

Nuevas tendencias en la nefrectomía parcial para el tratamiento de tumores renales

New trends in partial nephrectomy for the treatment of kidney tumors

Samantha Saraí Lima Boada

Hospital General San Vicente de Paúl, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0008-5232-7634>

Paula Natalia Cárdenas Garzón

Investigadora independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-9475-9840>

Jonathan Steveen Túqueres Cevallos

Universidad de las Américas, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0009-6332-4364>

Luis Francisco Yépez Pineda

Hospital General San Vicente de Paúl, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-6296-9384>

Juan Francisco González González

Investigador independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0002-5480-6133>

Luis Eduardo Ortiz Camacho

Universidad de las Américas, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-8610-4596>

Anthony Fernando Yáñez Pozo

Investigador independiente, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0005-2674-239X>

Denisse Mariela Gaona Molina

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
<https://orcid.org/0009-0007-6797-9208>

RESUMEN

La nefrectomía parcial ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, consolidándose como una opción preferente en el tratamiento de tumores renales, especialmente aquellos de tamaño pequeño y localizados. Las tendencias actuales en esta técnica quirúrgica se centran en la preservación máxima del parénquima renal y la minimización de complicaciones postoperatorias. El avance en tecnologías mínimamente invasivas, como la cirugía asistida por robot, ha permitido una mayor precisión y control durante el procedimiento, reduciendo así el riesgo de sangrado y mejorando los tiempos de recuperación del paciente. Además, se ha observado un interés creciente en la aplicación de técnicas de imagen intraoperatoria, como la ecografía y la fluorescencia, para mejorar la delimitación del tumor y asegurar márgenes quirúrgicos adecuados. La investigación continúa explorando el balance óptimo entre la preservación funcional del riñón y el control oncológico, con un enfoque particular en la identificación de marcadores predictivos que puedan guiar la toma de decisiones quirúrgicas. En resumen, las nuevas tendencias en la nefrectomía parcial reflejan un enfoque multidisciplinario que integra avances tecnológicos, consideraciones anatómicas y principios oncológicos para optimizar los resultados clínicos y mejorar la calidad de vida de los pacientes con tumores renales.

Palabras clave: Nefrectomía parcial, Tumores renales, Técnicas quirúrgicas, Abordaje laparoscópico, Preservación de nefronas, Cirugía robótica, Resultados oncológicos.

ABSTRACT

Partial nephrectomy has evolved significantly in recent decades, establishing itself as a preferred option in the treatment of kidney tumors, especially those of small size and localization. Current trends in this surgical technique focus on maximum preservation of the renal parenchyma and minimization of postoperative complications. Advances in minimally invasive technologies, such as robot-assisted surgery, have allowed for greater precision and control during the procedure, thereby reducing the risk of bleeding and improving patient recovery times. Additionally, there has been increasing interest in the application of intraoperative imaging techniques, such as ultrasound and fluorescence, to improve tumor delineation and ensure adequate surgical margins. Research continues to explore the optimal balance between functional kidney preservation and oncological control, with a particular focus on the identification of predictive markers that can guide surgical decision-making. In summary, new trends in partial nephrectomy reflect a multidisciplinary approach that integrates technological advances, anatomical considerations, and oncological principles to optimize clinical outcomes and improve the quality of life of patients with renal tumors.

Keywords: Partial nephrectomy, Renal tumors, Surgical techniques, Laparoscopic approach, Nephron preservation, Robotic surgery, Oncological results.

INTRODUCCIÓN

La nefrectomía parcial ha emergido como una alternativa preferente en el manejo de tumores renales, especialmente en aquellos de tamaño pequeño y localizados, debido a su capacidad para preservar la función renal y reducir la morbilidad asociada con la nefrectomía radical (1). En los últimos años, se han introducido nuevas tendencias y avances tecnológicos que han optimizado esta técnica quirúrgica, mejorando así los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes (2). Entre estas innovaciones se encuentran el uso de la cirugía robótica, que ofrece una mayor precisión y control durante el procedimiento, y el desarrollo de técnicas de imagen avanzadas que facilitan la planificación preoperatoria y la evaluación intraoperatoria (3). Además, las estrategias de preservación de nefronas han cobrado relevancia, permitiendo una resección más conservadora del tejido renal sano (4). Estos avances no solo han ampliado las indicaciones para la nefrectomía parcial, sino que también han contribuido a una reducción en las complicaciones postoperatorias y a una mejora en los desenlaces oncológicos a largo plazo (5). Este artículo de revisión se centra en explorar estas nuevas tendencias, evaluando la evidencia actual y discutiendo su impacto en la práctica clínica contemporánea (6). A medida que la tecnología continúa evolucionando, es crucial que los profesionales de la salud se mantengan actualizados sobre estos desarrollos para ofrecer el mejor cuidado posible a los pacientes con tumores renales.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta revisión narrativa se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos de relevancia médica como PubMed, Scopus y Embase. Se utilizaron términos de búsqueda específicos, combinando MeSH y DeCS para asegurar una cobertura integral del tema. Los términos clave incluyeron "nefrectomía parcial", "tumores renales", "cirugía mínimamente invasiva" y "resultados oncológicos". Se aplicaron operadores booleanos como AND y OR para refinar las búsquedas y obtener artículos pertinentes. Los criterios de inclusión consideraron estudios publicados en los últimos diez años, escritos en inglés o español, que abordaran innovaciones técnicas, resultados clínicos y complicaciones asociadas a la nefrectomía parcial. Se excluyeron aquellos artículos que no presentaban datos originales, revisiones duplicadas o estudios con un tamaño muestral insuficiente. En total, se revisaron 150 artículos, de los cuales se seleccionaron aquellos que aportaban información relevante y actualizada sobre las tendencias emergentes en el campo de la nefrectomía parcial, quedando un total de 18 artículos. Esta metodología asegura una revisión rigurosa y actualizada, proporcionando una visión comprensiva de las prácticas contemporáneas en el manejo quirúrgico de tumores renales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Avances tecnológicos en la nefrectomía parcial

La nefrectomía parcial ha evolucionado significativamente gracias a los avances tecnológicos, mejorando así el tratamiento de los tumores renales. En los últimos años, se han desarrollado técnicas mínimamente invasivas que han transformado el enfoque quirúrgico tradicional, permitiendo una mayor precisión y una recuperación más rápida para los pacientes (1).

Uno de los avances más destacados es la cirugía asistida por robot. Esta tecnología permite a los cirujanos realizar procedimientos con una precisión milimétrica, gracias a instrumentos quirúrgicos que imitan los movimientos de la mano humana pero con mayor destreza y control. La visión tridimensional y la ampliación de la imagen proporcionadas por los sistemas robóticos mejoran la capacidad del cirujano para distinguir entre tejido sano y tumoral, minimizando el daño colateral y preservando la función renal (1).

Además, las técnicas de imagen intraoperatoria han avanzado considerablemente. La utilización de ultrasonido intraoperatorio y la fluorescencia con verde de indocianina permiten una mejor identificación de los márgenes tumorales y la vascularización renal. Estas herramientas ayudan a garantizar que se elimine todo el tejido tumoral mientras se conserva la mayor cantidad posible de parénquima renal sano (1,2).

La ablación térmica es otro avance relevante en el campo de la nefrectomía parcial. Técnicas como la ablación por radiofrecuencia y la crioterapia ofrecen alternativas menos invasivas para el tratamiento de tumores renales pequeños. Estas técnicas utilizan calor o frío extremo para destruir las células tumorales, reduciendo así la necesidad de una resección quirúrgica extensa (2).

Por último, el desarrollo de modelos 3D personalizados y la planificación quirúrgica asistida por computadora están

revolucionando la preparación preoperatoria. Estos modelos permiten a los cirujanos visualizar la anatomía específica del paciente con gran detalle, facilitando una planificación más precisa del procedimiento quirúrgico y anticipando posibles complicaciones (2).

Técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas

La nefrectomía parcial ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, impulsada por el desarrollo de técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas. Estas técnicas han transformado el enfoque del tratamiento de los tumores renales, permitiendo intervenciones más precisas y con menor morbilidad para el paciente (3).

Las técnicas mínimamente invasivas, como la laparoscopia y la cirugía robótica, han ganado popularidad debido a sus múltiples beneficios. La laparoscopia, por ejemplo, reduce el tiempo de recuperación postoperatoria y disminuye el dolor postquirúrgico al emplear incisiones más pequeñas en comparación con la cirugía abierta tradicional. Por otro lado, la cirugía robótica ofrece una precisión sin precedentes gracias a la visualización tridimensional y la capacidad de realizar movimientos finos y controlados. Estas características son especialmente valiosas en la nefrectomía parcial, donde preservar la mayor cantidad posible de tejido renal sano es crucial (3).

Además, estas técnicas permiten una mejor preservación de la función renal a largo plazo. La nefrectomía parcial asistida por robot, en particular, ha demostrado ser efectiva en la reducción del tiempo de isquemia caliente, un factor crítico que puede afectar negativamente la función renal si se prolonga demasiado. Esto se logra mediante una planificación preoperatoria detallada y una ejecución precisa durante el procedimiento (3,4).

Otra ventaja significativa de las técnicas mínimamente invasivas es la menor tasa de complicaciones postoperatorias. Estudios recientes han mostrado que los pacientes sometidos a nefrectomía parcial laparoscópica o robótica presentan menos infecciones y hemorragias postquirúrgicas en comparación con aquellos tratados mediante cirugía abierta. Esto se traduce en estancias hospitalarias más cortas y una recuperación más rápida, lo que mejora considerablemente la calidad de vida del paciente (4).

Sin embargo, es importante mencionar que estas técnicas requieren un alto grado de especialización y experiencia por parte del cirujano. La curva de aprendizaje puede ser pronunciada, y el éxito del procedimiento depende en gran medida de la habilidad del equipo quirúrgico. Por ello, la formación continua y el acceso a tecnología avanzada son fundamentales para maximizar los beneficios de estas intervenciones (4).

Uso de la robótica en la nefrectomía parcial

La robótica ha revolucionado el campo de la cirugía, y su aplicación en la nefrectomía parcial representa una de las innovaciones más significativas en el tratamiento de tumores renales. La nefrectomía parcial es un procedimiento quirúrgico que busca extirpar únicamente la parte del riñón afectada por un tumor, preservando así la mayor cantidad posible de tejido renal sano. La introducción de la robótica en este tipo de cirugía ha aportado beneficios considerables tanto para los cirujanos como para los pacientes (5).

En primer lugar, el uso de sistemas robóticos en la nefrectomía parcial permite una mayor precisión y control durante el procedimiento. Los brazos robóticos ofrecen una destreza superior a la mano humana, permitiendo movimientos más finos y exactos. Esto es particularmente importante en la nefrectomía parcial, donde la precisión es crucial para asegurar que se elimine todo el tejido tumoral mientras se preserva al máximo el tejido renal sano (5).

Además, la cirugía asistida por robot proporciona una mejor visualización del campo quirúrgico. Las cámaras de alta definición utilizadas en estos sistemas ofrecen imágenes tridimensionales ampliadas, lo que ayuda a los cirujanos a identificar estructuras anatómicas críticas y a realizar cortes más precisos. Esta mejor visualización se traduce en una reducción del riesgo de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias (5).

Otro aspecto relevante es la disminución del tiempo de isquemia caliente, es decir, el tiempo durante el cual se interrumpe el flujo sanguíneo al riñón mientras se realiza la resección del tumor. La tecnología robótica permite realizar suturas más rápidas y efectivas, lo que contribuye a minimizar este tiempo crítico y a preservar la función renal (6).

Desde el punto de vista del paciente, la nefrectomía parcial robótica ofrece varias ventajas. Al ser un procedimiento mínimamente invasivo, se asocia con menos dolor postoperatorio, una recuperación más rápida y estancias hospitalarias más cortas en comparación con la cirugía abierta tradicional. Además, las cicatrices son más pequeñas, lo que mejora los resultados estéticos y reduce el riesgo de infecciones (6).

Sin embargo, es importante señalar que la implementación de la robótica en la nefrectomía parcial también presenta

desafíos. Uno de los principales es el costo asociado con la adquisición y mantenimiento de los sistemas robóticos, lo que puede limitar su disponibilidad en ciertos centros de salud. Además, se requiere una curva de aprendizaje significativa para que los cirujanos adquieran las habilidades necesarias para utilizar esta tecnología de manera efectiva (6).

Criterios de selección de pacientes para nefrectomía parcial

En la selección de pacientes para nefrectomía parcial, es crucial considerar múltiples factores clínicos y anatómicos para asegurar los mejores resultados posibles en el tratamiento de tumores renales. La nefrectomía parcial, también conocida como cirugía de preservación del nefrón, se ha convertido en una opción preferida para muchos pacientes debido a sus beneficios en la preservación de la función renal y su eficacia en el control del cáncer (7).

Primero, el tamaño y la localización del tumor son determinantes importantes. Generalmente, los tumores renales de menos de 4 cm (estadío T1a) son los candidatos ideales para esta intervención, aunque se ha demostrado que tumores de hasta 7 cm (estadío T1b) también pueden ser tratados con éxito bajo ciertas condiciones. La ubicación del tumor, especialmente si está en el polo renal o alejado del sistema colector, facilita una resección más segura y efectiva (7).

Además, la salud renal preexistente del paciente juega un papel fundamental. Los pacientes con función renal comprometida, ya sea por enfermedad renal crónica o por tener un solo riñón funcional, se benefician particularmente de la nefrectomía parcial, ya que esta técnica ayuda a preservar la mayor cantidad posible de tejido renal sano (7).

Otro factor a considerar es el estado general de salud del paciente y su capacidad para tolerar la cirugía. Pacientes con comorbilidades significativas pueden presentar un riesgo quirúrgico mayor, por lo que una evaluación exhaustiva es esencial para determinar la viabilidad de la nefrectomía parcial (8).

También es importante evaluar las características del tumor mediante técnicas de imagen avanzadas como la tomografía computarizada o la resonancia magnética. Estas herramientas permiten una planificación quirúrgica precisa y ayudan a identificar cualquier complejidad anatómica que pueda influir en la decisión de realizar una nefrectomía parcial (8).

Finalmente, la experiencia y habilidad del cirujano son cruciales para el éxito de la nefrectomía parcial. Cirujanos con experiencia en técnicas mínimamente invasivas, como la laparoscopia o la cirugía robótica, pueden ofrecer ventajas significativas en términos de recuperación y resultados postoperatorios (8).

Resultados oncológicos y funcionales a largo plazo

En los últimos años, la nefrectomía parcial ha ganado prominencia como tratamiento preferido para tumores renales, especialmente en casos de masas pequeñas y localizadas. Este enfoque quirúrgico busca preservar la mayor cantidad posible de tejido renal sano, con el objetivo de mantener la función renal a largo plazo, mientras se asegura la eliminación completa del tumor (9).

Los resultados oncológicos a largo plazo de la nefrectomía parcial han demostrado ser comparables a los de la nefrectomía radical en términos de control del cáncer, especialmente en tumores de bajo riesgo. Estudios recientes indican que las tasas de recurrencia local son bajas y las tasas de supervivencia general y específica por cáncer son altas, lo que refuerza la eficacia de este abordaje en el manejo de tumores renales (9).

Desde el punto de vista funcional, la nefrectomía parcial ofrece ventajas significativas. Al preservar más nefronas, se minimiza el riesgo de deterioro de la función renal, lo que es crucial para pacientes con comorbilidades preexistentes o con un solo riñón funcional. La preservación de la función renal se traduce en una menor incidencia de enfermedad renal crónica a largo plazo, lo que mejora la calidad de vida y reduce la necesidad de tratamientos sustitutivos como la diálisis (9,10).

Las técnicas quirúrgicas han evolucionado considerablemente, con avances en la cirugía laparoscópica y robótica que han mejorado los resultados funcionales y oncológicos. Estos enfoques mínimamente invasivos reducen el tiempo de hospitalización, el dolor postoperatorio, las complicaciones, lo que contribuye a una recuperación más rápida y eficaz (10).

Sin embargo, es importante considerar que la elección entre nefrectomía parcial y radical debe individualizarse, teniendo en cuenta factores como el tamaño y localización del tumor, la función renal preoperatoria y las características del paciente. Los equipos multidisciplinarios juegan un papel esencial en la evaluación y planificación del tratamiento más adecuado para cada caso (10).

Complicaciones asociadas y manejo postoperatorio

La nefrectomía parcial es una técnica quirúrgica que ha ganado popularidad en el tratamiento de tumores renales

debido a sus beneficios en la preservación de la función renal. Sin embargo, como cualquier procedimiento quirúrgico, no está exenta de posibles complicaciones. El manejo postoperatorio adecuado es crucial para minimizar riesgos y asegurar una recuperación óptima (11).

Las complicaciones asociadas a la nefrectomía parcial pueden clasificarse en intraoperatorias y postoperatorias. Entre las intraoperatorias, el sangrado es una de las más comunes, lo que requiere un control meticuloso durante la cirugía. La lesión de estructuras adyacentes, como los vasos sanguíneos mayores o el sistema colector, también puede ocurrir y demanda una intervención inmediata para evitar secuelas graves (11).

En el período postoperatorio, las complicaciones más frecuentes incluyen la hemorragia, la formación de hematomas y las fístulas urinarias. La hemorragia postoperatoria puede manifestarse como una disminución en los niveles de hemoglobina o como un sangrado evidente a través del drenaje quirúrgico. El manejo implica la monitorización estrecha del paciente, transfusiones sanguíneas si es necesario y, en casos severos, reintervención quirúrgica (11).

Las fístulas urinarias son otra complicación significativa, resultantes de una sutura inadecuada del sistema colector o de un daño inadvertido durante la cirugía. Su manejo puede variar desde la observación y el drenaje percutáneo hasta la reparación quirúrgica, dependiendo de la magnitud y persistencia de la fuga urinaria (12).

La infección de la herida quirúrgica es una complicación menos común pero relevante. La profilaxis antibiótica adecuada y el manejo cuidadoso de la herida son esenciales para prevenirla. En casos donde se desarrolla una infección, el tratamiento con antibióticos específicos y el drenaje del área afectada suelen ser necesarios (12).

El seguimiento postoperatorio también incluye la evaluación de la función renal. La nefrectomía parcial está diseñada para preservar la mayor cantidad posible de tejido renal funcional, por lo que es importante monitorear los niveles de creatinina y otras medidas de función renal para asegurar que se mantengan dentro de rangos aceptables (12).

Comparación con la nefrectomía radical

En la última década, la nefrectomía parcial ha ganado protagonismo como una alternativa viable a la nefrectomía radical en el tratamiento de tumores renales, especialmente en casos de tumores pequeños y localizados. La principal ventaja de la nefrectomía parcial es la preservación de la función renal, lo cual es crucial para reducir el riesgo de insuficiencia renal crónica a largo plazo. Esta técnica permite la extirpación del tumor mientras se conserva el tejido renal sano, lo que es particularmente beneficioso para pacientes con función renal preexistente reducida o aquellos con un solo riñón (13).

Por otro lado, la nefrectomía radical, que implica la extirpación completa del riñón afectado, ha sido durante mucho tiempo el estándar de tratamiento para tumores renales más grandes o complejos. Aunque esta técnica garantiza la remoción total del tejido tumoral, puede llevar a una disminución significativa de la función renal global, especialmente en pacientes con comorbilidades que afectan los riñones (13).

Estudios recientes han demostrado que, en términos de control oncológico, la nefrectomía parcial ofrece resultados comparables a la nefrectomía radical para tumores renales pequeños (menores de 4 cm), sin comprometer la supervivencia específica del cáncer. Además, las técnicas quirúrgicas avanzadas y el uso de tecnología robótica han mejorado significativamente los resultados de la nefrectomía parcial, reduciendo complicaciones y facilitando una recuperación más rápida (13).

Sin embargo, la elección entre nefrectomía parcial y radical debe ser individualizada, considerando factores como el tamaño y localización del tumor, la salud general del paciente y la experiencia del cirujano. En algunos casos, la complejidad anatómica del tumor puede hacer que la nefrectomía radical sea una opción más segura y efectiva (14).

En conclusión, mientras que la nefrectomía radical sigue siendo un procedimiento necesario en ciertos escenarios clínicos, la tendencia actual se inclina hacia la nefrectomía parcial cuando sea factible. Esta preferencia se debe a los beneficios sustanciales en términos de preservación de la función renal sin comprometer el control del cáncer, lo que representa un avance significativo en el manejo quirúrgico de los tumores renales (14).

Innovaciones en imágenes preoperatorias y planificación quirúrgica

En los últimos años, las innovaciones en imágenes preoperatorias y planificación quirúrgica han transformado significativamente el enfoque de la nefrectomía parcial para el tratamiento de tumores renales. Estas tecnologías avanzadas han permitido a los cirujanos mejorar la precisión y eficacia de los procedimientos, minimizando al mismo tiempo los riesgos para el paciente (15).

Una de las principales innovaciones es el uso de la resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC) de

alta resolución, que ofrecen una visualización detallada de la anatomía renal y la localización exacta del tumor. Estas imágenes avanzadas permiten una evaluación precisa del tamaño, forma y ubicación del tumor, lo cual es crucial para planificar una cirugía exitosa. Además, las técnicas de imagen tridimensional (3D) han ganado popularidad, ya que proporcionan modelos virtuales del riñón que los cirujanos pueden manipular para planificar el acceso quirúrgico más adecuado (15).

La planificación quirúrgica asistida por computadora también ha revolucionado la nefrectomía parcial. Los sistemas de navegación quirúrgica integran datos de imágenes preoperatorias para guiar al cirujano durante la intervención. Esto no solo mejora la precisión en la resección del tumor, sino que también ayuda a preservar el tejido renal sano, lo cual es fundamental para mantener la función renal postoperatoria (15).

Otra innovación destacada es el uso de la impresión 3D para crear modelos físicos del riñón y el tumor. Estos modelos permiten a los cirujanos ensayar el procedimiento antes de la cirugía real, lo que reduce el tiempo en quirófano y mejora los resultados clínicos. Además, estos modelos pueden ser utilizados como herramientas educativas para pacientes y equipos médicos, facilitando una mejor comprensión del procedimiento y sus implicaciones (16).

La realidad aumentada y la realidad virtual también están comenzando a integrarse en la planificación quirúrgica. Estas tecnologías ofrecen simulaciones inmersivas que permiten a los cirujanos visualizar el campo quirúrgico en un entorno virtual, mejorando su preparación y confianza antes de la operación (16).

Perspectivas futuras en el tratamiento de tumores renales

En la actualidad, el tratamiento de tumores renales ha evolucionado significativamente, con un enfoque creciente hacia la preservación de la función renal y la minimización de complicaciones. La nefrectomía parcial se ha consolidado como una opción preferida en muchos casos, especialmente para tumores de pequeño tamaño, debido a sus beneficios en la preservación del tejido renal sano (17).

Mirando hacia el futuro, se anticipan varias tendencias prometedoras que podrían transformar aún más el tratamiento de estos tumores. En primer lugar, la cirugía robótica está ganando terreno rápidamente. Este enfoque ofrece una precisión quirúrgica superior, lo que permite realizar nefrectomías parciales con mayor exactitud y menores tasas de complicaciones. La tecnología robótica también facilita la realización de procedimientos complejos que serían difíciles de abordar mediante técnicas laparoscópicas convencionales (17).

Además, se espera que los avances en la imagenología preoperatoria mejoren la planificación quirúrgica. La utilización de técnicas avanzadas de imagen, como la resonancia magnética y la tomografía computarizada de alta resolución, permite una mejor delineación de los tumores y su relación con las estructuras renales circundantes. Esto no solo optimiza la resección tumoral, sino que también ayuda a preservar la mayor cantidad posible de tejido renal funcional (17).

Otra área de interés es la aplicación de terapias adyuvantes y neoadyuvantes en combinación con la cirugía. La investigación actual está explorando el uso de terapias dirigidas e inmunoterapia para reducir el tamaño tumoral antes de la intervención quirúrgica o para prevenir recurrencias postoperatorias. Estos tratamientos podrían ser particularmente beneficiosos en casos donde los tumores presentan características agresivas o cuando existen múltiples lesiones (18).

La medicina personalizada también promete revolucionar el manejo de los tumores renales. El análisis genómico y molecular de los tumores puede proporcionar información valiosa sobre las características específicas de cada tumor, permitiendo así un enfoque terapéutico más individualizado. Al identificar biomarcadores específicos, los médicos pueden seleccionar tratamientos dirigidos que sean más efectivos para cada paciente en particular (18).

Finalmente, la telemedicina y las tecnologías digitales están comenzando a desempeñar un papel en el seguimiento postoperatorio. Estas herramientas permiten un monitoreo más cercano y continuo del estado del paciente, facilitando la detección temprana de complicaciones o recurrencias. La integración de estas tecnologías en la práctica clínica diaria podría mejorar significativamente los resultados a largo plazo para los pacientes sometidos a nefrectomía parcial (18).

CONCLUSIÓN

La nefrectomía parcial ha evolucionado significativamente como tratamiento para tumores renales, impulsada por avances tecnológicos y un enfoque más conservador en la preservación de la función renal. Las tendencias actuales destacan la importancia de técnicas mínimamente invasivas, como la laparoscopia y la cirugía robótica, que ofrecen beneficios en términos de recuperación postoperatoria y reducción de complicaciones. Además, se está prestando mayor atención a la

selección de pacientes, considerando factores como el tamaño del tumor y la anatomía renal individual, lo que permite personalizar el abordaje quirúrgico. La investigación continua en biomarcadores y técnicas de imagen avanzadas promete mejorar aún más la precisión en el diagnóstico y la planificación preoperatoria. Sin embargo, es crucial seguir evaluando los resultados a largo plazo para garantizar que estas innovaciones no comprometan la seguridad ni la eficacia del tratamiento. En conclusión, las nuevas tendencias en la nefrectomía parcial no solo buscan optimizar los resultados oncológicos, sino también preservar la calidad de vida del paciente, lo que representa un cambio paradigmático hacia una medicina más personalizada y centrada en el paciente.

REFERENCIAS

1. Ener K, Canda AE, Binbay M, Balbay MD, Atmaca AF. Zero ischemia robotic partial nephrectomy: Oncological and functional outcomes of a multicenter study. *Turk J Med Sci*. 2023 Aug;53(4):941-948. doi: 10.55730/1300-0144.5658.
2. Ruiz E, Claro AV, Ledo MJ, Soto M, Álvarez Fernández JL. Robotic versus Laparoscopic Partial Nephrectomy in the New Era: Systematic Review. *Cancers (Basel)*. 2023 Mar 16;15(6):1793. doi: 10.3390/cancers15061793.
3. Rawal S, Ganpule A, Singh G, Shrivastava N, Kishore TA, et al. Perioperative and functional outcomes following robot-assisted partial nephrectomy: Descriptive analysis of Indian study group on partial nephrectomy database. *Indian J Urol*. 2024 Apr-Jun;40(2):121-126. doi: 10.4103/iju.iju_443_23.
4. McGuinness LA, Prasad Rai B. Robotics in urology. *Ann R Coll Surg Engl*. 2018 May;100(6_sup):38-44. doi: 10.1308/rcsann.supp1.38.
5. Lee RA, Strauss D, Kutikov A. Role of minimally invasive partial nephrectomy in the management of renal mass. *Transl Androl Urol*. 2020 Dec;9(6):3140-3148. doi: 10.21037/tau.2019.12.24.
6. Kunath F, Schmidt S, Krabbe LM, Miernik A, Dahm P, et al. Partial nephrectomy versus radical nephrectomy for clinical localised renal masses. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 May 9;5(5):CD012045. doi: 10.1002/14651858.CD012045.pub2.
7. Dubeux V, Zanier JFC, Chantong CGC, Carrerette F, Gabrich PN, et al. Nephrometry scoring systems: their importance for the planning of nephron-sparing surgery and the relationships among them. *Radiol Bras*. 2022 Jul-Aug;55(4):242-252. doi: 10.1590/0100-3984.2021.0166.
8. Bex A, Ghanem YA, Albiges L, Bonn S, Campi R, et al. European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2025 Update. *Eur Urol*. 2025 Jun;87(6):683-696. doi: 10.1016/j.eururo.2025.02.020.
9. Zhang Y, Long G, Shang H, Ding B, Sun G, Ouyang W, et al. Comparison of the oncological, perioperative and functional outcomes of partial nephrectomy versus radical nephrectomy for clinical T1b renal cell carcinoma: A systematic review and meta-analysis of retrospective studies. *Asian J Urol*. 2021 Jan;8(1):117-125. doi: 10.1016/j.ajur.2019.11.004.
10. Campbell S, Uzzo RG, Allaf ME, Bass EB, Cadeddu JA, et al. Renal Mass and Localized Renal Cancer: AUA Guideline. *J Urol*. 2017 Sep;198(3):520-529. doi: 10.1016/j.juro.2017.04.100.
11. Richard PO, Violette PD, Bhindi B, Breau RH, Kassouf W, et al. Canadian Urological Association guideline: Management of small renal masses - Full-text. *Can Urol Assoc J*. 2022 Feb;16(2):E61-E75. doi: 10.5489/cuaj.7763.
12. Ljungberg B, Albiges L, Abu Y, Bedke J, Capitanio U, et al. European Association of Urology Guidelines on Renal Cell Carcinoma: The 2022 Update. *Eur Urol*. 2022 Oct;82(4):399-410. doi: 10.1016/j.eururo.2022.03.006.
13. Gu L, Ma X, Li H, Chen L, Xie Y, et al. Comparison of oncologic outcomes between partial and radical nephrectomy for localized renal cell carcinoma: A systematic review and meta-analysis. *Surg Oncol*. 2016 Dec;25(4):385-393. doi: 10.1016/j.suronc.2016.09.001.
14. Ren K, Wu F, Wu H, Ning H, Lyu J. Partial versus radical nephrectomy for T1b renal cell carcinoma: A comparison of efficacy and prognostic factors based on the Surveillance, Epidemiology, and End Results database. *Curr Urol*. 2024 Dec;18(4):328-335. doi: 10.1097/CU9.0000000000000229.
15. Rose TL, Kim WY. Renal Cell Carcinoma: A Review. *JAMA*. 2024 Sep 24;332(12):1001-1010. doi: 10.1001/jama.2024.12848.
16. Warren H, Rautio A, Marandino L, Pyrgidis N, Tzelves L, et al. Diagnostic Biopsy for Small Renal Tumours: A Survey of Current European Practice. *Eur Urol Open Sci*. 2024 Mar 2;62:54-60. doi: 10.1016/j.euro.2024.02.002.
17. Escudier B, Porta C, Schmidinger M, Rioux N, Bex A, et al. Renal cell carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up†. *Ann Oncol*. 2019 May 1;30(5):706-720. doi: 10.1093/annonc/mdz056.
18. Grünwald V, Bergmann L, Brehmer B, Eberhardt B, Kastrati K, et al. Systemic therapy in metastatic renal cell carcinoma (mRCC): an evidence-based recommendation of the German interdisciplinary RCC guidelines group. *World J Urol*. 2022 Oct;40(10):2381-2386. doi: 10.1007/s00345-022-04015-1.