

DOI: <https://doi.org/10.5554/22562087.e1001>

Nefrectomía parcial laparoscópica robótica. Estudio retrospectivo descriptivo durante 10 años. Experiencia anestésica

Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy. Retrospective descriptive study over a 10-year period. Anesthetic experience

Anabel Adell Pérez , Antia Osorio López, Borja Mugabure Bujedo , Berta Castellano Paulis, Manuel Azcona Andueza, Edurne Lodoso Ochoa, Nuria González Jorin

Servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitario Donostia. San Sebastián, España.

Correspondencia: Servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitario de Donostia, Paseo del Dr. Beguiristain 117. 20014. Donostia, San Sebastián, España. **E-mail:** anabeladell@yahoo.es

¿Qué sabemos acerca de este problema?

La cirugía laparoscópica asistida por robot se emplea para asistir nefrectomías parciales laparoscópicas (NPLAR), y es en la actualidad el tratamiento quirúrgico de elección para masas renales de tamaño pequeño.

La cirugía robótica tiene ventajas para el paciente y para el cirujano, pero para el anestesiólogo presenta algunos inconvenientes, como el mayor tiempo quirúrgico, la posición del paciente y el difícil acceso al paciente en el intraoperatorio.

¿Qué aporta este estudio de nuevo?

La NPLAR es una técnica segura y consolidada para el tratamiento de tumores renales de pequeño tamaño aun en pacientes de riesgo anestésico elevado. Para su éxito requiere un cuidadoso manejo anestésico intraoperatorio, analgesia preventiva, planificación del trabajo en equipo y anticipación a las posibles complicaciones para conseguir los mejores resultados.

¿Como citar este artículo?

Adell Pérez A, Osorio López A, Mugabure Bujedo B, Castellano Paulis B, Azcona Andueza M, Lodoso Ochoa E, et al. Robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy. Retrospective descriptive study over a 10-year period. Anesthetic experience. Colombian Journal of Anesthesiology. 2022;50:e1001.

Resumen

Introducción

La cirugía laparoscópica asistida por robot es actualmente el tratamiento quirúrgico de elección para masas renales de pequeño tamaño.

Objetivo

Revisión del manejo anestésico y morbilidad perioperatoria de los pacientes sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot (NPLAR) desde 2009 a 2019 en el Hospital Universitario Donostia

Metodología

Estudio retrospectivo observacional descriptivo sobre 343 pacientes.

Resultados

El 95 % de los pacientes eran ASA II-III. En el 91 % se realizó pinzamiento transitorio de la arteria renal, con un tiempo medio de isquemia de 17,79 minutos. La duración media de la intervención bajo anestesia general balanceada fue de 184 minutos. Se realizó monitorización estándar junto con monitorización de presión arterial invasiva (PAI), catéter venoso central (CVC) y plataforma EV1000 (Edwards®) para pacientes complejos. Se registraron complicaciones en 40 pacientes (11,67 %). En los pacientes en tratamiento con antiagregantes hubo mayor sangrado que en los no antiagregados ($p = 0,04$), pero no requirieron más transfusiones. Los pacientes con un mayor riesgo anestésico no sufrieron más complicaciones. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el empeoramiento de la función renal y la existencia de complicaciones intraoperatorias. El 6 %, es decir, 21 pacientes, reingresaron por complicaciones de las cuales, la más frecuente fue el pseudoaneurisma de la arteria renal que necesitó embolización endovascular.

Conclusiones

Tras diez años realizando esta técnica se puede destacar que, aunque los pacientes presentan un riesgo anestésico elevado no han tenido complicaciones perioperatorias graves. La NPLAR es una técnica segura que precisa un cuidadoso soporte anestésico. La tecnología robótica no garantiza por sí misma el éxito sin un buen trabajo en equipo.

Palabras clave

Nefrectomía; Cirugía laparoscópica; Procedimientos quirúrgicos robotizados; Neoplasias renales; Anestesia.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co

Copyright © 2021 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.).

Este es un artículo de acceso abierto bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract

Introduction: Robot-assisted laparoscopic surgery is currently the surgical treatment of choice for small renal masses.

Objective: Reviewing the anesthetic management and perioperative morbidity of patients undergoing robotic-assisted laparoscopic partial nephrectomy (RALPN) from 2009 to 2019 at Hospital Universitario Donostia.

Methods: Retrospective, descriptive, observational study involving 343 patients.

Results: 95 % of the patients were ASA II-III. Transient renal artery clamping was performed in 91 %, with a mean ischemia time of 17.79 minutes. The mean duration of the procedure under balanced general anesthesia was 184 min. Standard monitoring was performed along with invasive arterial pressure monitoring (IAP), central venous catheter (CVC) and EV1000 platform (Edwards®) for complex patients. Complications were recorded in 40 patients (11.67 %). Patients under anti-aggregation therapy experienced more bleeding than non-anti-aggregation patients ($p < 0.04$) but did not require more transfusions. Patients with a higher anesthetic risk did not experience more complications. No statistically significant association was found between worsening renal function and the occurrence of intraoperative complications. 21 patients (6 %) were readmitted due to complications; the most frequent complication was renal artery pseudoaneurysm that required endovascular embolization.

Conclusions: It should be highlighted that after ten years of experience with this technique, the patients with a higher anesthetic risk have not experienced serious perioperative complications. RALPN is a safe technique that demands a careful anesthetic support. A robot-assisted approach alone is not a guarantee for success without strong teamwork.

Keywords: Nephrectomy; Laparoscopic surgery; Robot-assisted surgical procedures; Kidney neoplasms; Anesthesia.

INTRODUCCIÓN

El cáncer renal representa el 2 % de los tumores malignos (1). Es dos veces más frecuente en hombres que en mujeres (2). Ocurre entre la 6ª y 8ª década de la vida y es infrecuente en menores de 40 años y en niños (3,4). La supervivencia de los pacientes se ha duplicado en los últimos 60 años: del 34 % en 1954 a un 75 % en el periodo 2009-2015 (5,6).

En el Hospital Universitario Donostia se introdujo el robot Da Vinci modelo S en 2009 y se renovó al modelo Xi en 2018. La nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot (NPLAR) es en la actualidad el tratamiento quirúrgico de elección en masas renales de tamaño pequeño.

La cirugía robótica aporta ventajas para el paciente —recuperación más rápida, menor dolor postoperatorio, menor tasa de infección y menor pérdida sanguínea— y para el cirujano —mayor precisión y visión—, pero para el anestesiólogo presenta algunos inconvenientes, como el mayor tiempo quirúrgico, la posición y el difícil acceso al paciente en el intraoperatorio (7).

El objetivo de este trabajo ha sido revi-

sar el tratamiento quirúrgico y anestésico de todos los pacientes sometidos a NPLAR en el Hospital Universitario Donostia desde 2009 a 2019 mediante un estudio retrospectivo observacional de la morbilidad perioperatoria y del manejo anestésico empleado. Todo ello con el fin de analizar la experiencia como anesthesiólogos y buscar posibles factores sobre los que poder influir en un futuro para optimizar el manejo de estos pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Para cumplir los objetivos descritos se desarrolló un estudio observacional retrospectivo descriptivo con un diseño de serie de casos que incluyó un total de 343 pacientes diagnosticados con neoplasia renal, que fueron tratados mediante nefrectomía parcial laparoscópica asistida por robot (NPLAR), entre 2009 y 2019. El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación (CEI) del hospital (código: AAP-

NPR-2019-01). Los datos se recogieron de manera retrospectiva de la historia clínica y del registro anestésico de cada paciente.

Recolección de datos

Se recolectó la siguiente información de los pacientes:

- **Datos demográficos de los pacientes:** edad, sexo, peso (kg), talla (cm) e IMC (kg/m²).
- **Datos médicos de los pacientes:** clasificación según la escala de riesgo de la American Society of Anesthesiologists (ASA), factores de riesgo cardiovascular, valoración preoperatoria solicitada, intervención abdominal previa, riñón único, creatinina preoperatoria y postoperatoria (mg/dL), filtrado glomerular preoperatorio y postoperatorio (mL/min/1,73 m²), y valoración de la calidad de vida del paciente mediante la escala ECOG (Eastern Cooperative Oncology Group), así como factores relacionados con el tumor (tamaño y localización).
- **Datos relacionados con la técnica anestésica:** monitorización intraoperatoria (no invasiva, invasiva, medición de gasto car-

diaco), modo ventilatorio, uso de presión positiva al final de la espiración (PEEP), uso de vasopresores, necesidad de hemoderivados, tiempo de estancia en reanimación.

• **Datos relacionados con la intervención quirúrgica:** duración de la intervención (min), realización de clampaje arterial y tiempo de isquemia arterial (min), reconversión a nefrectomía radical o a cirugía abierta. Complicaciones intra y postoperatorias en los 30 primeros días tras la intervención, tiempo de hospitalización (días), necesidad de reingreso y motivo del mismo, recidiva y tiempo de seguimiento (meses).

Análisis estadístico

Los datos se describieron mediante los estadísticos más adecuados a la naturaleza y escala de medición de cada variable: frecuencias absolutas y relativas en porcentajes, y media y desviación estándar para variables continuas, o mediana y rango intercuartílico, si la distribución de los datos así lo aconsejó. Para explorar asociaciones entre variables categóricas se realizó la prueba paramétrica Chi-cuadrado o su correspondiente no paramétrica, prueba de Fisher, cuando no fue posible aplicar la prueba paramétrica. Para las variables cuantitativas se verificó su ajuste a la normalidad mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilks y se empleó la prueba t de Student para la comparación de medias para muestras independientes o su correspondiente no paramétrico (U Mann-Whitney).

Se estableció un nivel de significación del 0,05. Se empleó el software estadístico STATA v.16.

Revisión bibliográfica

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos: UpToDate, Medline, Embase, PubMed y Tripdatabase. Los términos utilizados en la búsqueda en inglés fueron: partial nephrectomy, laparoscopic surgery, robot assisted surgery, anesthesia or anesthetic. Se incluyeron artículos publicados en los últimos 15 años.

RESULTADOS

Datos demográficos de los pacientes

Se resumen en la [Tabla 1](#). Los 343 pacientes —230 varones (67,06 %) y 113 mujeres (32,94 %)— fueron sometidos a NPLAR (Da Vinci) en el Hospital Universitario Donostia entre

2009 y 2019. La edad media fue de 61 años (18-85 años) y el IMC medio fue de 27,29 kg/m² (16,97-47,46 kg/m²).

Datos médicos de los pacientes

Se describen en la [Tabla 2](#).

TABLA 1. Características demográficas.

Variables	Valores
<i>n</i>	343
Sexo	
Hombre (%)	230 (67,06)
Mujer (%)	113 (32,94)
Edad (años)	60,75 (18-85)
Peso (kg)	78 (44-160)
Talla (cm)	169,5 (150-191)
IMC (kg/m²)	27,29 (16,97-47,47)

Los datos se presentan como número (porcentaje) o media (valor mínimo-valor máximo).

FUENTE. Autores.

TABLA 2. Datos médicos.

Variables	Valores
<i>n</i>	343
ECOG (%)	
ECOG 0. Asintomático	299 (87,2)
ECOG 1. Restricción actividad intensa	37 (10,8)
ECOG 2. Ambulatorio, capaz autocuidado	7 (2)
ASA (%)	
ASA I	12 (3,51)
ASA II	185 (53,8)
ASA III	142 (41,52)
ASA IV	4 (1,17)
Factores de riesgo cardiovascular (%)	
Hipertensión arterial	259 (75,51)
Dislipemia	180 (52,48)
Diabetes 1-2	99 (28,95)
Fumador (%)	45 (13,12)
Fumador (%)	117 (34,11)
Intervención abdominal previa (%)	127 (37)
Tratamiento antiagregante (%)	36 (10,5)
Tratamiento anticoagulante (%)	15 (4,37)
Riñón único (%)	10 (2,9)
Creatinina preoperatoria (mg/dL)	0,92 (0,41-8)
Creatinina postoperatoria (mg/dL)	0,98 (0,48-9,58)
Filtrado glomerular preoperatorio (mL/min/1,73 m ²)	85,89 (7-179)
Filtrado glomerular postoperatorio (mL/min/1,73 m ²)	79,5 (6-146)

Los datos se presentan como número (porcentaje) o media (valor mínimo-valor máximo).

FUENTE. Autores.

Después de una evaluación preoperatoria se clasificaron en función de la escala ASA para estimar el riesgo anestésico, considerándose: ASA I 3,51 %, ASA II 53,8 %, ASA III 41,52 % y ASA IV 1,17 %. Así, el 95 % de los pacientes fueron ASA II-III, con un riesgo anestésico elevado (ASA III-IV) el 42,69 %.

De los 343 pacientes, 259 (75,51 %) tenían factores de riesgo cardiovascular, con la hipertensión arterial (HTA) como la patología más frecuente, 180 pacientes (52,48 %), seguida de dislipemia en 99 pacientes (28,95 %) y diabetes tipos 1-2 en 45 pacientes (13,12 %). Eran fumadores activos 117 pacientes (34,11 %). Sin embargo, el estado funcional prequirúrgico y la calidad de vida del paciente, valorado con la escala ECOG, era adecuado (ECOG 0) en el 87,2 % de ellos (299 de 343 pacientes), no hubo ningún caso de ECOG > 2.

De los 343 pacientes, 36 estaban antiagregados (AAG) con ácido acetilsalicílico (10,5 %), y 15 estaban anticoagulados (ACO) (4,37 %) tanto con fármacos dicumarínicos como con los nuevos anticoagulantes orales directos. Ambos grupos se trataron conforme al protocolo de manejo preoperatorio de pacientes anticoagulados/antiagregados vigente en el hospital, de tal forma que los pacientes que recibían tratamiento antiagregante lo mantuvieron hasta el día de la cirugía, salvo que fuera una medida de prevención primaria, en cuyo caso se suspendió.

Se registraron los indicadores de función renal (creatinina plasmática y filtrado glomerular calculado por la fórmula de CKD-EPI) antes y después de la cirugía. La creatinina preoperatoria media fue de 0,92 mg/dL (0,41-8 mg/dL) y el filtrado glomerular preoperatorio de 85,89 mL/min/1,73 m² (7-179 mL/min/1,73 m²). La creatinina postoperatoria media fue de 0,98 mg/dL (0,48-9,58 mg/dL) y el filtrado glomerular postoperatorio fue de 79,5 mL/min/1,73 m² (6-146 mL/min/1,73 m²). No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el deterioro de la función renal y la existencia de complicaciones intraoperatorias.

TABLA 3. Datos relacionados con la técnica anestésica.

Variables	Valores
n	343
Monitorización intraoperatoria (%)	
PAI	115 (33,5)
CVC	200 (58,3)
EV1000	2 (0,6)
Modo ventilatorio (%)	
VCV	185 (53,9)
VCP	158 (46)
Presión tele espiratoria (PEEP) (%)	260 (75,8)
PEEP 0-5 cm H ₂ O	167 (64,2)
PEEP 6-10 cm H ₂ O	85 (32,7)
PEEP > 10 cm H ₂ O	8 (3,1)
Necesidad de vasopresores (%)	125 (36,4)
Efedrina	116 (92,8)
Fenilefrina	7 (5,6)
Noradrenalina	2 (1,6)
Necesidad de hemoderivados (%)	25 (7,29)

Notas: CVC: Catéter venoso central; EV1000: Plataforma monitorización hemodinámica; PAI: Presión arterial invasiva; VCP: Ventilación controlada por presión; VCV: Ventilación controlada por volumen.

Los datos son presentados como número (porcentaje).

FUENTE. Autores.

Datos relacionados con la técnica anestésica

Se resumen en la [Tabla 3](#).

En lo que respecta a la técnica anestésica, la totalidad de los pacientes recibieron anestesia general con intubación orotraqueal. A todos los pacientes se les realizó anestesia general balanceada (sevoflurano/desflurano+fentanilo/remifentanilo). Se empleó rocuronio como relajante muscular en perfusión continua para garantizar un bloqueo neuromuscular adecuado bajo monitorización adecuada.

Se colocó al paciente en posición de decúbito lateral 60-90 grados con flexión de la mesa. Se prestó especial atención a la colocación de la columna vertebral y de los brazos para evitar lesiones nerviosas. Se aplicó protección ocular y de puntos de presión. Los pacientes fueron monitorizados con electrocardiograma de cinco derivaciones, presión arterial (invasiva o no invasiva), pulsioximetría, capnografía, temperatura (para mante-

ner la normotermia se emplearon mantas térmicas y calentadores de fluidos), sondaje vesical, índice bispectral y monitorización neuromuscular mediante TOF (train of four).

La decisión de canalizar una vía central se tomó en función de las características del paciente. Pese a que a 200 pacientes de los 343 incluidos en la revisión se les canalizó un catéter venoso central (CVC), en previsión de necesidad de soporte hemodinámico con drogas vasoactivas, solamente 125 pacientes requirieron fármacos vasoactivos, que en el 92,8 % de los casos consistieron en bolos aislados de efedrina. Así, ante disminuciones de la tensión arterial (TA) de un 20-30 % respecto a la TA basal, a 116 pacientes se les administraron en algún momento de la intervención quirúrgica bolos aislados de efedrina, a 7 pacientes bolos aislados de fenilefrina y tan solo 2 pacientes de los 125 que precisaron algún soporte vasoactivo requirieron perfusión continua de noradrenalina. La monitorización invasiva de la presión arterial (PAI) se realizó en un

33,5 % de los pacientes revisados y la tendencia es inversa a la del CVC, con un mayor uso de PAI con el paso de los años (en 2009 a ningún paciente se le canalizó catéter arterial, mientras que en 2019 se le canalizó al 80 %).

Se realizó ventilación mecánica de protección pulmonar, bien controlada por volumen o por presión (con o sin volumen garantizado) con presión positiva al final de la espiración (PEEP) óptima calculada para cada paciente. Se realizó reclutamiento alveolar previo al neumoperitoneo (tratando de evitar presiones intraabdominales superiores a 12 mm Hg) y previo al despertar buscando una presión meseta (plateau) < 30 cm H₂O. Se utilizó FiO₂ al 50 %, flujos bajos, hipercapnia permisiva y control gasométrico en algunos pacientes durante la intervención quirúrgica. En el análisis de los datos recogidos se observó que el modo ventilatorio más empleado fue el controlado por volumen (53,9 %) y a 260 pacientes del total (75,8 %) se les aplicó PEEP, con un valor menor de 6 cm H₂O en el 64,2 % de los pacientes y entre 6-10 cm H₂O en 32,7 % de los pacientes. Solo al 3,1 % de los pacientes se les aplicó una PEEP mayor de 10 cm H₂O. Se realizó una ventilación con soporte de presión antes de la extubación. Una vez finalizada la cirugía, si el paciente cumplía criterios de extubación (respiración espontánea adecuada, TOF ratio > 0,9 tras reversión del bloqueo neuromuscular, normocapnia y estabilidad hemodinámica) era extubado y trasladado a reanimación, donde permanecía 24 horas bajo vigilancia monitorizada antes de ser trasladado a hospitalización. Todos los pacientes del estudio fueron extubados en quirófano. Ninguno precisó despertar diferido en reanimación por complicaciones intraoperatorias.

Como analgesia intraoperatoria intravenosa (IV) se usó remifentanilo (concentración 20 µg/mL, en perfusión continua a 0,05-0,2 µg/kg/min), fentanilo (4-6 µg/kg), paracetamol 1 gr, antiinflamatorios no esteroideos (AINES) (ibuprofeno 400 mg o dexketoprofeno 50 mg) y cloruro morfíco 4-6 mg IV. No se emplearon técnicas analgésicas regionales en ningún caso, pero se infiltraron los puertos de entrada quirúrgi-

cos con anestésico local (levobupivacaína 0,25 % 10-20 mL) al final de la intervención. Se administró cloruro morfíco IV en bolos de 2 mg como medicación de rescate en el postoperatorio, cuando en la aplicación de la escala visual analógica el resultado era mayor de 4 pese a la analgesia convencional pautaada (paracetamol IV alterno con AINE IV). Se inició tolerancia oral precoz a líquidos claros antes del traslado a hospitalización, con buen resultado en la mayoría de los pacientes.

Datos relacionados con la intervención quirúrgica

Se pueden observar en la [Tabla 4](#). La duración media de la intervención fue de 184 minutos (60-360 minutos). Se observó una reducción estadísticamente significativa de la duración de las intervenciones a partir de 2009, en las que la media fue de 248

minutos (IC 95 % [-117,96, -11,03]; p < 0,05). En los años siguientes el tiempo quirúrgico continuó reduciéndose progresivamente hasta alcanzar los 176 minutos en 2019 (90-330 minutos).

En 312 intervenciones (90,96 %) se realizó pinzamiento transitorio de la arteria renal, con un tiempo medio de isquemia de 17,79 minutos (4-39 minutos). Sí existió una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de isquemia y la presencia de complicaciones intraoperatorias (lesión vascular, lesión de órgano sólido, apertura de tumor o fallo técnico) (IC 95 % [-8,28, -2,18]; p < 0,05).

La mayor parte de las intervenciones (88,33 %) transcurrieron sin incidencias. Solamente dos casos tuvieron que ser reconvertidos a nefrectomía radical y en cinco ocasiones se reconvirtió a cirugía abierta. En los 40 casos en los que se registraron complicaciones, la más frecuente fue la lesión vascular en 20 casos (50 %), seguida de

TABLA 4. Datos relacionados con la intervención y el postoperatorio.

Variables	Valores
<i>n</i>	343
Tamaño tumoral (cm)	3,01 (0,7-18)
Tiempo quirúrgico (minutos)	184 (60-360)
Pinzamiento de arteria renal (%)	312 (90,96)
Tiempo de isquemia caliente (minutos)	17,79 (4-39)
Complicaciones (%)	40 (11,7)
Lesión vascular	20 (50)
Lesión de órgano sólido	6 (15)
Apertura del tumor	5 (12,5)
Fallo técnico	1 (2,5)
Otros	8 (20)
Estancia hospitalaria (días)	5 (2-99)
Reingreso (%)	21 (6)
Pseudoaneurisma de arteria renal	9 (42,9)
Infección del tracto urinario	1 (4,8)
Lesión vascular	2 (9,4)
Otros	9 (42,9)
Recidiva (%)	15 (4,6)
Seguimiento (días)	34 (0-117)

Nota: Los datos se presentan como número (porcentaje) o media (valor mínimo-valor máximo).

FUENTE. Autores.

la lesión de un órgano sólido en 6 pacientes (15%). A pesar de ello, la pérdida sanguínea fue leve (menor de 500 mL) en 304 de las cirugías (88,63 %) y solamente 25 pacientes de los 343 intervenidos requirieron transfusión de hemoderivados en las primeras 24 horas después de la cirugía.

Los pacientes antiagregados presentaron mayor sangrado con respecto a aquellos no antiagregados (resultado estadísticamente significativo, $p = 0,04$), pero no requirieron más transfusiones de hemoderivados, por lo que el sangrado fue leve en el 78 % de los casos (menor de 500 mL). Tampoco se aplicaron más hemostáticos en lecho quirúrgico en los pacientes antiagregados y anticoagulados con respecto a los que no recibían dicho tratamiento (Tabla 5).

La duración media de la intervención fue de 184 minutos (60-360 minutos). Se observó una reducción estadísticamente significativa de la duración de las intervenciones a partir de 2009, en las que la media fue de 248 minutos (IC 95 % [-117,96, -11,03]; $p < 0,05$). En los años siguientes el tiempo quirúrgico continuó reduciéndose progresivamente hasta alcanzar los 176 minutos en 2019 (90-330 minutos).

En 312 intervenciones (90,96 %) se realizó pinzamiento transitorio de la arteria renal, con un tiempo medio de isquemia de 17,79 minutos (4-39 minutos). Sí existió una asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de isquemia y la presencia de complicaciones intraoperatorias (lesión vascular, lesión de órgano sólido, apertura de tumor o fallo técnico) (IC 95 % [-8,28, -2,18]; $p < 0,05$).

La mayor parte de las intervenciones (88,33 %) transcurrieron sin incidencias. Solamente dos casos tuvieron que ser reconvertidos a nefrectomía radical y en cinco ocasiones se reconvirtió a cirugía abierta. En los 40 casos en los que se registraron complicaciones, la más frecuente fue la lesión vascular en 20 casos (50 %), seguida de la lesión de un órgano sólido en 6 pacientes (15%). A pesar de ello, la pérdida sanguínea fue leve (menor de 500 mL) en 304 de las cirugías (88,63 %) y solamente 25 pacientes de los 343 intervenidos requirieron transfu-

TABLA 5. Hemorragia y necesidad de hemoderivados en pacientes antiagregados y/o anticoagulados.

Variables	Valores
<i>n</i>	343
<i>Sangrado > 500 mL</i>	
Pacientes con AAG (%)	8 (22)
Pacientes con ACO (%)	1 (7)
Pacientes sin AAG ni ACO (%)	30 (10)
<i>Transfusión de hemoderivados</i>	
Pacientes con AAG (%)	3 (8)
Pacientes con ACO (%)	0 (0)
Pacientes sin AAG ni ACO (%)	22 (7)

Los datos se presentan como número (porcentaje) o media (valor mínimo-valor máximo). AAG: Pacientes antiagregados; ACO: Anticoagulados.

FUENTE. Autores.

sión de hemoderivados en las primeras 24 horas después de la cirugía.

Los pacientes antiagregados presentaron mayor sangrado con respecto a aquellos no antiagregados (resultado estadísticamente significativo, $p = 0,04$), pero no requirieron más transfusiones de hemoderivados, por lo que el sangrado fue leve en el 78 % de los casos (menor de 500 mL). Tampoco se aplicaron más hemostáticos en lecho quirúrgico en los pacientes antiagregados y anticoagulados con respecto a los que no recibían dicho tratamiento (Tabla 5).

En 15 casos (4 %) la indicación de nefrectomía parcial fue obligatoria, por tratarse de pacientes monorrenos o con neoplasias bilaterales. En lo que respecta a las características del tumor, el tamaño medio del mismo fue de 3,01 cm (0,7-18 cm) y en 141 casos localizado en la región interpolar (41,35 %). Histológicamente, 286 casos correspondían a tumores malignos (83 %), cuya estirpe más frecuente era el carcinoma de células claras (58,04 %).

La estancia media hospitalaria fue de 5 días y tan solo 21 pacientes de los 343 revisados tuvieron que reingresar por complicaciones (6 %), de las cuales, la más frecuente fue el pseudoaneurisma de la arteria renal (42,9 %) que en su mayoría se trató mediante embolización selectiva por parte del

equipo de radiología intervencionista. Los pacientes con riesgo anestésico elevado no tuvieron una mayor incidencia de complicaciones perioperatorias ni de reingresos.

Tan solo 15 pacientes tuvieron recidiva de su enfermedad, lo que supone un 4,6 %. No hubo ningún fallecimiento.

DISCUSIÓN

El hospital donde se realizó el estudio continúa la tendencia actual por lo que la mayor parte de los tumores renales de pequeño tamaño se tratan mediante NPLAR. Las características demográficas de los pacientes se asemejaron a las de otros estudios (8,9): en su mayoría varones en la sexta década de vida; pero según la clasificación ASA, los pacientes presentaban más comorbilidades que incrementaban el riesgo anestésico (10).

En lo que respecta a la técnica quirúrgica y aunque la tendencia actual es intentar evitar la isquemia caliente a la hora de realizar la tumorectomía, a un alto porcentaje de pacientes se les realizó pinzamiento transitorio de la arteria renal (como sucede en esta revisión, en la que a 312 de los 343 pacientes se les realizó pinzamiento de arteria renal), pero en este trabajo se observó

que el tiempo de isquemia caliente (17,79 min) tuvo una media inferior a los tiempos referenciados en diferentes artículos.

Furukawa et al. (8) publicaron en 2020 los resultados de una muestra de 804 casos y su tiempo de isquemia fue de 21 minutos. Asimismo, un 13 % de los pacientes presentaron complicaciones frente al 11,7 % de pacientes con complicaciones descritos en el presente trabajo. En el estudio retrospectivo publicado por Young Dong Yu et al. (10) en 2019 se revisaron 896 pacientes sometidos a nefrectomía parcial abierta o NPLAR de 2004 a 2017. Compararon los resultados postoperatorios y analizaron los parámetros que influyen en la lesión renal aguda y en la progresión crónica de la enfermedad renal. Concluyeron que la tasa de filtración glomerular estimada basal, el tiempo de isquemia y el tipo de cirugía fueron predictores independientes tanto de la lesión renal aguda como de la progresión crónica de la enfermedad renal y que la NPLAR se asociaba a menor pérdida sanguínea. Aunque ese estudio retrospectivo compara dos grupos de pacientes, y por lo tanto es diferente al trabajo aquí descrito, sí coincide en los resultados que obtienen en el grupo de NPLAR (menor pérdida de sangre, pocas complicaciones postoperatorias y preservación función renal).

Spana et al. (11) publicaron una revisión retrospectiva de 450 NPLAR realizadas entre junio de 2006 y mayo de 2009. Evaluaron la incidencia de complicaciones postoperatorias y encontraron un total de 71 pacientes (15,8 %) con alguna complicación; con sangrado intraoperatorio 2 pacientes (0,2 %) y otros 22 (4,9 %) en el postoperatorio. La mayoría de las complicaciones postoperatorias fueron leves y pudieron ser manejadas de manera conservadora. La NPLAR se reconvirtió a cirugía laparoscópica abierta o convencional en 3 pacientes (0,7 %) y a nefrectomía radical en 7 (1,6 %). No hubo fallecimientos. Estos datos son acordes con los resultados obtenidos en la presente revisión, puesto que el porcentaje de complicaciones fue de 11,7 %, la tasa de reconversión fue muy similar y el sangrado intra y postoperatorio fue leve (<500 mL) en la

mayoría de los pacientes. Además, se pudo observar que el correcto manejo preoperatorio de la anticoagulación en los pacientes sometidos a cirugía programada, según el protocolo del hospital ha puesto de manifiesto la ausencia de diferencias significativas en cuanto al sangrado intraoperatorio con respecto al grupo de pacientes que no recibían tratamiento anticoagulante. Tampoco se registró ningún fallecimiento.

En lo que respecta al manejo anestésico, no se dispone en la actualidad de evidencia científica que permita decantarse por una u otra modalidad (anestesia general balanceada, anestesia total intravenosa [TIVA] o anestesia inhalatoria) en procedimientos abdominales asistidos por robot (12). Lee et al. (13) en 2019 publicaron un estudio observacional retrospectivo que buscaba analizar la asociación entre la elección de agentes anestésicos para anestesia general y el riesgo de lesión renal aguda (AKI, por las iniciales en inglés de acute kidney injury) y disfunción renal a largo plazo después de una nefrectomía. Revisaron 1087 casos de nefrectomía parcial o radical. Compararon propofol vs. sevoflurano; propofol vs. desflurano y sevoflurano vs. desflurano. Observaron que el propofol se asociaba con una menor incidencia de AKI y a una menor incidencia de enfermedad renal crónica de nueva aparición después de una nefrectomía. No hallaron diferencias significativas entre sevoflurano y desflurano. Parece que el propofol, en comparación con los agentes volátiles, podría ser un mejor agente anestésico general para la nefrectomía buscando atenuar la disfunción renal postoperatoria, sin poder ser concluyentes por las limitaciones del estudio retrospectivo. En los pacientes del hospital donde se realizó el estudio se emplea propofol junto con sevoflurano/desflurano.

Recientemente se ha publicado un documento de consenso entre distintas sociedades científicas (14), con el fin de unificar el soporte anestésico realizado a estos pacientes. Se destaca la recomendación sobre el uso de PEEP que se aplicó en los pacientes del presente trabajo en un 78 % de los casos, y la optimización del manejo

hemodinámico guiado por objetivos, que se refleja aquí en la reciente implantación de la plataforma EV1000 (Edwards®). En el hospital se ha incorporado dicha plataforma en pacientes complejos, con lo que interesa realizar un control hemodinámico con parámetros avanzados (GC, IC, VVS, RVS) junto con una fluidoterapia guiada por objetivos, para controlar mejor la administración de volumen y mantener al paciente dentro de intervalos óptimos. También se puede destacar que, siguiendo la tendencia actual, el porcentaje de pacientes monitorizados con CVC se ha ido reduciendo con el paso de los años, en contraste con un mayor uso de PAI.

La revisión de Hsu et al. (15) de 2013 se centró específicamente en las consideraciones anestésicas relacionadas con la cirugía urológica robótica. Las dificultades para el anestesiólogo durante el procedimiento robótico incluyen las relacionadas con la posición del paciente, las consecuencias fisiológicas del neumoperitoneo, el acceso restringido al paciente y la larga duración de la mayoría de los procedimientos, así como del tiempo anestésico. La colocación del paciente es la parte más crítica de cualquier cirugía robótica. Para el presente trabajo no se registró ninguna complicación relacionada con la posición del paciente, aunque no se descarta que hayan ocurrido y no quedarán registradas en la historia del paciente, lo que indicaría que se trató de complicaciones leves. Por otra parte, Hsu et al. (15) insistieron en que una buena comunicación entre los miembros del equipo y el conocimiento de los matices de la cirugía robótica mejoran los resultados de los pacientes, y reducen las complicaciones quirúrgicas y anestésicas. Además, señalaron las posibles ventajas de los programas de simulación de cirugía robótica por su potencial para mejorar los resultados y reducir las complicaciones al tiempo que mejora el trabajo en equipo.

Este estudio observacional, aunque implica a una serie amplia de pacientes, presenta como limitaciones la recolección de datos retrospectiva, la subjetividad de los profesionales que la hicieron, la posible

inexactitud en la codificación de algunos datos y la imposibilidad de hacer comparaciones entre grupos. Sería necesario otro tipo de estudio, probablemente multicéntrico y prospectivo, para obtener conclusiones definitivas.

CONCLUSIONES

La NPLAR es una técnica segura para el tratamiento de tumores renales de pequeño tamaño. Tras diez años realizando esta técnica y aunque los pacientes estudiados presentaban un riesgo anestésico elevado, no han tenido una mayor incidencia de complicaciones perioperatorias. Para su éxito se requiere una buena valoración preanestésica, que identifique las comorbilidades del paciente y las optimice para poder anticipar posibles complicaciones. Asimismo, se necesita un cuidadoso manejo anestésico intraoperatorio, una meticulosa vigilancia de la posición quirúrgica y una monitorización adecuada de la cirugía y de las necesidades de cada paciente.

La analgesia preventiva iniciada en quirófano contribuye a mejorar la recuperación funcional de los pacientes tras la cirugía. Es fundamental el trabajo sinérgico con los anestesiólogos de la Unidad de Reanimación para promover una pronta recuperación de los pacientes (tolerancia oral y movilización precoz) e intentar acortar los días de estancia hospitalaria. La tecnología robótica no garantiza por sí misma el éxito, sin un buen trabajo en equipo. Los anestesiólogos deben participar en los avances tecnológicos, evolucionar y adaptarse a ellos para conseguir los mejores resultados para los pacientes.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Aval de comité de ética

Este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación del Área Sanitaria de Gipuzkoa, en reunión realizada el 21 de enero de 2020, según consta en el acta AAP-NPR-2019-01.

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

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 declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

RECONOCIMIENTOS

Contribución de los autores

AAP: Concepción del proyecto original, planificación del estudio, interpretación de los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.

AOL: Planificación del estudio, obtención de datos, interpretación de resultados y redacción inicial del manuscrito.

BMB y BCP: Interpretación de los resultados y redacción y aprobación final del manuscrito.

MAA y ELO: Planificación del estudio y obtención de datos.

NGJ: Redacción y aprobación final del manuscrito.

Asistencia para el estudio

Ninguna declarada.

Apoyo financiero y patrocinio

Ninguno declarado.

Conflictos de interés

Ninguno declarado.

Presentaciones

Ninguna declarada.

Agradecimientos

A los servicios de Urología y de Epidemiología del Hospital Universitario Donostia por sus aportaciones y recomendaciones para la realización de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Redecan.org. Estimaciones de la incidencia del cáncer en España, 2020 [internet]. Madrid: Red Española de Registros de Cáncer; 2020. [citado 2021 ene 12]. Disponible en: https://redecan.org/redecan.org/es/Informe_incidencia_REDECAN_2020.pdf
2. Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020. *CA Cancer J Clin.* 2020;70(1):7-30. doi: <https://doi.org/10.3322/caac.21590>
3. Siemer S, Hack M, Lehmann J, Becker F, Stöckle M. Outcome of renal tumors in young adults. *J Urol.* 2006;175(4):1240-4. doi: [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(05\)00696-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(05)00696-8)
4. Thompson RH, Ordonez MA, Iasonos A, Secin FP, Guillonneau B, Russo P, et al. Renal cell carcinoma in young and old patients—is there a difference? *J Urol.* 2008;180(4):1262-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2008.06.037>
5. Kane CJ, Mallin K, Ritchey J, Cooperberg MR, Carroll PR. Renal cell cancer stage migration: Analysis of the National Cancer Data Base. *Cancer.* 2008;113(1):78-83. doi: <https://doi.org/10.1002/cncr.23518>
6. Hollingsworth JM, Miller DC, Daignault S, Hollenbeck BK. Rising incidence of small renal masses: A need to reassess treatment effect.

- JNCI J Natl Cancer Inst. 2006;98(18):1331-4. doi: <https://doi.org/10.1093/jnci/djj362>
7. Summet G, Priya A, Berend M. Anestesia en cirugía robótica. Miller, anestesia [Internet]. 2016. Capítulo 87, 2578-2594. [citado 2021 ene 12]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/meded/content/toc/3-s2.0-C2014104330X>
 8. Furukawa J, Kanayama H, Azuma H, Inoue K, Kobayashi Y, Kashiwagi A, et al. 'Trifecta' outcomes of robot-assisted partial nephrectomy: a large Japanese multicenter study. *Int J Clin Oncol*. 2020; 25(2):347-53. doi: <https://doi.org/10.1007/s10147-019-01565-0>
 9. Cacciamani GE, Gill T, Medina L, Ashrafi A, Winter M, Sotelo R, et al. Impact of host factors on robotic partial nephrectomy outcomes: Comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Urol*. 2018;200(4):716-30. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2018.04.079>
 10. Yu YD, Nguyen NH, Ryu HY, Hong SK, Byun S, Lee S. Predictors of renal function after open and robot-assisted partial nephrectomy: A propensity score-matched study. *Int J Urol*. 2019; 26(3):377-84. doi: <https://doi.org/10.1111/iju.13879>
 11. Spana G, Haber G-P, Dulabon LM, Petros F, Rogers CC, Bhayani SB, et al. Complications after robotic partial nephrectomy at centers of excellence: multi-institutional analysis of 450 cases. *J Urol*. 2011;186(2):417-22. doi: <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.03.127>
 12. Herling SF, Dreijer B, Wrist Lam G, Thomsen T, Møller AM. Total intravenous anaesthesia versus inhalational anaesthesia for adults undergoing transabdominal robotic assisted laparoscopic surgery. *Cochrane Anaesthesia, Critical and Emergency Care Group, editor. Cochrane Database Syst Rev*. 2017. doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011387.pub2>
 13. Lee HJ, Bae J, Kwon Y, Jang HS, Yoo S, Jeong CW, Kim JT, Kim WH. General anesthetic agents and renal function after nephrectomy. *J Clin Med*. 2019;8(10):1530. doi: [10.3390/jcm8101530](https://doi.org/10.3390/jcm8101530).
 14. On behalf of Società Italiana di Anestesia Analgesia Rianimazione e Terapia Intensiva (SIAARTI), Società Italiana di Ginecologia e Ostetricia (SIGO), and Società Italiana di Urologia (SIU), Aceto P, Beretta L, Cariello C, Claroni C, Esposito C, et al. Joint consensus on anesthesia in urologic and gynecologic robotic surgery: specific issues in management from a task force of the SIAARTI, SIGO, and SIU. *Minerva Anestesiol*. 2019;85(8). doi: <https://doi.org/10.3390/jcm8101530>
 15. Hsu RL, Kaye AD, Urman RD. Anesthetic challenges in robotic-assisted urologic surgery. *Rev Urol*. 2013;15(4):178-84.