa del 5.1% (4.9% para los tumores malignos y 6.5% para los benignos), con una media de longitud del margen de 1.2 mm. No encontramos ningún factor asociado con la tasa de márgenes quirúrgicos positivos (por ejemplo, ocurrencia de complicaciones intraoperatorias, variante histológica pRCC por la falta de cápsula, o estadio pT), probablemente por la baja ocurrencia del evento. Nuestros pacientes con margen quirúrgico positivo tenían tumores algo más grandes (media de 21.44 frente a 19.04 mm; diferencia de medias: 2.40 mm), aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa (IC95%: -2.1 a 6.9; $P = 0.299$). Ninguno de nuestros pacientes con margen quirúrgico positivo presentó recidiva local, metástasis a distancia ni mortalidad específica de cáncer durante el seguimiento. Por lo tanto, nuestros resultados concuerdan con aquellos que indican que el estado y el tamaño del margen no están asociados con la recurrencia (local o distancia) ni con la mortalidad³⁸⁻⁴⁰.

En nuestra muestra, 6 (3.1%) pacientes categorizados inicialmente como cT1a se informaron como pT3a en el reporte final histopatológico (cinco por invasión de la grasa perirrenal y uno por invasión de una rama segmentaria de la vena renal) (Tabla 1 suplementaria). El hecho de extirpar la grasa peritumoral es un paso

debatido, sobre todo en las MRP, en las que se presupone que la grasa no está infiltrada. En nuestra práctica diaria tratamos de mantener una pequeña capa de grasa sobre el tumor extirpado, con una doble finalidad. Primero, porque facilita la tracción de la masa durante su extirpación, disminuyendo el riesgo de romper la lesión al no tomarla directamente. Y segundo, porque permite identificar aquellos pacientes con invasión de la grasa microscópica que no se detectaron en la estadificación preoperatoria. Sin embargo, la presencia de invasión microscópica de la grasa en pacientes con MRP, de acuerdo con nuestros datos, parece no tener impacto en los resultados oncológicos, pues ninguno de los pacientes presentó recidiva o muerte.

En una cohorte de 651 pacientes sometidos a cirugía renal por tumores < 2 cm, Aguilera Bazán A et al.⁴¹ reportaron en un 5% características histológicas agresivas (diferenciación sarcomatoide o epidermoide, necrosis tumoral, estadio pT3-4, grado histológico 3-4 o variantes histológicas agresivas). Además, informaron que, en los tumores > 2 cm, cada centímetro de volumen tumoral aumentaba un 2-3% la presencia de características agresivas en la pieza quirúrgica. En nuestra muestra, encontramos que 32 pacientes (16.4%) presentaron las mencionadas características agresivas. Este alto porcentaje constituye un signo de alarma, haciendo necesaria una selección muy minuciosa de los pacientes potencialmente candidatos a vigilancia activa.

Una preocupación habitual en los pacientes sometidos a cirugía renal es la preservación de la función renal posquirúrgica. En nuestra muestra, el tiempo de isquemia caliente fue de 15 min de media, con un 91% de pacientes con un tiempo de isquemia de < 25 minutos. En este marco, encontramos un ligero aumento de la creatinina sérica en el postoperatorio temprano (que osciló entre 0.07 y 0.17 mg/dL de media), que se recuperó al mes de seguimiento en la mayoría de los pacientes. En nuestra muestra, el 98.5% tenía una TFGe ≥ 45 mL/minuto/1.73 m² a los 12 meses (definida por algunos autores como la nueva TFGe basal), fuertemente relacionada con la supervivencia⁴².

Respecto a las complicaciones quirúrgicas intraoperatorias, en nuestra muestra tuvimos un 2.6% de complicaciones (cinco pacientes): tres pacientes tuvieron una pequeña lesión venosa (de la vena renal principal o la vena cava inferior) que se reparó con un punto simple en X, en un paciente se lesionó la cara posterior de la arteria renal principal obligando a convertir a

nefrectomía radical, y otro paciente presentó un desgarramiento de la vena renal que se extendió hacia la vena cava inferior y exigió venorrafia por vía abierta y transfusión.

Por su parte, tuvimos un 3.6% de complicaciones postoperatorias. El descenso del hematocrito gatilló la realización de una angio-TC abdominal en 3 pacientes (1.5%), evidenciando hematoma perirrenal sin sangrado activo en 2 pacientes (recibieron transfusión de sangre) y un paciente con dos pseudoaneurismas dependientes de la arteria segmentaria inferior con un pequeño foco sugerente de sangrado activo (tratado con embolización percutánea, Clavien III). Tres pacientes (1.5%) presentaron sobreinfección perirrenal, que se manejó con antibiótico en todos los casos y con drenaje percutáneo en un paciente (Clavien III). Un paciente (0.5%) presentó fístula urinaria por lesión inadvertida de la pelvis renal, que se reparó de forma laparoscópica al tercer día posoperatorio (Clavien III). En resumen, encontramos una tasa de complicaciones menores (Clavien I-II) del 2.0% (4 pacientes) y mayores (Clavien III) del 1.5% (3 pacientes). No se produjeron complicaciones Clavien IV-V. Las tasas de reingreso y reintervención fueron del 2.6% y el 1.5%, respectivamente.

Castillo O et al.^{17,18} publicaron una cohorte de 43 pacientes sometidos a NPAR con una mediana de seguimiento de 38 meses. Los autores informaron de una media del tamaño tumoral preoperatorio de 37 mm (DE: 23), en 31 pacientes pT1a, 10 pacientes pT1b y 2 pacientes pT2a. El tiempo operatorio fue de 102.2 minutos (DE: 37.1) y el tiempo de isquemia de 21.27 minutos (DE: 7.74), con una mediana de pérdida de sangre estimada de 150 mL (rango intercuartílico: 87.5-425). Reportaron un 4.7% de complicaciones intraoperatorias (una laceración esplénica y una lesión diafragmática) y un 16.3% de complicaciones postoperatorias, incluyendo un 7% de complicaciones mayores (4.6% Clavien III y 2.3% Clavien IV). Asimismo, informaron de una recurrencia del 7.7% a los 48 meses de seguimiento. La media de TFGe preoperatoria fue de 91.04 mL/min/1.73 m² (DE: 28.17) y la postoperatoria de 89.9 mL/min/1.73 m² (DE: 27.69), con una disminución no significativa. Se trata de la primera serie chilena de NPAR y ofrece resultados oncológicos a mediano plazo, representando la experiencia de un solo centro con alta experiencia.

Zargar et al.⁴³, en su revisión sistemática, informaron de una tasa de complicaciones con crioblación del 8-20%, siendo la mayoría de ellas menores (0-9%), y un 1.5-13% de fracaso terapéutico. Otra revisión sistemática mostró que la biopsia renal percutánea

tiene una tasa de complicaciones del 8.1%; si bien la mayoría fueron complicaciones hemorrágicas, se describió un 0.2% de siembra tumoral en el trayecto de la biopsia (12.5% en el caso de los pRCC por la gran fragilidad de las papilas)⁴⁴. Asimismo, se describió un 8% de biopsias no diagnósticas⁴⁴.

En conclusión, las terapias ablativas y la vigilancia activa presentan una baja tasa de complicaciones, pero superior a la encontrada en nuestra muestra.

Nuestro estudio presenta algunas limitaciones, incluyendo que parte del registro de los datos se hizo de forma retrospectiva. Utilizamos la clasificación de Fuhrman para la categorización del grado nuclear en vez de la clasificación de la Sociedad Internacional de Uropatología Urológica y la Organización Mundial de la Salud, debido que su descripción fue posterior al inicio de la fecha de operación de los primeros pacientes, y los informes de patología ya habían sido elaborados. La ausencia de recidivas locales y a distancia, y de muertes por cáncer, no permitió calcular los factores predictivos de su aparición, al menos dentro del marco temporal de seguimiento de nuestros pacientes.

Conclusiones

Los datos de este gran grupo de pacientes confirman que la NPAR para las MRP es una técnica segura, ya que presenta una baja tasa de complicaciones perioperativas y consigue buenos resultados oncológicos, con nula incidencia de recurrencias locales y a distancia en nuestro periodo de seguimiento. Adicionalmente, podemos concluir que la función renal a largo plazo se conserva en la mayoría de los pacientes, con un deterioro leve en una minoría.

Financiamiento

La presente investigación no ha recibido ninguna beca específica de agencias de los sectores públicos, comercial o con ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en Revista Chilena de Urología online (DOI: 10.24875/RECHURO.M23000005). Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado *online* para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

1. Robson CJ, Churchill BM, Anderson W. The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol.* 1969;101:297–301.
2. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, Dierks SM, Merety KS, Darcy MD, et al. Laparoscopic nephrectomy. *N Engl J Med.* 1991;324:1370–1.
3. Clayman RV, Kavoussi LR, Soper NJ, Dierks SM, Meretyk S, Darcy MD, et al. Laparoscopic nephrectomy: initial case report. *J Urol.* 1991;146:278–82.
4. Castillo CO, Sánchez-Salas R, Vidal MI, Albino DG, Díaz CM, Vitagliano G, et al. Nefrectomía radical laparoscópica: nuestra experiencia en 150 pacientes consecutivos. *Rev Chil Cir.* 2008;60:297–302.
5. Kerkebe LM, Olivares GR, Orellana SN, Iturriaga VC, Gutiérrez ME, Vallejos AT, et al. Nefrectomía radical laparoscópica en el tratamiento del carcinoma de células renales: análisis de los primeros 50 casos. *Rev Chil Cir.* 2006;58:127–32.
6. Valero G, Rendic C, Marchant G, González E. Nefrectomías laparoscópicas: experiencia inicial de un hospital comunitario. *Actas Urol Esp.* 2006;30:301–4.
7. Velasco A, Guzmán S, Cabello JM, Moreno S, Martínez C. Nefrectomías laparoscópicas: experiencia de la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Rev Chil Urol.* 2003;68:43–6.
8. Kerkebe M, Avila D, Estrugo D, Guevara D, Martínez C. Laparoscopia avanzada: nefrectomía radical en riñón en herradura. *Rev Chil Urol.* 2015;80.
9. MacLennan S, Imamura M, Lapitan MC, Omar MI, Lam TBL, Hilvano-Cabungal AM, et al. Systematic review of perioperative and quality-of-life outcomes following surgical management of localised renal cancer. *Eur Urol.* 2012;62:1097–117.
10. Huang WC, Elkin EB, Levey AS, Jang TL, Russo P. Partial nephrectomy versus radical nephrectomy in patients with small renal tumors — is there a difference in mortality and cardiovascular outcomes? *J Urol.* 2009;181:55–61.
11. Thompson RH, Boorjian SA, Lohse CM, Leibovich BC, Kwon ED, Chevillie JC, et al. Radical nephrectomy for pT1a renal masses may be associated with decreased overall survival compared with partial nephrectomy. *J Urol.* 2008;179:468–71.
12. Capitano U, Terrone C, Antonelli A, Minervini A, Volpe A, Furlan M, et al. Nephron-sparing techniques independently decrease the risk of cardiovascular events relative to radical nephrectomy in patients with a T1a-T1b renal mass and normal preoperative renal function. *Eur Urol.* 2015;67:683–9.
13. Carrasco J, Avillo V, Iglesias T, Kerkebe M. Nefrectomía parcial laparoscópica. Evaluación de sus efectos sobre la función renal. *Rev Chil Urol.* 2015;80:46–9.
14. Gjuranovic M. Nefrectomía laparoscópica: estudio comparativo de resultados post quirúrgicos entre dos centros de atención con distinto acceso a recursos tecnológicos. *Rev Chil Urol.* 2015;80:20–31.

15. Castillo CO, Sánchez-Salas R, Vidal MI, Vitagliano G, Díaz CM, Fonerón VA, et al. Complicaciones en nefrectomía parcial laparoscópica por tumores renales: análisis de 147 pacientes operados en forma consecutiva. *Rev Chil Cir.* 2008;60:219–25.
16. Díaz M, Castillo O, Kuhlmann E, Acuña P. Nefrectomía laparoscópica manoasistida. Experiencia inicial. *Rev Chil Urol.* 2003;68:39–42.
17. Castillo O, Rodríguez-Carlín A, Vidal-Mora I, Schatloff O, Van Cauwelaert R, Pascual A, et al. Nefrectomía parcial robótica: resultados perioperatorios en 95 casos consecutivos. *Actas Urol Esp.* 2014;79.
18. Castillo OA, Rodríguez-Carlín A, Borgna V. Nefrectomía parcial robótica: resultados perioperatorios en 95 casos consecutivos. Resultados oncológicos y funcionales a 3 años de seguimiento. *Actas Urol Esp.* 2016;40:217–23.
19. Otaola-Arca H, Krebs A, Bermúdez H, Lyng R, Orvieto M, Bustamante A, et al. Long-term oncological and functional outcomes after robot-assisted partial nephrectomy for clinically localized renal cell carcinoma. *Ann Surg Oncol.* 2022;29:2484–94.
20. Ljungberg B, Albiges L, Bedke J, Bex A, Capitanio U, Giles R, et al. EAU Guidelines on renal cell carcinoma. Present EAU Annu Congr Amst 2022. Disponible en: <https://uroweb.org/guidelines/renal-cell-carcinoma>
21. Volpe A, Panzarella T, Rendon RA, Haider MA, Kondylis FI, Jewett MAS, et al. The natural history of incidentally detected small renal masses. *Cancer.* 2004;100:738–45.
22. Finelli A, Cheung DC, Al-Matar A, Evans AJ, Morash CG, Pautler SE, et al. Small renal mass surveillance: histology-specific growth rates in a biopsy-characterized cohort. *Eur Urol.* 2020;78:460–7.
23. Campbell SC, Clark PE, Chang SS, Karam JA, Souter L, Uzzo RG, et al. Renal mass and localized renal cancer: evaluation, management, and follow-up: AUA Guideline: part I. *J Urol.* 2021;206:199–208.
24. Kutikov A, Uzzo RG. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth. *J Urol.* 2009;182:844–53.
25. Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* 2004;240:205–13.
26. Edge S, Byrd DR, Compton CC, Fritz AG, Greene F, Trotti A, editores. *AJCC Cancer staging handbook: from the AJCC Cancer Staging Manual: 7th ed.* New York: Springer-Verlag; 2010.
27. López-Beltrán A, Scarpelli M, Montironi R, Kirkali Z. 2004 WHO classification of the renal tumors of the adults. *Eur Urol.* 2006;49:798–805.
28. Cornejo KM, Rice-Stitt T, Wu CL. Updates in staging and reporting of genitourinary malignancies. *Arch Pathol Lab Med.* 2020;144:305–19.
29. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Ann Intern Med.* 2003;139:137–47.
30. Kylo 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.* 2012;12:11.
31. Bertolo R, Garisto J, Dagenais J, Sagalovich D, Stein R, Fareed K, et al. Transperitoneal robot-assisted partial nephrectomy with minimum follow-up of 5 years: oncological and functional outcomes from a single institution. *Eur Urol Oncol.* 2019;2:207–13.
32. Vartolomei MD, Matei DV, Renne G, Tringali VM, Crisan N, Musi G, et al. Robot-assisted partial nephrectomy: 5-yr oncological outcomes at a single European tertiary cancer center. *Eur Urol Focus.* 2019;5:636–41.
33. Smaldone MC, Kutikov A, Egleston BL, Canter DJ, Viterbo R, Chen DYT, et al. Small renal masses progressing to metastases under active surveillance: a systematic review and pooled analysis. *Cancer.* 2012; 118:997–1006.
34. Jewett MAS, Mattar K, Basiuk J, Morash CG, Pautler SE, Siemens DR, et al. Active surveillance of small renal masses: progression patterns of early stage kidney cancer. *Eur Urol.* 2011;60:39–44.
35. Tan YG, Khalid MFB, Villanueva A, Huang HH, Chen K, Sim ASP, et al. Are small renal masses all the same? *Int J Urol.* 2020;27:439–47.
36. Zini L, Perrotte P, Jeldres C, Capitanio U, Duclos A, Jolivet-Tremblay M, et al. A population-based comparison of survival after nephrectomy vs nonsurgical management for small renal masses. *BJU Int.* 2009; 103:899–904.
37. Lane BR, Abouassaly R, Gao T, Weight CJ, Hernández AV, Larson BT, et al. Active treatment of localized renal tumors may not impact overall survival in patients aged 75 years or older. *Cancer.* 2010;116:3119–26.
38. Rothberg MB, Paulucci DJ, Okhawere KE, Reynolds CR, Badani KK, Abaza R, et al. A multi-institutional analysis of the effect of positive surgical margins following robot-assisted partial nephrectomy on oncologic outcomes. *J Endourol.* 2020;34:304–11.
39. Rothberg MB, Peak TC, Reynolds CR, Hemal AK. Long-term oncologic outcomes of positive surgical margins following robot-assisted partial nephrectomy. *Transl Androl Urol.* 2020;9:879–86.
40. Kang HW, Lee SK, Kim WT, Yun SJ, Lee SC, Kim WJ, et al. Surgical margin does not influence recurrence rate in pT1 clear cell renal cell carcinoma after partial nephrectomy: a multicenter study. *J Surg Oncol.* 2016;114:70–4.
41. Aguilera Bazán A, Toribio-Vázquez C, Gómez Rivas J, Carrión DM, Ballesteros Ruiz C, Yebes A, et al. Analysis of renal tumor size as a predictive factor of oncological aggressiveness. *Arch Esp Urol.* 2022;75:248–55.
42. Lane BR, Demirjian S, Derweesh IH, Takagi T, Zhang Z, Velet L, et al. 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;68:996–1003.
43. Zargar H, Atwell TD, Cadeddu JA, de la Rosette JJ, Janetschek G, Kaouk JH, et al. Cryoablation for small renal masses: selection criteria, complications, and functional and oncologic results. *Eur Urol.* 2016;69:116–28.
44. Marconi L, Dabestani S, Lam TB, Hofmann F, Stewart F, Norrie J, et al. Systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy of percutaneous renal tumour biopsy. *Eur Urol.* 2016;69:660–73.