

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA SAN
VICENTE MÁRTIR**

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

GRADO EN MEDICINA



**Crioablación de tumores renales
frente a otros tratamientos. Revisión de
la bibliografía**

**TRABAJO FIN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
“GRADO EN MEDICINA”**

PRESENTADO POR:

María Jin Borrego Santana

DIRIGIDO POR:

Dr. Víctor Moreno Ballester

Valencia, 20 de mayo de 2024

Agradecimientos

A mi tutor, Víctor Moreno Ballester, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su apoyo y guía durante la realización de este Trabajo de Fin de Grado. Su paciencia, dedicación y conocimientos han sido fundamentales para que este trabajo llegase a buen término.

Agradezco especialmente su disposición a responder mis dudas con prontitud y claridad, así como a sus sugerencias que me han ayudado a la mejora de la calidad de mi trabajo.

No puedo dejar de agradecer también su amabilidad y comprensión, que han hecho que este proceso de investigación sea una experiencia enriquecedora y agradable.

ÍNDICE

Índice de figuras	vii
Siglas y abreviaturas	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. Introducción	xi
1.1. Marco teórico	xi
1.1.1. Generalidades	xi
1.1.2. Epidemiología	xi
1.1.3. Factores de riesgo y hereditarios	xiii
1.1.4. Tipos de cáncer renal	xv
1.1.5. Clínica	xvii
1.1.6. Diagnóstico	xvii
1.1.7. Estadiaje	xxi
1.1.8. Pronóstico	xxiv
1.1.9. Tratamiento	xxiv
1.1.9.1. Abordaje quirúrgico	xxvii
1.2. Justificación	xli
2. Objetivos	xlii
2.1. General	xlii
2.2. Específicos	xlii
3. Material y métodos	xliiii
3.1. Pregunta PICO	xliiii
3.2. Localización y selección de estudios de investigación	xliiii
3.3. Criterios de selección	xliv
3.4. Evaluación de la calidad de los estudios	xlvi
4. Resultados	xlviiii
4.1. Proceso de búsqueda	xlviiii
4.2. Diagrama de flujo	xliv
4.3. Tablas de resultados	l
4.4. Exposición de resultados	lxx
5. Discusión	lxxv
6. Conclusiones	lxxx
7. Bibliografía	lxxxv

Índice de figuras

Figura 1. Tratamiento sistémico del carcinoma de células renales

Figura 2. Tomografía computarizada de un procedimiento de ablación

Figura 3. Tomografía computarizada de una criocirugía del riñón derecho

Figura 4. Tomografía computarizada de crioablación en tumor renal izquierdo

Figura 5. Tomografía computarizada del procedimiento de crioablación

Figura 6. Diagrama de la colocación de las criosondas

Figura 7. Diagrama del orden de colocación de criosondas y gestión de cables

Figura 8. Escala de Oxford

Figura 9. Diagrama de flujo y selección de artículos

Siglas y abreviaturas

PICO. Paciente, Intervención, Comparación, Resultado (outcome)

CCR. Carcinoma de Células Renales

IMC. Índice de Masa Corporal

VHL. Von Hippel Lindau

TC. Tomografía Computarizada

RM. Resonancia Magnética

NR. Nefrectomía radical

NP. Nefrectomía parcial

TFGe. Tasa de Filtrado Glomerular estimado

CA. Crioblación

ARF. Ablación por radiofrecuencia

AMO. Ablación por microondas

AUA. Asociación Americana de Urologías

TA: terapia ablativa

TF: terapia focal

RESUMEN

Introducción. El cáncer renal es una patología frecuente en nuestro medio, muchas veces diagnosticada como un hallazgo casual en pruebas de imagen realizadas por otros motivos. El tratamiento de elección es la nefrectomía parcial, pero en la última década han aparecido nuevas técnicas como la crioblación o la ablación por radiofrecuencia.

Objetivo. Comparar los diferentes tratamientos y ver si la crioblación es más efectiva que la nefrectomía parcial y la ablación por radiofrecuencia.

Material y métodos. Para la realización de esta revisión se planteó la pregunta PICO ¿Es la crioblación la técnica más efectiva en el tratamiento de cáncer renal en estadios iniciales? Para el desarrollar el estudio, la búsqueda bibliográfica fue principalmente en las bases de datos MEDLINE (Pubmed) e ISI Web of Knowledge (Web of Science). Para la valoración del nivel de evidencia y el grado de recomendación de los diferentes trabajos se ha empleado la escala del Centre of Evidence-Based of Oxford.

Resultados. Tras el análisis de 16 estudios los resultados indican que, no hay evidencia significativa en las variables estudiadas entre los diferentes tratamientos respecto a la tasa de supervivencia, la tasa de filtrado glomerular, las complicaciones y la recurrencia local. Pero cabe destacar que, la crioblación tiene una menor tasa de complicaciones y de estancia hospitalaria, además de ser menos invasiva.

Conclusión. La valoración individual de los pacientes a la hora de la elección del tratamiento es de gran importancia, ya que no existen diferencias significativas en la eficacia de la cirugía frente a las terapias focales mínimamente invasivas.

Palabras clave. “Neoplasias renales”, “Criocirugía”, “Nefrectomía”, “Tratamiento Primario”.

ABSTRACT

Introduction. Kidney cancer is becoming increasingly common, often detected incidentally during imaging tests. Partial nephrectomy is the standard treatment, but new techniques such as cryoablation and radiofrequency ablation have emerged in the last decade.

Objective. To compare different surgical techniques and determine if cryoablation is more effective than partial nephrectomy and radiofrequency ablation.

Methodology. A literature review was conducted in the MEDLINE (Pubmed) and ISI Web of Knowledge (Web of Science) databases to answer the PICO question: Is cryoablation the most effective technique for treating early-stage kidney cancer? The Oxford Centre for Evidence-Based Medicine scale was used to assess the level of evidence and the strength of recommendation for each study.

Results. Analysis of 16 studies showed no significant differences in the variables studied between the different treatments regarding survival rate, glomerular filtration rate, complications, and local recurrence. However, cryoablation had a lower complication rate, a shorter hospital stays, and was less invasive.

Conclusion. Treatment choice should be individualized for each patient, as there are no significant differences in efficacy between techniques. Minimally invasive focal therapies, such as cryoablation, should be considered due to their additional benefits.

Keywords: “Renal Neoplasms”, “Cryosurgery”, “Nephrectomy”, “Primary Treatment”.

1. Introducción

1.1. Marco teórico

1.1.1. Generalidades

El cáncer renal es aquel cáncer que tiene comienzo en el riñón y puede desarrollarse tanto en adultos como en niños. Para entender el proceso canceroso y como afecta a los individuos que padecen esta enfermedad es importante tener presente la estructura de los riñones.

Los riñones son dos órganos con forma de judía y del tamaño aproximado de un puño, que están unidos a la parte superior de la pared posterior del abdomen y protegidos por la caja torácica inferior, concretamente las 11^o y 12^o costilla que protegen parcialmente los polos superiores de los riñones. Se localizan retroperitonealmente uno a la derecha y otro a la izquierda de la columna vertebral a la altura de la última dorsal y las primeras lumbares (D12 a L3). Cada riñón se encuentra revestido por dos capas de grasa una perirrenal y otra pararrenal que ayudan en la amortiguación. Encima de cada riñón encontramos la glándula suprarrenal que está rodeada por grasa y una delgada y fibrosa capa llamada la fascia de Gerota.

1.1.2. Epidemiología

La tasa de nuevos casos de cáncer de riñón lleva aumentando desde la década de 1990, aunque parece que se ha estabilizado en los últimos años (1). El cáncer de riñón se encuentra entre los 10 cánceres más comunes tanto en hombres como en mujeres.

El cáncer renal constituye el 5% y 3% de los procesos malignos de los adultos en hombre y mujeres respectivamente. Representado así la 7^a causa más común de cáncer en hombres y la 10^a en mujeres (2). En general, el riesgo a lo largo de la vida de desarrollar cáncer de riñón en hombres es de aproximadamente 1 de cada 46 (2.02%). El riesgo a lo largo de la vida para las mujeres es de aproximadamente 1 de cada 80 (1.03%) (1). El cáncer renal es más frecuente en la población europea y norte americana frente a otras

razas. Acorde a las estadísticas globales del cáncer en 2020 la incidencia y mortalidad del cáncer renal fueron 431.288 y 179.368 respectivamente (3).

El carcinoma de células renales (CCR) representa aproximadamente el 80% de todos los cánceres renales. El número de casos de CCR ha aumentado en los últimos años a razón de un 0,7% al año durante la última década (4). Según el Observatorio Global del Cáncer el CCR es una enfermedad mundialmente común y mortal causando aproximadamente 400 mil nuevos casos al año y un total de unas 175 mil muertes (5). La incidencia de CCR está al alza en las últimas décadas porque frecuentemente se haya en la práctica clínica como un proceso incidental en el curso de enfermedades renales agudas o crónicas. En adultos representa el 3% de los procesos tumorales siendo el CCR de células claras el que constituye la mayoría de los casos, aunque la literatura no suele distinguir los subtipos histológicos del CCRs (2).

La tasa de muertes ha disminuido un 0,9% cada año durante los últimos 5 años. La población que se encuentra en la sexta década de su vida es la que más afecta se ve en cuanto al pico de incidencia de la enfermedad. El 80% de los pacientes son diagnosticados entre los 40 y 69 años (4).

Estos patrones epidemiológicos se deben principalmente al diagnóstico incidental y a la estadificación precoz del tumor gracias al uso cada vez más común de técnicas radiológicas no invasivas como son la ecografía y la tomografía computarizada que nos permite la detección frecuente y precoz de pequeños CCR que son potencialmente curables. Se ha visto gracias a diferentes estudios que el CCR suele aparecer más comúnmente en pacientes con fallo renal crónico o enfermedades quísticas renales adquiridas. Además de en pacientes dializados, pacientes trasplantados o con el síndrome de esclerosis tuberosa. Aproximadamente entre el 2-3% de los CCRs son hereditarios y se han descritos muchos síndromes autosómicos dominantes relacionados con esta patología (2).

1.1.3. Factores de riesgo y hereditarios

Actualmente se han identificado diversas causas etiológicas relacionadas con el desarrollo de cáncer renal, más concretamente del carcinoma de células renales, que es el más frecuente de todos. Se clasifican en los factores de riesgo y en factores genéticos.

Los factores de riesgo que existen son el abuso del tabaco, que se ha establecido como el factor de riesgo ambiental más importante cuya tasa de incidencia de este grupo 2-3 veces mayor (4). Fumar aumenta el riesgo de desarrollar carcinoma de células renales, estando directamente relacionado con la cantidad de cigarrillos que se fuman. El riesgo disminuye si se deja de fumar, pero tarda muchos años en alcanzar el nivel de riesgo quien nunca ha fumado.

El aumento del índice de masa corporal (IMC) está correlacionado con una mayor probabilidad de desarrollarlo siendo aún mayor en aquellos con un $IMC > 35 \text{ kg/m}^2$, pudiendo la obesidad causar cambios en ciertas hormonas que pueden conducir al CCR.

La hipertensión mal controlada e incluso la controlada aumenta las posibilidades de padecer CCR aún con la toma adecuada de medicación. Los medicamentos para disminuir la presión arterial no parece que disminuya el riesgo de padecer la enfermedad. La diabetes mellitus es factor de riesgo tanto para CCR como para enfermedad renal crónica. La exposición ocupacional a compuestos como el cadmio, asbesto, tricloroetileno y otros productos derivados del petróleo aumentan el riesgo (4). Tener una enfermedad renal crónica, sobre todo aquellos que se encuentran en proceso de diálisis son más propensos a poder desarrollar un CCR.

Las personas con antecedentes familiares significativos de cáncer de células renales sin condición hereditaria alguna tiene una mayor probabilidad de desarrollar este cáncer. El riesgo es más alto para aquellas personas que tienen un hermano o hermana, aunque no está claro si se debe a genes compartidos o a la exposición por ambas partes a un entorno tóxico o ambas.

El sexo y la raza también son factores de riesgo importantes, ya que el carcinoma de células renales (CCR) es más común en hombres que en mujeres con ratio aproximadamente de 2:1 (1), ya que los hombres tienen mayor probabilidad de fumar y de estar expuestos a sustancias químicas causantes de cáncer en el trabajo que puede

explicar parte de la diferencia. Además, los afroamericanos tienen una tasa ligeramente más alta de CCR que las personas blancas, aunque el por qué no se sabe con certeza

Los factores de riesgos genéticos se expondrán a continuación, recalcando que el Síndrome de Von Hippel Lindau (VHL) es el más importante y común de todos. Las personas con el síndrome VHL tienden a desarrollar varios tipos de tumores y quistes en distintas partes del cuerpo, teniendo así un mayor riesgo para desarrollar un carcinoma de células claras, especialmente en edades más tempranas a las habituales. Las personas que tienen este síndrome suelen desarrollar también tumores benignos en ojos, cerebro, médula espinal, páncreas además de un tipo de tumor en las glándulas suprarrenales llamado feocromocitoma. Esta condición es causada por mutaciones en el gen VHL.

Carcinoma de células renales papilar hereditario, las personas con esta condición tienen una tendencia a desarrollar uno o más carcinoma de células renales de tipo papilar, pero no tienen tumores en otras partes del cuerpo. Este trastorno suele estar vinculado a cambios en el gen MET.

Carcinoma de células renales leiomiomatoso hereditario, este síndrome se desarrolla como tumores del músculo liso llamados leiomiomas (fibromas) en la piel y el útero teniendo así mayor riesgo de desarrollar carcinoma de células renales de tipo papilar. Se relaciona con cambios en el gen FH.

Síndrome Birt-Hogg-Dubbe, los pacientes con esta condición tienden a desarrollar muchos tumores benignos pequeños en la piel causando un mayor riesgo de tener diferentes tipos de tumores renales como los carcinomas de células renales y los oncocitomas. El gen vinculado es el FLCN.

El cáncer renal familiar las personas con esta condición desarrollan tumores llamados paragangliomas en cabeza y cuello, así como cánceres de tiroides. Tienden a desarrollar cáncer de riñón en ambos riñones antes de los 40 años. Esta causado por defectos en los genes SDHB y SDHD.

Los pacientes con síndrome de Cowden tienen un alto riesgo de desarrollar cáncer de mama, tiroides y riñón. Está vinculado a cambios en el gen PTEN.

En la esclerosis tuberosa se desarrollan muchos tumores, normalmente benignos en todo el cuerpo. Aunque los tumores renales suelen ser benignos, ocasionalmente puede

tratarse de carcinoma de células claras. Esto se debe a defectos en los genes TSC1 y TSC2(1).

1.1.4. Tipos de cáncer renal

Según la última clasificación de la OMS basada en la histología, las alteraciones cromosómicas y en las vías patológicas de los cánceres renales se establece que el 80% pertenece al carcinoma renal de células claras y el 20% restante pertenecen a diferentes subtipos con otra histología y perfiles moleculares y citogenéticos. Los tumores no considerados de CCR de células claras comprende otro porcentaje más pequeño donde el 80% de estos son clasificados como papilares y cromóforos.

En primer lugar, tenemos el carcinoma de células renales (CCR), el más común representando el 90% de los cánceres renales (3). Aunque el CCR suele crecer como un solo tumor dentro de un riñón, a veces hay dos o más tumores en un solo riñón o incluso tumores en ambos riñones al mismo tiempo.

El CCR tiene varios subtipos, clasificados principalmente según su histología. Identificar el subtipo específico del CCR desempeña un papel en la determinación del tratamiento más adecuado y puede ayudar a evaluar si el cáncer pudiese estar relacionado con algún síndrome genético hereditario. Dentro de los subtipos el 80% suponen ser CCR de células claras (CCRcc). Este subtipo cuando se observa en el laboratorio, las células que lo componen tienen un aspecto muy pálido o claro.

Además, se ve afectado un gen producido por la enfermedad de Von Hippel Lindau. Este gen está implicado tanto en las formas esporádicas como genéticas del CCR. El gen se encuentra en el cromosoma 3p25 donde la afectación de este resulta en que la proteína de VHL funciona como un supresor de tumores. El patrón de herencia por parte de la inactivación o delección del alelo de VHL es heterocigótico. La herencia heterocigótica se asocia con una incidencia de CCR acumulativa del 70% y los casos esporádicos de RCC se ven más afectados por una inactivación de ambos alelos del gen VHL uno por herencia y otro por mutación somática del mismo (4). La pérdida o inactivación de la proteína reguladora VHL, que es la que modifica la respuesta celular a la hipoxia a través de la regulación de la subunidad del factor alfa inducible de hipoxia

(HIF α 2). La formación de tumores se cree que está relacionada con el efecto combinado de varios factores de crecimiento y angiogénicos producidos de manera no regulada en el contexto de la deficiencia de la proteína VHL. Los tumores en aquellos con la enfermedad de VHL suelen ser de menor grado y menos propensos a metastatizar en comparación con los cánceres esporádicos de células claras del riñón.

Del 20% restantes de CCR son aquellos que no son de células claras entre los que encontramos el CCR papilar que es el más común de este subgrupo representado 1 de cada 10 RCC (1). Se trata de una enfermedad heterogénea que se caracteriza por la existencia de 2 tipos, el tipo 1 más común y 1 tipo 2 mucho más agresivo y menos frecuente (2). Estos cánceres forman pequeñas proyecciones parecidas a dedos (llamadas papilas) en parte o en la mayoría del tumor. Suelen ser cánceres cromofílicos porque absorben ciertos colorantes y parecen rosadas cuando se observan bajo el microscopio.

En este subgrupo también encontramos el carcinoma de células cromóforas (CCC) representa aproximadamente el 5% de los CCR. Las células de estos cánceres son pálidas, como el de células claras, pero son mucho más grandes y tienen ciertas características distintivas que se reconocen al microscopio. El objetivo principal en el diagnóstico del carcinoma de células cromóforas, especialmente del subtipo histológico eosinofílico, es el diagnóstico diferencial con el oncocitoma. Los CCC presentan positividad difusa para la citoqueratina 7 (CK7), mientras que los oncocitomas son negativos o muestran positividad focal para CK7.

Por último, dentro de los CCR existen los subtipos raros que representan menos del 1% como son el carcinoma de células del conducto colector, carcinoma de células renales quísticas multiloculares, carcinoma medular, el carcinoma mucinoso tubular y de células fusiformes y el carcinoma de células renales asociado a neuroblastoma

Finalmente tenemos el carcinoma de células transicionales que constituyen 5-10 de cada 100 casos de cáncer renal, también son conocidos como carcinomas uroteliales, que no son propiamente tumores renales, porque no comienzan en sí en el riñón sino en el urotelio de la unión pieloureteral. El tumor de Wilms o nefroblastoma que suele ser más prevalente en niños y es raro en adultos y el sarcoma renal que es un tipo raro que tiene origen en los vasos o el tejido conectivo del riñón.

1.1.5. Clínica

El CCR típicamente permanece clínicamente oculto durante un largo periodo de tiempo. Aproximadamente solo el 10% de los pacientes manifiestan la triada clásica de hematuria, dolor o masa en los flancos siendo esta sintomatología representativa de una enfermedad avanzada.

El 40% de pacientes presentara sólo hematuria o dolor en flancos como síntomas aislados y que en exploraciones complementarias que se realizan revelaran que se trata de CCR.

Otros signos y síntomas asociados a la enfermedad incluyen pérdida de peso, hipertensión, sudoración nocturna, malestar general o como inicio reciente de un varicocele.

Además, está asociado a una gran cantidad de fenómenos paraneoplásicos como fiebre, anemia, hipercalcemia, eritrocitosis, aumento de enzimas hepáticas no asociadas a enfermedad metastásica y raramente se presenta amiloidosis o polineuropatía (4).

1.1.6. Diagnóstico

El cáncer de riñón se puede diagnosticar por los signos o síntomas que la persona puede experimentar, o puede descubrirse gracias a pruebas de imágenes que se realiza por otros motivos. El diagnóstico de certeza se realiza mediante el análisis de una muestra tomada por biopsia de la lesión e incluso a veces por la morfología de la lesión en las pruebas de imagen (6). El primer paso para el diagnóstico de la enfermedad se basa en la historia clínica y la exploración física del paciente, que si fuese sospechoso de padecer dicha enfermedad ya se realizaría otras pruebas.

La mayoría de los cánceres renales se detectan precozmente, cuando aún están limitados al riñón, pero otros se descubren en etapas más avanzadas. Existen varias razones por las que se detectan en diferentes etapas como que los tumores renales pueden crecer bastante sin causar dolor u otros síntomas, también debido a la profundidad que se encuentran los riñones, y que los pequeños tumores no pueden verse ni sentirse detectarse

mediante la exploración física del paciente. Además de que no existen pruebas de detección específicas para las personas que tienen mayor riesgo de desarrollarlo.

Dado al uso más frecuente de técnicas de imagen entre un 25-35% de pacientes se les descubre el tumor incidentalmente en pruebas de imagen pedidas para otra patología no relacionada con el CCR. Gracias a esto muchos pacientes son diagnosticados de masa renales pequeñas (menores de 3-4 cm) y que habitualmente se determinan como benignas en 25-35% de los casos y en un 65% se determina que son de bajo grado o de lento crecimiento (4).

El diagnóstico se basa principalmente en técnicas de imagen entre las que se encuentra la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM). El método diagnóstico principal es el TC abdominopélvico con contraste, donde las masas solidas que captan el contraste suelen ser un carcinoma de células renales. En la mayoría de los casos estas imágenes se utilizan tanto para detectar como para estudiar el CCR y además proveen información necesaria para el plan terapéutico quirúrgico sin necesidad de tener que realizar más pruebas de imagen. La RM se suele utilizar en paciente con contraindicaciones o alergias al contraste iodados o en casos en los que es necesario que se utilice primero la RM frente al TC. La ecografía también se puede utilizar y es de gran ayuda sobre todo para saber la arquitectura de la masa (parte quística o solida de la misma).

Es importante que para el diagnóstico de CCR diferenciamos a los pacientes en aquellos que tienen un riesgo normal de padecer la enfermedad de aquellos que tienen un riesgo aumentado.

Para los pacientes con un riesgo normal de padecer la enfermedad existen algunas pruebas que pueden detectarlo en una etapa temprana, pero ninguna de ellas se recomienda para realizar cribado de cáncer de riñón en personas sin riesgo aumentado. Los uroanálisis pueden detectar pequeñas cantidades de sangre en la orina en pacientes con cáncer de riñón en etapa temprana. Sin embargo, existen otras afecciones médicas además del cáncer de riñón que pueden causar hematuria, como infecciones del tracto urinario, cáncer de vejiga o afecciones renales benignas como los cálculos. La mayoría de las veces no existe hematuria durante el proceso hasta que el cáncer tiene un tamaño considerable y las posibilidades de diseminación a otras partes del cuerpo

A las personas con ciertas condiciones genéticas, ya mencionadas anteriormente en el apartado de factores de riesgo hereditarios, se les recomienda hacerse controles continuos de pruebas de imagen como ecografía, TC o RM desde que son jóvenes para buscar cualquier tipo de tumoración u otros defectos de la enfermedad que padecen. Los pacientes a los que se les encuentra en el riñón algún tipo de tumoración suelen ser curables en su mayoría. Es importante que este tipo de pacientes informe al médico si alguno de sus familiares ha tenido o tiene cáncer de riñón a una edad temprana, o si han sido diagnosticados con una condición hereditaria relacionada con este cáncer. Así el médico puede considerar asesoramiento genético y pruebas para determinar si tiene la condición.

A todo paciente con sospecha de un CCR tras la entrevista clínica se le realiza una serie de pruebas complementarias.

En primer lugar, una analítica de sangre que no muestra con seguridad que se padezca cáncer de riñón, pero sí que demuestra que puede haber un problema con el funcionalismo renal. Se solicita un hemograma completo que suele ser anormal en los pacientes con cáncer. La anemia es muy común en estos pacientes y menos frecuente es el aumento de glóbulos rojos causado porque el cáncer renal que hace que la eritropoyetina estimule a la médula ósea para la producción de glóbulos rojos. También se debe solicitar una bioquímica porque es una prueba donde se pueden ver afectados los niveles de ciertos compuestos como el aumento de las enzimas hepáticas, calcio, urea o creatinina o el filtrado glomerular que determina la funcionalidad del riñón.

En segundo lugar, se realizará un uroanálisis para la búsqueda de pequeñas cantidades de sangre y de otras sustancias. Aproximadamente el 50% de los pacientes tendrá sangre en orina en forma de microhematuria. En el caso del carcinoma urotelial se haría una prueba específica denominada citología urinaria donde se pueden ver células cancerosas en orina (7).

En tercer lugar, tras la realización de las anteriores mencionadas se solicitarían pruebas de imagen. Para el diagnóstico se pueden utilizar la radiografía convencional, la ecografía, la TC y la RM u otras pruebas con contraste. Se realizan estas exploraciones para examinar áreas sospechosas de cáncer, determinar la extensión locorregional y a distancia, comprobar si el tratamiento funciona o buscar posibles signos de recidiva del

cáncer después del tratamiento. A diferencia de la mayoría de los cánceres, los de riñón a menudo pueden diagnosticarse con bastante certeza basándose en pruebas de imágenes sin necesidad de realizar una biopsia, aunque siempre habrá pacientes que necesitarán su realización.

La tomografía computarizada (TC) utiliza rayos X para crear imágenes detalladas del cuerpo en diferentes planos y es la prueba de imagen más empleada en la estadificación del cáncer renal, ya que presenta una mayor resolución espacial y la precisión de diagnóstico de tumor no resecable es casi del 100% (8). Los estudios pueden realizarse con contraste o sin según se quiera ver con mayor resolución la diferencia entre la zona tumoral y el tejido sano o que las arterias y venas se hagan más opacas para ver si existe afectación vascular. Además, proporciona información precisa sobre el tamaño, forma y ubicación de un tumor. También es útil para verificar si el cáncer se ha diseminado a ganglios linfáticos cercanos u órganos y tejidos fuera del riñón. Este tipo de prueba de imagen se utiliza para guiar la aguja para la toma de muestra de una biopsia. El uso de contraste se debe valorar en cada paciente por si existiese contraindicación por alergia u otra comorbilidad, así como la función renal del mismo.

La resonancia magnética se usa en aquellos pacientes a los que no se les puede hacer un TC con contraste yodado. Esta técnica ofrece un mayor contraste de tejidos y se considera de igual resolución o un poco superior al TC para el diagnóstico y la valoración de la existencia de metástasis a distancia, aunque hay que destacar que presenta una menor sensibilidad que la TC a la hora de diagnosticar si hay afectación vascular y peritoneal.

La ecografía puede ayudar a detectar una masa en el riñón y mostrar si es sólida o tiene un componente quístico - líquido; las tumorales tienden a ser más sólidas. Los diferentes patrones de imagen pueden ayudar a diferenciar entre algunos tipos de tumores renales benignos y malignos. Si se necesita una biopsia renal, la ecografía es de gran utilidad para la toma de la muestra y como método guía para la aguja.

La última prueba que se realiza habitualmente es la biopsia, que está especialmente recomendada previo a un tratamiento ablativo, así como en pacientes con enfermedad metastásica antes de empezar el tratamiento sistémico. La biopsia se realiza para la obtención de una pequeña muestra del tejido cuando las pruebas de imágenes no

son concluyentes para permitir la cirugía ni establecer un diagnóstico de certeza. La aspiración con aguja fina (FNA) y la biopsia con aguja gruesa son los dos tipos de biopsias renales que se usan, que permiten estratificar el riesgo de malignidad de la lesión pudiendo así identificar el grado de la lesión. Esta técnica tiene una tasa de complicaciones baja siendo inferior al 5% y un alto rendimiento diagnóstico siendo superior al 90% (9). Los resultados de la biopsia son evaluados mediante la clasificación de Fuhrman, que se basa en la similitud de las células cancerosas a las células normales del riñón. Se clasifican en una escala del 1 al 4. Los cánceres de células renales de grado 1 tienen células que se parecen mucho a las normales del riñón y suelen crecer y propagarse lentamente tendiendo a tener un buen pronóstico. Por el otro lado tenemos el grado 4 donde se ve bastante diferencia de las células cancerosas frente a las células normales del riñón siendo así de peor pronóstico.

1.1.7. Estadiaje

La estadificación ayuda a determinar la gravedad y la mejor manera de tratarlo además de dar una aproximación estadística de la supervivencia. Los estadios del cáncer de riñón van desde la I hasta la IV. Cada estadio puede subclasificarse y se reconoce mediante letras que determinan más concretamente que implica el tumor. El cáncer de riñón suele recibir un estadio clínico (cTNM) basado en los resultados de un examen físico, biopsia y pruebas de imagen o si se realiza una cirugía y la toma de una biopsia se denomina el estadio patológico (pTNM).

La estadificación del cáncer renal viene dada por el Comité americano de cáncer (American Joint Committee on Cancer AJCC) mediante el sistema TNM que se basa en tres informaciones claves del tumor:

T (tumor): determina el tamaño y la extensión de la lesión principal

- TX significa que no hay información sobre el tumor primario o que no se puede medir.
- T0 significa que no hay evidencia de un tumor primario (no se puede encontrar).

- Tis significa que las células cancerosas solo están creciendo en la capa de células donde comenzaron, sin crecer en capas más profundas = cáncer in situ o pre-cáncer.
- Las subclasificaciones T1, T2, T3 o T4 describen el tamaño del tumor y/o la propagación a estructuras vecinas. Cuanto mayor sea el número de T, mayor será el tamaño y/o más habrá infiltrado los tejidos cercanos.

N (nódulos): determina la expansión locorregional de los ganglios linfáticos cercanos a la lesión principal

- NX significa que no hay información sobre los ganglios linfáticos regionales o que no se pueden evaluar.
- N0 significa que los ganglios linfáticos regionales no están afectados.
- N1 significa que los ganglios linfáticos regionales están afectados por la enfermedad.

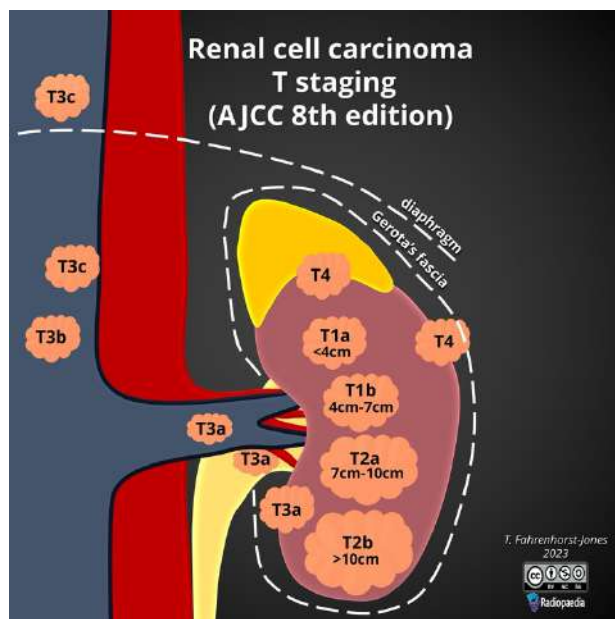
M (metástasis): determina la expansión a distancia del tumor

- M0 significa que no se ha encontrado propagación a distancia del cáncer.
- M1 significa que se ha encontrado que el cáncer se ha propagado a órganos o tejidos distantes.

[Tabla 1: Estadía del cáncer renal (10)]

Estadía TNM	Definición	Subdivisión
Etapa del tumor (T)		
T0	Sin evidencia de tumor primario	
T1	<7 cm en el diámetro mayor y confinado al riñón	1a: < 4 cm 1b: > 4 cm y < 7 cm

T2	>7 cm en el diámetro mayor y confinado al riñón	2a: > 7 cm y < 10 cm 2b: > 10 cm
T3	Extensión a vasos mayores, tejidos periféricos pero no a la glándula suprarrenal y no pasa la fascia de Gerota	3a: el tumor se extiende a la vena renal o invade el seno graso perirrenal 3b: el tumor se extiende a la vena cava inferior (VCI) subdiafragmática 3c: el tumor se extiende a la vena cava inferior (VCI) supradiafragmática
T4	Invade más allá de la fascia de Gerota y/o extensión contigua a la glándula suprarrenal ipsilateral	
Ganglios linfáticos regionales (N)		
N0	Sin metástasis en ganglios linfáticos regionales	
N1	Metástasis en ganglios linfáticos regionales	
Metástasis a distancia (M)		
M0	Sin metástasis a distancia	
M1	Metástasis a distancia	



Travis Fahrenhorst-Jones; <https://radiopaedia.org/articles/renal-cell-carcinoma-tnm-staging> visitado 31/12/23

1.1.8. Pronóstico

Una tasa de supervivencia relativa compara a personas con el mismo tipo y etapa de cáncer de riñón con la población en general.

La tasa de supervivencia relativa a 5 años para una etapa específica de cáncer de riñón es del 80%. Según la etapa en la que se encuentre la tasa de supervivencia varía siendo de un 93% si se encuentra localizada la lesión al diagnóstico, un 72% si se ha diseminado regionalmente a estructuras vecinas o ganglios linfáticos y un 15% si hay metástasis a pulmón, cerebro o los huesos (11).

1.1.9. Tratamiento

El tratamiento de los pacientes que padecen cáncer renal viene dado según el estadio en el que se encuentre la lesión. Cuando la enfermedad se encuentra localizada el tratamiento principal tiene como objetivo la curación y se basa en un enfoque quirúrgico. Dentro de los procedimientos quirúrgicos se encuentran la nefrectomía radical frente a la parcial que se decidirá según el paciente y las características de la enfermedad como

puede ser la extensión, la localización en el riñón, la edad o comorbilidades asociadas. La nefrectomía radical (NR) está indicada en aquellos pacientes que tengan evidencia en tumores que envuelvan la vena renal o la glándula adrenal y la grasa adyacente. Mientras que la nefrectomía parcial (NP) se usa en pacientes con tumores pequeños o aquellos con evidencia de síndromes de cáncer renal hereditario, tumores múltiples como por ejemplo en personas con la enfermedad de VHL.

Es importante tener en cuenta la función renal del paciente ante la elección de un tratamiento u otro. Los pacientes que presenten una enfermedad renal crónica o una insuficiencia renal ya establecida tendrán mayor riesgo de desarrollar complicaciones postoperatorias de gravedad y aumentar la morbimortalidad. En el caso de los pacientes con cáncer renal la vía de abordaje, el uso de contraste o el tipo de anestesia usada dará lugar a la posible existencia de disfunción renal postoperatoria. Es por ello por lo que es importante evaluar a los pacientes que tengan una enfermedad renal crónica y a aquellos en los que exista el riesgo de que la desarrollen. Es necesario que se estime a todos los pacientes el riesgo de pérdida de función renal tras la intervención independientemente del tipo de intervención que se le realice. Actualmente las pruebas de laboratorio son las más utilizadas para determinar si existe insuficiencia renal ya sea de nueva aparición o como confirmación de enfermedades renales crónicas ya establecidas. Los parámetros que se valoran son las cifras de creatinina sérica, la urea y la tasa de filtrado glomerular estimada (TFGe). La TFGe es la medida más utilizada para evaluar la función renal y determinar la capacidad del paciente para tolerar la cirugía o la técnica de ablación necesaria. La TFGe ayuda a los cirujanos a determinar si el paciente es un candidato adecuado para ciertos tipos de cirugía y a tomar decisiones informadas sobre el manejo quirúrgico o el uso de técnicas ablativas. Durante y después de la intervención, es esencial monitorizar de cerca la función renal del paciente, especialmente si se ha realizado una nefrectomía parcial o radical. Esto implica un seguimiento regular de la función renal mediante pruebas de laboratorio y la evaluación de cualquier síntoma que pueda indicar una disfunción renal.

Los avances en procedimientos mínimamente invasivos y laparoscópicos nos permiten usar estas técnicas de tratamiento en muchos pacientes que no son candidatos a cirugía por el elevado grado de morbi-mortalidad. Entre las opciones existentes en la actualidad las más frecuentemente usadas son las terapias ablativas como son la crioblación (CA), la ablación por radiofrecuencia (ARF) y las ablaciones térmicas. Las

técnicas de ablación son adecuadas para el tratamiento de tumores que generalmente no superan los 4 cm, lo cual se ha establecido como el límite de consenso general y se describe como el umbral superior de los tumores renales T1a.

El tratamiento sistémico es principalmente para aquellos tumores cuya histología sea de células claras que hayan metastatizado. El momento adecuado para comenzar la terapia sistémica no está bien definido. Debido al curso indolente de algunos carcinomas de células renales, se debe considerar un período de observación antes de iniciar el tratamiento, especialmente en pacientes con una carga tumoral limitada y pocos síntomas.

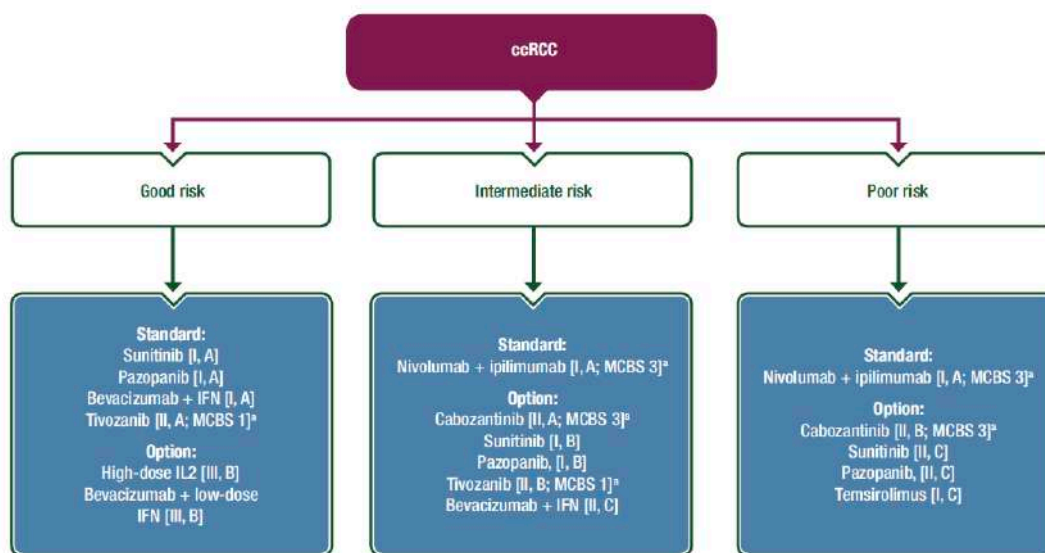


Figura 1. Tratamiento sistémico del carcinoma de células renales de células claras según el riesgo de metástasis e invasión locorregional al diagnóstico (2).

En los tumores T1 el tratamiento de elección se basa en la nefrectomía parcial para aquellos tumores confinados y menores de 7 cm. La nefrectomía total también se usa en este tipo de tumores, pero no como primera opción. La técnica de NP se realiza siempre que el tumor sea considerado un T1a-bN0M0, es decir, menor de 5 cm y siempre y cuando el riñón contralateral tenga una función renal normal. La nefrectomía parcial se puede llevar a cabo mediante diferentes abordajes con puede ser cirugía abierta, laparoscópica o robot asistido por laparoscopia. Otros tratamientos existentes actualmente para tumores T1 renales como la ablación por radiofrecuencia (ARF), la ablación por microondas (AMO) o la crioblación (CA) son utilizados en pacientes con tumores corticales pequeños (≤ 3 cm) aunque existen estudios que demuestran que también es eficaz para

tumores renales de mayor tamaño con la misma tasa de éxito y menores complicaciones post operatorias. Estos procedimientos estarían indicados en aquellos pacientes con comorbilidades, que presentan un alto riesgo quirúrgico o aquellos con un solo riñón, función renal comprometida, carcinoma de células renales hereditario o múltiples tumores bilaterales. Para este tipo de técnicas se recomienda la realización de una biopsia renal para confirmar la malignidad y el subtipo histológico.

En los tumores T2 la nefrectomía total por laparoscopia es el tratamiento de elección y en los T3 y T4 avanzados localmente la nefrectomía total abierta es el tratamiento de elección y se puede considerar un abordaje laparoscópico, además de llevar una terapia adyuvante sistémica basada en Sunitinib, Sorafenib y Pazopanib

1.1.9.1. Abordaje quirúrgico

Nefrectomía parcial (NP).

La nefrectomía parcial es el tratamiento de elección del carcinoma renal localizado en etapa temprana. A menudo se realiza para extirpar tumores pequeños únicos (menos de 4 cm) y también se puede realizar para extirpar tumores más grandes (hasta 7 cm) (12). Anteriormente se basaba en la nefrectomía radical, pero se ha visto como los resultados oncológicos y la calidad de vida de los pacientes es mayor en la parcial que en la radical además de una mayor preservación de la función renal a largo plazo. El abordaje de la nefrectomía parcial puede ser abierta o laparoscópica que es la más utilizada. Puede que no sea posible llevar a cabo la NP porque nos encontremos ante un tumor localmente avanzado, que no sea técnicamente viable por la localización o tamaño del tumor o que el paciente tenga un deterioro de la salud importante o existan comorbilidades. En estos casos la técnica de elección de abordaje sería la nefrectomía radical (13).

El objetivo de la NP es la extirpación quirúrgica completa del tumor en sí y la preservación del parénquima renal normal para maximizar la función renal postoperatoria. Esto se logra normalmente por la oclusión temporal del pedículo vascular para disminuir la pérdida de sangre durante la disección del parénquima renal (14).

En la nefrectomía parcial el cirujano elimina solo la parte del riñón que contiene la lesión tumoral, dejando el resto del riñón intacto. Se pueden realizar las incisiones en varios lugares, según diferentes factores como la ubicación del tumor.

Existen dos abordajes distintos para la NP que son la NP abierta o la laparoscópica asistida o no por robot. La operación laparoscópica se realiza mediante varias incisiones pequeñas en lugar de una grande. Se insertan trócares a través de las incisiones, cada una de las cuales mide aproximadamente 1.2 cm. Uno de ellos es una pequeña cámara de video en el extremo denominado laparoscopio que permite al cirujano ver el interior del abdomen. Por lo general, una de las incisiones debe hacerse más larga para poder extraer la pieza quirúrgica, aunque no es tan extensa como la incisión para una nefrectomía radical estándar. También existe otra técnica muy similar donde se utiliza un sistema robótico para realizar la cirugía de forma remota. En ella el cirujano se sienta en un panel cerca de la mesa de operaciones y controla los brazos robóticos para realizar la operación. Este sistema puede permitir mover los instrumentos con mayor facilidad y precisión que durante la cirugía laparoscópica estándar.

Luego se realiza una renorrafia o cierre primario mediante sutura, para cerrar el defecto en el parénquima renal, así como cualquier tracto al sistema colector. Esto proporciona hemostasia y prevención de fugas de orina.

Los márgenes quirúrgicos y la tasa de recurrencia local son factores importantes que considerar para los pacientes sometidos a NP. No hay un margen quirúrgico estándar adecuado para la NP más allá de la extirpación completa del tejido patológico. La evaluación ecográfica intraoperatoria de la masa renal se utiliza comúnmente durante la NP para visualizar la extensión más profunda del tumor y garantizar una resección completa. El análisis patológico de la muestra de la masa renal para la evaluación del margen quirúrgico también se utiliza para garantizar la resección completa. Si se identifican márgenes quirúrgicos positivos intraoperatoriamente o en la patología final, las opciones de manejo incluyen la vigilancia o la nefrectomía radical completa (14).

El factor más importante para el éxito de las cirugías laparoscópicas es la experiencia y habilidad del cirujano. En manos experimentadas, la técnica es tan efectiva como una nefrectomía radical abierta y generalmente resulta en una estancia hospitalaria más corta, una recuperación más rápida y menos dolor después de la cirugía (12).

Ablación por radiofrecuencia (ARF).

El uso de la ablación por radiofrecuencia (ARF) en los tumores renales generalmente se reserva para pacientes que no pueden tolerar la anestesia general, presentan alto riesgo de complicaciones quirúrgicas debido a comorbilidades o edad avanzada, tienen tumores recurrentes después de la resección quirúrgica, o tienen tumores pequeños con un riñón funcional único.

Actualmente, la Asociación Americana de Urología (AUA) recomienda la ARF o la crioterapia como un enfoque alternativo para el manejo de masas sólidas renales cT1a de tamaño <3 cm (15).

En la ablación por radiofrecuencia (ARF) se administra mediante corriente alterna de alta frecuencia (460-500 kHz) a través de un electrodo de RF que provoca una agitación iónica que genera calor por fricción (temperaturas de 60-100°C) produciéndose así la muerte celular en la zona expuesta. Cuando las temperaturas alcanzan los 50°C, comienza la destrucción celular, seguida de la desnaturalización de proteínas y, finalmente, de la necrosis coagulativa del tejido tumoral (16).

Esta corriente eléctrica alterna se transfiere al tejido con la ayuda de una sonda colocada en el centro del tejido objetivo, y estos sistemas son generalmente monopolares. Existen diferentes tipos de electrodos (rectos o despleables) que permiten una distribución homogénea del calor dentro de un volumen. La corriente de RF se puede aplicar en modo "monopolar" o "bipolar". En el modo monopolar, se utiliza un solo electrodo para suministrar corriente al tumor, mientras que se ponen placas de dispersión en las extremidades inferiores del paciente que completan el circuito eléctrico. En el modo bipolar, la corriente fluye solo entre dos electrodos cercanos o entre los dos polos de la misma aguja, lo que permite un calentamiento dirigido y más eficiente en la zona ubicada entre los electrodos (17).

El daño celular inducido por ARF se basa en una curva tiempo-temperatura donde se requiere menos tiempo a temperaturas más altas. Cuando la temperatura supera los 60°C, la célula pierde su capacidad de amortiguación intracelular, lo que aumenta los niveles intracelulares de calcio y resulta en la muerte celular. Posteriormente, se desarrolla acidosis y necrosis por coagulación con el aumento de la inflamación local. En la ablación térmica, el daño celular se desarrolla en diferentes fases según el aumento de

la temperatura. A temperaturas de 50-80°C, la coagulación y el daño celular debido a la desnaturalización de proteínas se desarrollan en cuestión de segundos o minutos. Se observa ablación del tejido con deshidratación y vacuolización a temperaturas superiores a 100°C, mientras que la carbonización y la fusión se observan finalmente en el tejido cuando se alcanzan temperaturas de 150-300°C. Es necesario alcanzar una temperatura de al menos 60°C para causar daño celular irreversible y necrosis (18).

La ablación efectiva del tumor se logra mediante la optimización de la producción de calor y la duración para minimizar la pérdida de calor. Mientras que la producción de calor está correlacionada con la intensidad y la duración de la energía de RF depositada, la pérdida de calor se debe principalmente al flujo sanguíneo dentro de los vasos sanguíneos adyacentes. La pérdida rápida de calor ocurre a una distancia determinada de la sonda, lo que limita el tamaño total de la ablación posible mediante energía de RF. Este es un aspecto importante para tener en cuenta en la ablación de tumores debido a la necesidad de márgenes de ablación seguros. Actualmente, las recomendaciones son de aproximadamente 1 cm de márgenes de ablación seguros para la mayoría de los tumores (15).

La ARF requiere imágenes preintervención para examinar todas las características de un tumor y se pueden utilizar ecografía, tomografía computarizada o resonancia magnética. Normalmente la ecografía y TC son los más comunes, ya que también son capaces de guiar el procedimiento. La ecografía proporciona una imagen en tiempo real de la lesión, lo que facilita hacer ajustes en la sonda. Por otro lado, la TC proporciona un análisis más preciso de la masa, así como de posibles complicaciones. La tercera alternativa es una combinación de ecografía y tomografía computarizada. La ecografía ayuda a detectar el tumor y guiar en la inserción de la sonda a tiempo real, mientras que la TC con reconstrucciones multiplanares, valida la correcta posición de la sonda y descarta cualquier conexión con órganos circundantes. Con la guía de TC y la ecografía, la sonda entra en la masa y se realiza un protocolo adaptado a la lesión, incluyendo ablaciones superpuestas en casos de tumores mayores de 3 cm.

ARF es el método de ablación más común porque es fácilmente accesible, rentable y el tiempo de ablación es más corto en comparación con la ablación con crioterapia (CA) (19). Cuando se compara la ablación por radiofrecuencia (ARF) con la nefrectomía parcial y radical, la ARF ofrece ventajas en las tasas totales de complicaciones sin

cambiar significativamente los resultados oncológicos (15). La ARF no se recomienda en caso de dispositivos electrónicos implantables como marcapasos, por ejemplo, debido a los riesgos de desincronización. Este procedimiento, aunque fácil de implementar, está limitado a tumores generalmente menores de 4 cm de diámetro máximo (17).

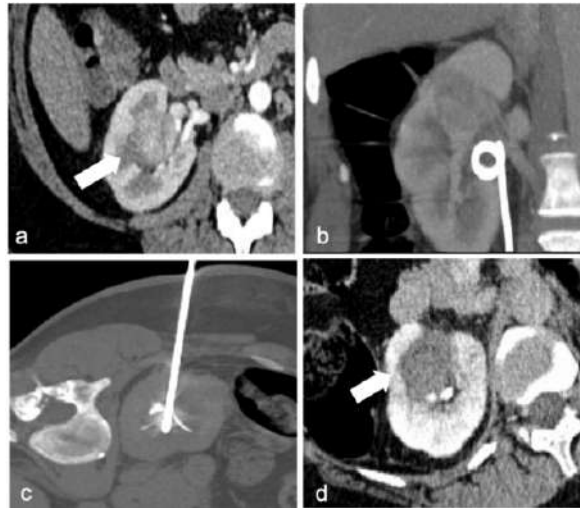


Figura 2. Mujer de 41 años con un carcinoma de células renales perihiliar en el riñón derecho confirmado mediante biopsia ((a), flecha). Se colocó un catéter doble J justo antes del procedimiento para proteger la pelvis y el tracto urinario con flujo continuo de agua refrigerada (b). Posicionamiento preciso de la sonda de RF de múltiples púas en la masa del hilio renal derecho (c). La tomografía computarizada con contraste después de la ablación muestra el área necrótica (flecha), sin ninguna enfermedad residual o complicación inmediata (d) (19).

Crioablación (CA)

La crioablación es una terapia ablativa térmica que consiste en la congelación de la lesión tumoral y su consecuente destrucción. Para asegurarse de que no se haya causado daño a los tejidos adyacentes, se observan durante la intervención imágenes del tumor con ecografía, TC o RM.

Esta técnica se lleva a cabo en aquellos pacientes en los que el tratamiento de elección, la nefrectomía parcial, no es viable o existen comorbilidades que no permiten llevar a cabo la nefrectomía con la máxima seguridad posible. A los pacientes que se les va a realizar la CA es importante saber algunos valores basales antes de llevarla a cabo

como son la edad, las comorbilidades existentes y la función renal. Además de los factores específicos de la lesión como el tamaño (habitualmente T1a < 4cm y T1b < 7 cm), la localización (las lesiones posteriores y exofíticas son más fáciles de tratar y menos vulnerables a que haya complicaciones en los vasos adyacentes, aunque también se puede realizar en lesiones centrales o en los polos del riñón y anteriores), la cantidad de grasa periférica por la dificultad que puede generar a la hora de disección de la lesión y el subtipo histológico del cáncer. La CA frecuentemente es usada para pacientes con síndromes hereditarios como el VHL, ya que presentan habitualmente más de una lesión en el mismo riñón (20).

La crioablación se basa en el uso de unas criosondas conectadas al gas argón y que pueden alcanzar una temperatura de -190 °C aproximadamente en muy poco tiempo. La explicación física de este fenómeno se debe el efecto Joule-Thomson, que implica la expansión rápida de un gas a alta presión a través de una válvula. Mientras el gas esté aislado se genera un efecto de enfriamiento rápido para que no se transfiera calor al entorno circundante y gracias a este fenómeno de enfriamiento rápido, se usa en la CA para formar una bola de hielo en el extremo de una criosonda (21).

La eficiencia de la CA está relacionada con al menos cinco mecanismos que se producen por la creación de la bola de hielo. En primer lugar, la muerte celular directa por debajo de -40 °C por la rápida formación de cristales de hielo intracelulares y el daño directo a la membrana celular y los orgánulos. Luego la formación más lenta de cristales de hielo extracelulares conduce a un cambio en la osmolaridad en el espacio extracelular que da lugar a su vez a la deshidratación y muerte celular. A continuación, hay una trombosis de los vasos sanguíneos que causa isquemia y muerte celular. Posteriormente la inducción de la apoptosis, la muerte celular programada por la alteración de la función celular y finalmente la activación del sistema inmunológico mediante la liberación de antígenos tumorales intactos, altamente inmunogénicos (22).

Se pueden utilizar varias sondas juntas a una distancia mínima de 1-2 cm entre sí. Pueden colocarse formando diversos tamaños y formas. La sonda puede medir entre 1,4 y 8 mm (21).

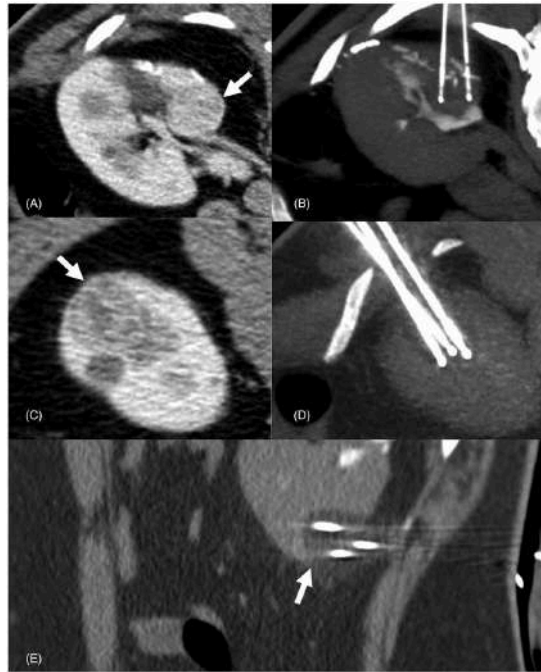


Figura 3. Criocirugía percutánea de un tumor de células claras en el riñón derecho. (A) La TC contrastada en fase arterial (posición supina) muestra una lesión hipervascular (flecha) en la región mesorrenal medial del riñón derecho. (B) El mismo tumor presentado en la imagen (a) con dos sondas de criocirugía insertadas dentro del tumor a través de un enfoque retroperitoneal posterior. (C) La TC muestra una lesión hipervascular evidente, que resultó ser un tumor de células claras (flecha) en el polo inferior del riñón derecho. (D) Reconstrucción axial MIP de 7 mm muestra tres sondas de criocirugía posicionadas dentro del tumor a través de un enfoque retroperitoneal posterolateral. (E) La misma lesión presentada en las imágenes C y D: la reconstrucción sagital muestra las tres sondas orientadas en tres planos diferentes (flecha) del espacio para dar forma a la bola de hielo en las tres dimensiones" (16).

Normalmente la CA se realiza en dos ciclos alternantes de congelación y descongelación. Cada ciclo consta de 10-15 minutos de congelación seguidos de 8-10 minutos de descongelación. La bola de hielo debe cubrir todo el tumor con un margen adicional de 5-10 mm, ya que el borde frontal del hielo no es citotóxico. Aproximadamente 5 mm dentro de lo congelado, el hielo es lo suficientemente frío como para causar daño celular irreversible. Además del tamaño, el éxito de la ablación por crioterapia (CRA) depende de otros factores, como una rápida creación de la bola de hielo, un proceso de descongelación lento y una monitorización adecuada de la lesión tratada (23).

La preparación y cuidados perioperatorios son importantes para llevar a cabo el procedimiento. Entre ellos encontramos consulta de revisión médica en la que se asesora al paciente sobre la intervención que se le va a realizar, las técnicas de imagen que se le harán antes, durante y después de la operación, la realización de una buena anamnesis del paciente con su debida historia clínica y poder llevar a cabo el preoperatorio. También la administración de antiagregantes y anticoagulantes según las guías, la realización de una biopsia, el plan de visitas para la realización de las pruebas de imagen preoperatorias y la realización de un urinocultivo y de profilaxis antibiótica, aunque los riesgos de infección son bajos. El procedimiento anestésico también se valora preoperatoriamente para saber qué tipo de anestesia se usa. Normalmente la CA se lleva a cabo bajo anestesia general con ventilación por chorro de alta frecuencia y ocasionalmente se puede realizar bajo sedación y anestesia local en pacientes que no toleran la anestesia general.

La colocación habitual de los pacientes en el quirófano es en prono o prono oblicuo, es decir, al paciente se le coloca 20 grados hacia arriba de su lado derecho o izquierdo. Los brazos se mueven hacia la cabeza para asegurar el acceso a la lesión, pero hay que evitar la abducción del hombro más de 90 grados para reducir el riesgo de lesiones del plexo braquial. También es importante proteger los puntos de presión y los nervios periféricos como el nervio cubital, con abundante almohadillado.

Una vez colocado en posición adecuada y anestesiado correctamente para el procedimiento se le realiza una prueba de imagen al paciente para confirmar el punto de entrada para la CA. Después, se prepara la piel, se prueban las sondas y se aplican mantas para el calentamiento del paciente y compresión intermitente de pantorrillas. Se realiza una exploración con contraste a dosis completa limitada a los riñones, que permite una identificación precisa de la lesión y la realización de un mapa de planificación. Se realiza una exploración volumétrica a los 80 segundos después de la inyección de contraste. Con bastante frecuencia, la lesión "lava" y se vuelve más visible con el tiempo, por lo que una exploración en fase tardía también es útil.

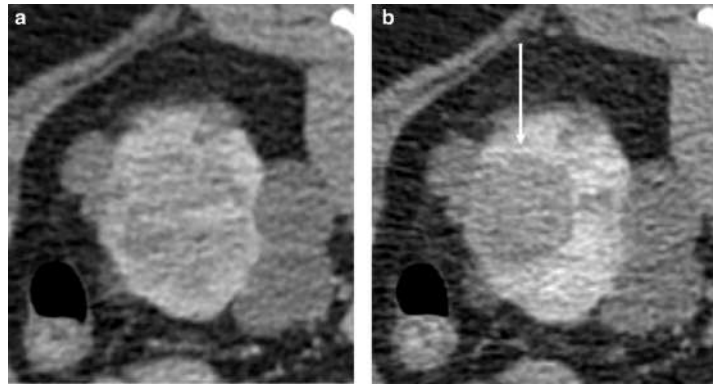


Figura 4. Imágenes axiales en posición prono de TC de un tumor renal izquierdo en un hombre de 30 años, adquiridas a A) 80 segundos y B) 6 minutos después de la inyección de contraste. El paciente tiene el síndrome de VHL, por lo que había múltiples lesiones quísticas y sólidas en otras partes. La lesión era más evidente en la RM preoperatoria, pero no se puede definir bien en A). Sin embargo, el tratamiento puede planificarse con precisión a partir de B), donde la lesión se ha "lavado" (flecha) y se observa claramente (20)

La lesión se vuelve más difícil de identificar durante el procedimiento debido a la pérdida gradual de contraste parenquimatoso y posteriormente debido a la "hidrodissección". En estos casos, la anatomía de los cálices se usa como referencia. Luego se realizan más exploraciones volumétricas focalizadas para monitorizar la colocación de la criosonda después de cada fila de colocación de la sonda para confirmar la posición correcta dentro de la lesión e informar sobre la colocación subsiguiente de la aguja. También se realiza una TC volumétrica focal cada 5 minutos durante los ciclos de congelación para monitorizar la bola de hielo, que se visualiza como un área de baja atenuación bien definida en relación con el parénquima renal.

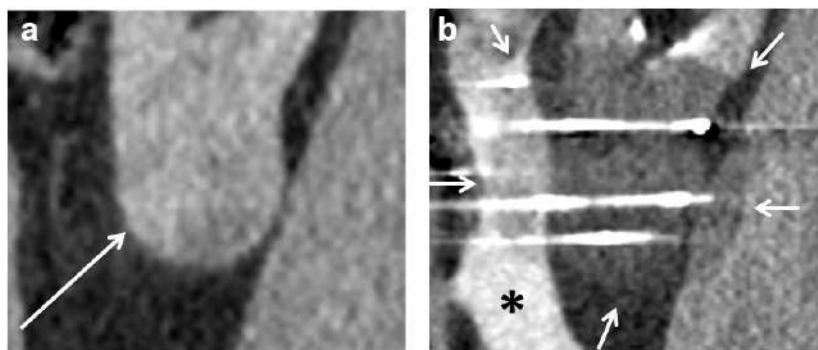


Figura 5. (A) Una TC con contraste sagital de un carcinoma de células renales claras exofítico en el polo inferior izquierdo de un riñón en un hombre de 60 años (flecha).

(B) Imagen intraprocedimental con la bola de hielo resaltada (flechas) y la hidrodisección (asterisco) para proteger el colon. La bola de hielo se ve claramente como un área de atenuación relativamente reducida. Esto permite monitorizar la adecuación del margen de tratamiento y determinar si hay estructuras críticas en riesgo (20).

Si existiese la duda de que no obtiene un margen adecuado, se pueden insertar sondas adicionales en áreas adyacentes y si hubiese peligro de dañar estructuras vitales próximas, se pueden emplear métodos protectores adicionales como la “hidrodisección” o “neumodisección”. Además, dependiendo de la configuración específica de la máquina, la bola de hielo se puede crear reduciendo el porcentaje con el cual se impulsa la criosonda (20).

Por lo general, las criosondas superior e inferior se colocan a 0,5 cm del borde superior o inferior de la lesión, respectivamente, en imágenes coronales. En imágenes transversales, las criosondas se colocan a 0,5 cm del borde del tumor y se colocan suficientes criosondas para que estén a menos de 1,5 cm una de la otra. Esto suele producir un margen de 0,5–1 cm y asegura que la lesión esté bien abarcada por la isoterma letal. Se realiza un tratamiento más conservador cuando el ahorro de nefronas es particularmente importante, por ejemplo, síndromes de CCR que requieren tratamientos repetidos o insuficiencia renal. En estos casos se utilizan criosondas de 17–14 G.

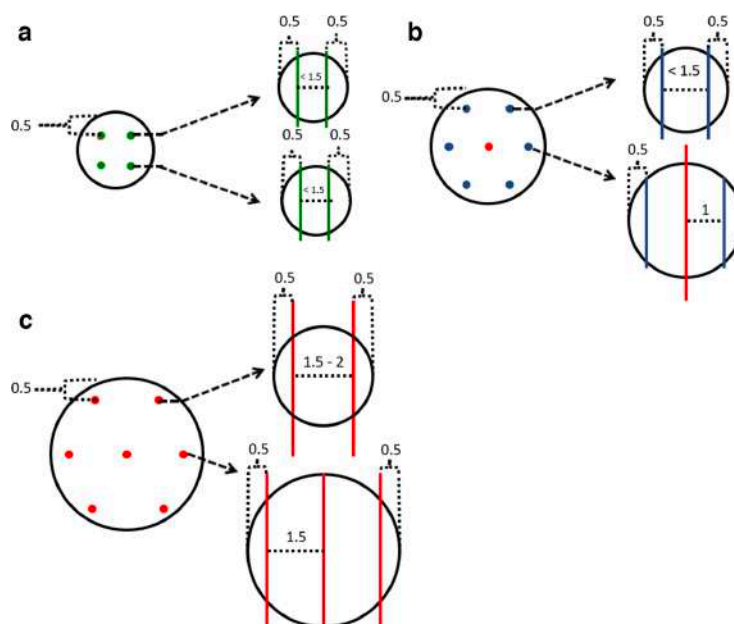


Figura 6. Guía sobre dónde colocar las criosondas de Galil y qué sondas seleccionar para lesiones de tamaños variables. Las imágenes no están a escala y se deben realizar medidas reales para reflejar la forma imperfecta de los tumores in vivo. Las medidas están en centímetros. Las sondas IceSeed, IceSphere e IceRod se indican con colores verde, azul y rojo respectivamente. Lesiones esféricas de (A) 2 cm, (B) 3 cm y (C) 4 cm. Las imágenes coronales están a la izquierda y las flechas discontinuas resaltan la imagen transversal en ese nivel específico a la derecha. Es importante destacar que esta es una guía y que la colocación paralela de la sonda en cada nivel a menudo no es posible debido a restricciones anatómicas. También es importante enfatizar que la posición anteroposterior (AP) de las criosondas requiere conocimiento de la longitud AP de la isoterma y la consideración de si hay estructuras críticas anterior o posteriormente al riñón. Medir hacia atrás la longitud de la isoterma esperada a lo largo de la criosonda ayuda en la colocación en este sentido. Algunas criosondas se colocan a más de 1,5 cm una de la otra en (C) y pueden ser necesarias criosondas adicionales para un tumor central. AP, anteroposterior (20).

Una vez que se haya tomado la decisión sobre qué tipo de criosondas, es importante considerar el orden de colocación. Esto permite que las criosondas se conecten a la máquina en una secuencia adecuada para evitar enredos de cables y garantizar que el operario esté al tanto de la asignación de números de sonda. Después de colocar las sondas, es útil rotarlas y sujetar los cables de manera que los concentradores no obstruyan la colocación de la siguiente fila de agujas. Al rotar las agujas, a menudo se mueve el

tumor, por lo que este paso debería realizarse antes de verificar la posición de la aguja con una TC volumétrica y la colocación de la siguiente fila de agujas están planeadas. Las sondas se colocan bajo la guía fluoroscópica de TC para asegurar una colocación precisa. El orden de colocación de las sondas y la posición de los cables se resumen en la figura 5. Después de la colocación correcta de las sondas se comienza con el procedimiento de los ciclos de congelación y descongelación anteriormente mencionados.

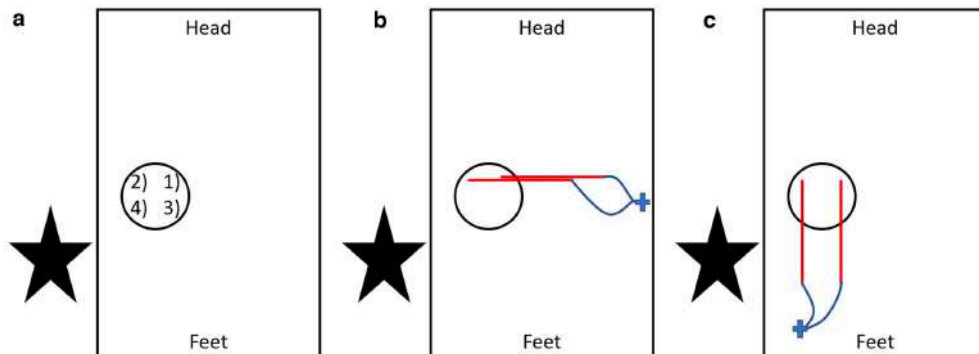


Figura 7. Diagrama del orden de colocación de las sondas y una gestión de cables sugerida. (A) Vista en planta del paciente (representado por un rectángulo) en posición prona con el operador (indicado por la estrella) de pie a la izquierda del paciente. El tumor está representado por el círculo y la primera sonda a colocar (indicada por el número 1) debería ser la más superior y en el lado opuesto al operador. Luego, la sonda 2 se coloca sin tener que alcanzar sobre la sonda 1. La colocación de la fila inferior siguiente (sondas 3 y 4) significa que el operador evita alcanzar sobre otras sondas para colocarlas. (B) Las sondas 1 y 2 han sido colocadas. Las líneas rojas representan el tubo de plástico en la parte externa de las sondas. Las líneas azules onduladas corresponden a los cables de las sondas y las sondas se han sujetado en posición (cruz) con el tubo de plástico perpendicular al eje largo del paciente. La porción de aguja de las sondas pasa verticalmente al paciente y no se puede ver en esta vista en planta. Al sujetar las sondas en esta posición, la fila más inferior (sondas 3 y 4) se puede colocar fácilmente. Después de rotar el tubo y sujetar, se debe realizar una exploración volumétrica, ya que esta rotación puede mover el tumor y afectar el nivel en el que se deben colocar las sondas 3 y 4. (C) Las sondas 1 y 2 se han sujetado con su tubo paralelo al paciente y ocultando los puntos de entrada para las sondas 3 y 4. Esto debe evitarse, ya que ahora será más difícil colocar las sondas 3 y 4 (20).

Al retirar las agujas, se realiza una TC sin contraste para evaluar cualquier hemorragia significativa o neumotórax cuando se tratan tumores en el polo superior. Se utiliza reposo en cama durante 4 horas y a los pacientes se les permite comer y beber a la hora si no hay preocupaciones clínicas sobre una complicación inmediata (20). La heparina de bajo peso molecular (HBPM) se administra rutinariamente 6 horas después de completar el procedimiento, siempre y cuando no haya evidencia de sangrado o hematuria intensa. La HBPM se continúa mientras el paciente está hospitalizado. No se realiza una TC de rutina a lo largo del 1º día a menos que haya una complicación temprana como puede ser un sangrado, una obstrucción debido al hematoma del sistema colector, una lesión no deseada o fuga de orina. La mayoría de los pacientes no requieren más que analgesia simple y son dados de alta al día siguiente. Existen hospitales en los que dan el alta al paciente el mismo día del procedimiento si el dolor está controlado.

Al mes de la intervención los pacientes tendrán una revisión, donde se realizarán pruebas de imagen siendo la tomografía computarizada de elección. La resonancia magnética se hará si son jóvenes o tienen una función renal deficiente. También se les hará un análisis de sangre donde se incluye la función renal. Si se detectase un tumor residual en el seguimiento inicial se debe definir como tumor residual no ablacionado. Más del 50% de los tumores residuales no ablacionados son evidentes en las imágenes al mes y casi el 70% a los 3 meses (22). Por lo tanto, al realizar imágenes al mes, se detectan gran parte de la enfermedad no ablacionada residual. El seguimiento después del primer mes se hará hasta lo 5 años.

La clasificación de Clavien–Dindo es un sistema utilizado para clasificar la gravedad de las complicaciones quirúrgica y asociadas con los procedimientos de ablación térmica, especialmente en el contexto de masas renales. Las complicaciones más frecuentes tras la ablación térmica son las de grado I o II, según la clasificación de Clavien-Dindo, por lo que no requieren intervención quirúrgica, endoscópica ni radiológica. Pueden ocurrir varias complicaciones menores durante o después de los procedimientos, como estenosis urotelial y fuga de orina (más frecuente cuando se tratan masas endofíticas y perihiliares), eventos médicos (fibrilación auricular, hipertensión o taquicardia supraventricular), lesión nerviosa, abscesos y neumotórax cuando la lesión está en el polo superior del riñón, cerca del diafragma). Las complicaciones mayores más frecuentes son hemorragia, lesiones vasculares y anemia. Son complicaciones mayores con grado III de la clasificación de Clavien-Dindo, por lo que requieren intervención

quirúrgica, radiológica o endoscópica. También puede ocurrir daño a órganos cercanos: por ejemplo, si la masa renal está demasiado cerca del intestino; la hidrodissección inyectando una solución de glucosa podría ser una estrategia para ampliar el espacio entre la lesión y el órgano y minimizar posibles lesiones (24).

1.2. Justificación

La crioablación es una técnica ablativa mínimamente invasiva que a lo largo de los últimos años se está utilizando cada vez más para el tratamiento del cáncer renal, aunque el de elección sigue siendo la nefrectomía parcial.

Se han reportado muchos estudios sobre esta técnica comparándola con otros tratamientos en la literatura urológica y radiológica durante las últimas dos décadas.

La finalidad de este trabajo es la realización de una revisión bibliográfica para valorar la evidencia publicada a favor de una u otra técnica.

2. Objetivos

2.1. General

El objetivo del estudio es evaluar la eficacia de los tratamientos del cáncer renal, concretamente evidenciar si la crioablación es más efectiva en comparación con otras técnicas. Para esto se realizará una revisión bibliográfica comparando los diferentes tratamientos y su efectividad.

2.2. Específicos

- Evaluar la eficacia de la crioablación en el tratamiento del cáncer renal frente a la nefrectomía parcial.
- Comparar las diferentes técnicas ablativas (CA frente ARF).
- Valorar las complicaciones de la crioablación.
- Analizar qué tipo y en qué estadio se puede usar la CA

3. Material y métodos

Se elaboró la pregunta PICO (P= Pacientes; I= Intervención; C= Comparación, O= Outcome/resultados). La pregunta que se planteó fue: ¿Es la crioablación la técnica más efectiva en el tratamiento de cáncer renal en estadios iniciales?

3.1. Pregunta PICO

Pacientes: debían estar diagnosticados de carcinoma de células renales en estadios iniciales y sin tratamiento previo.

Intervención: diferentes tratamientos del cáncer renal, la nefrectomía parcial, la crioablación y la ablación por radiofrecuencia, tanto por vía laparoscópica como por cirugía abierta.

Comparación: se compararon las diferentes opciones de tratamiento y qué técnica era más beneficiosa para el paciente.

Outcome/resultados: los resultados se valorarán según la recuperación postoperatoria del paciente, la presencia de complicaciones, la recidiva de la patología y el beneficio a largo plazo en la función renal.

3.2. Localización y selección de estudios de investigación

Se realizó una búsqueda bibliográfica en dos bases de datos de artículos científicos:

- MEDLINE (Pubmed)
- ISI Web of knowledge (Web of Science)

Para la selección de los estudios se realizó una búsqueda combinando descriptores de los tesauros propios de las bases de datos, además de los términos clave para poder obtener el mayor número posible de artículos relevantes para el trabajo.

En la base de datos “Pubmed” utilizamos el descriptor MeSH (Medical Subjects Headings) “renal cancer”, que fue combinado en el buscador con términos claves relacionados a través del operador “OR”. De esta manera se pudo recuperar un mayor número de artículos en comparación con los que ofrece únicamente los términos MeSH. Por último, se enfrentaron cada uno de los bloques mediante el operador “AND” con los términos siguientes: “treatment”, “cryoablation”, “diagnosis”, “partial nephrectomy”, “radical nephrectomy”, “ablative therapies”, “radiofrequency ablation”, “laparoscopic”, “open surgery”, obteniendo así la siguiente ecuación de búsqueda:

→ (((("renal cancer"[MeSH Terms]) OR ("renal cell carcinoma"[Title/Abstract]))) OR ("hereditary renal cancer"[Title/Abstract])) OR ("renal tumor"[Title/Abstract]) AND (((((((("renal cancer"[MeSH Major Topic]) OR ("treatment"[Title/Abstract])) OR ("diagnosis"[Title/Abstract])) OR ("cryoablation"[Title/Abstract])) OR ("partial nephrectomy"[Title/Abstract])) OR ("radical nephrectomy"[Title/Abstract])) OR ("ablative therapies"[Title/Abstract])) OR ("radiofrequency ablation"[Title/Abstract])) OR ("laparoscopic"[Title/Abstract])) OR ("open surgery"[Title/Abstract]))

Por otro lado, en la base de datos Web Of Science se realizó una búsqueda con la que se obtuvo la siguiente ecuación:

- (((((((((((TS=(renal cancer)) OR TS=(renal cell carcinoma))) OR TS=(renal tumor)) AND TI=(cryoablation)) OR TI=(treatment)) OR TI=(diagnosis)) OR TI=(partial nephrectomy)) OR TI=(radical nephrectomy)) OR TI=(ablative therapies)) OR TI=(Radiofrequency ablation)) OR TI=(laparoscopic)) OR TI=(open surgery)

3.3. Criterios de selección

A continuación, se exponen los criterios seleccionados para la elección de los artículos incluidos en este estudio.

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en los últimos 5 años.

- Pacientes con diagnóstico de cáncer renal.
- Artículos escritos en inglés, español o alemán.
- Estudios realizados en seres humanos.
- Los tipos de artículos incluidos son los siguientes: revisiones sistemáticas, revisiones bibliográficas y metaanálisis.

Criterios de exclusión:

- Artículos duplicados.
- Estudios que tratan el cáncer renal de manera conservadora o con otras técnicas que no sean quirúrgicas o ablativas.

3.4. Evaluación de la calidad de los estudios

Para el análisis de la calidad y el nivel de evidencia de los estudios utilizados, se ha usado la escala de Oxford (25), para determinar el nivel de evidencia y los grados de recomendación de los estudios seleccionados.

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y estudios de prevalencia	Estudios económicos y análisis de decisión
A	1a	RS con homogeneidad de EC controlados con asignación aleatoria	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables, en la misma dirección y validadas en diferentes poblaciones	RS de estudios diagnósticos de nivel 1 (alta calidad), con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección y en diferentes centros clínicos	RS con homogeneidad de estudios de cohortes prospectivas	RS con homogeneidad de estudios económicos de nivel 1
	1b	EC individual con intervalo de confianza estrecho	Estudios de cohortes individuales con un seguimiento mayor de 80% de la cohorte y validadas en una sola población	Estudios de cohortes que validen la calidad de una prueba específica, con estándar de referencia adecuado (independientes de la prueba) o a partir de algoritmos de estimación del pronóstico o de categorización del diagnóstico o probado en un centro clínico	Estudio de cohortes prospectiva con buen seguimiento	Análisis basado en costes o alternativas clínicamente sensibles; RS de la evidencia; e incluyendo análisis de la sensibilidad
	1c	Eficiencia demostrada por la práctica clínica. Considera cuando algunos pacientes mueren antes de ser evaluados	Resultados a partir de la efectividad y no de su eficacia demostrada a través de un estudio de cohortes. Series de casos todos o ninguno	Pruebas diagnósticas con especificidad tan alta que un resultado positivo confirma el diagnóstico y con sensibilidad tan alta que un resultado negativo descarta el diagnóstico	Series de casos todos o ninguno	Análisis absoluto en términos del mayor valor o peor valor
B	2^a	RS de estudios de cohortes, con homogeneidad	RS de estudios de cohorte retrospectiva o de grupos controles no tratados en un EC, con homogeneidad	RS de estudios diagnósticos de nivel 2 (mediana calidad) con homogeneidad	RS (con homogeneidad) de estudios 2b y mejores	RS (con homogeneidad) de estudios económicos con nivel mayor a 2
	2b	Estudio de cohortes individual con seguimiento inferior a 80% (incluye EC de baja calidad)	Estudio de cohorte retrospectiva o seguimiento de controles no tratados en un EC, o GPC no validadas	Estudios exploratorios que, a través de una regresión logística, determinan factores significativos, y validados con estándar de referencia adecuado (independientes de la prueba)	Estudios de cohortes retrospectivas o de seguimiento insuficiente	Análisis basados en costes o alternativas clínicamente sensibles; limitado a revisión de la evidencia; e incluyendo un análisis de sensibilidad

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Tratamiento, prevención, etiología y daño	Pronóstico e historia natural	Diagnóstico	Diagnóstico diferencial y estudios de prevalencia	Estudios económicos y análisis de decisión
	2c	Estudios ecológicos o de resultados en salud	Investigación de resultados en salud		Estudios ecológicos	Auditorías o estudios de resultados en salud
	3a	RS de estudios de casos y controles, con homogeneidad		RS con homogeneidad de estudios 3b y de mejor calidad	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores	RS con homogeneidad de estudios 3b y mejores
	3b	Estudios de casos y controles individuales		Comparación enmascarada y objetiva de un espectro de una cohorte de pacientes que podría normalmente ser examinado para un determinado trastorno, pero el estándar de referencia no se aplica a todos los pacientes del estudio. Estudios no consecutivos o sin la aplicación de un estándar de referencia		Estudio no consecutivo de cohorte, o análisis muy limitado de la población basado en pocas alternativas o costes, estimaciones de datos de mala calidad, pero incluyendo análisis de la sensibilidad que incorporan variaciones clínicamente sensibles
C	4	Serie de casos, estudios de cohortes, y de casos y controles de baja calidad	Serie de casos y estudios de cohortes de poca calidad	Estudio de casos y controles, con escasos o sin estándares de referencia independiente	Series de casos o estándares de referencia obsoletos	Análisis sin análisis de sensibilidad
D	5	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica explícita, ni basada en fisiología, ni en trabajo de investigación juicioso ni en "principios fundamentales"	Opinión de expertos sin evaluación crítica o basado en teoría económica o en "principios fundamentales"

GPC: Guía de práctica clínica. Estudios con homogeneidad: Se refiere a que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección.

Figura 8. Escala de Oxford (25).

4. Resultados

4.1. Proceso de búsqueda

Tras la definición de los criterios de inclusión y exclusión y la realización de una búsqueda en las principales bases de datos, se exponen los resultados obtenidos en cada base de datos con el número de artículos seleccionados de cada una.

En Pubmed se obtuvieron un total de 2857 artículos. Tras la aplicación de los criterios de selección, se recuperan 11 artículos de texto completo donde se incluyeron revisiones sistemáticas, revisiones bibliográficas y metaanálisis.

En la base de datos Web Of Science se obtuvieron un total de 226 artículos. Tras la realización de un proceso de selección se eligieron un total de 5 artículos. Se incluyen dentro de estos revisiones sistemáticas, revisiones bibliográficas y metaanálisis que cumpliesen los datos de inclusión.

4.2. Diagrama de flujo

En la figura 9 se muestra un diagrama de flujo para la exposición del proceso de búsqueda y selección de los artículos empleados en esta revisión.

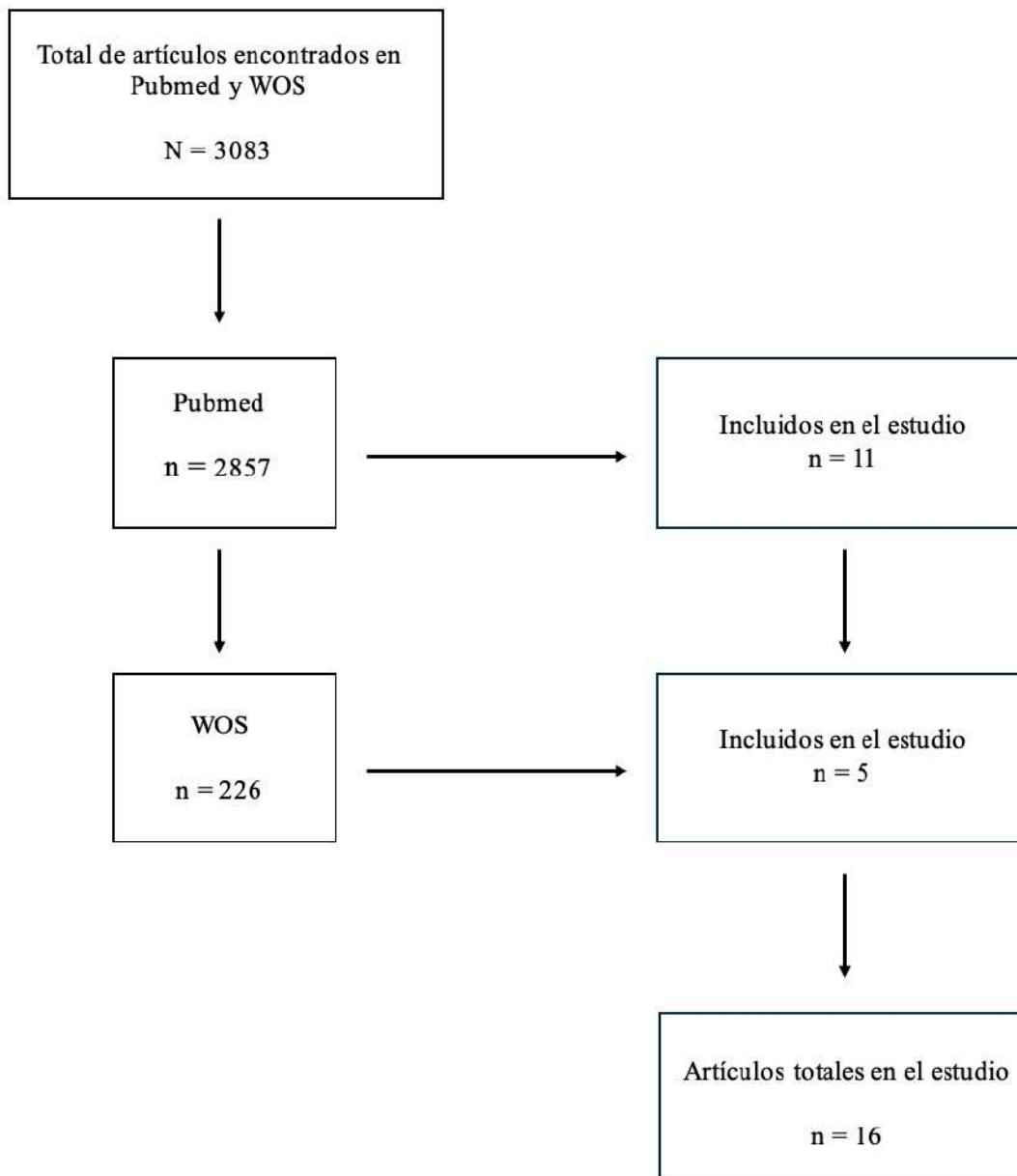


Figura 9. Diagrama de flujo y selección de artículos.

4.3. Tablas de resultados

Se presenta a continuación los artículos elegidos para esta revisión en formato de tabla, donde se exponen los principales datos de cada uno de ellos (Tabla 2 y Tabla 3).

[Tabla 2. Datos de los artículos seleccionados]

Ref.	Nombre del artículo	Año	Autor	País	Tipo de artículo	Nivel de evidencia
26	Percutaneous image-guided renal ablations: current evidences for long term oncologic efficacy	2019	Maud Nouri-Neuville, Mohamed Ben Ammar, François H. Cornelis	Francia	Revisión bibliográfica	2a
27	Differential efficacy of ablation therapy versus partial nephrectomy between clinical T1a and T1b renal tumors: A systematic review and meta-analysis	2022	Takafumi Yanagisawa, Keiichiro Mori, Tatsushi Kawada, Reza Sari Motlagh, Hadi Mostafaei, Fahad Quhal, Ekaterina Laukhtina, Pawel Rajwa, Abdulmajeed Aydh, Frederik König, Maximilian Pallauf, M.D.a,k, Benjamin Pradere, Jun Miki, Takahiro Kimura, Shin Egawa, Shahrokh F. Shariat	Austria	Revisión sistemática y metaanálisis	2a
28	Safety of percutaneous renal cryoablation: an international multicentre experience from the EuRECA retrospective percutaneous database	2019	J. Garnon, M. J. Van Strijen, T. K. Nielsen, J. King, Montauban Van Swijndregt, R. L. Cazzato, P. Auloge, C. Rousseau, D. Dalili, F. X. Keeley Jr, B. W. Lagerveld, D. J. Breen	Francia	Revisión retrospectiva	2a
29	Image-guided percutaneous cryoablation of T1b renal cell carcinomas in patients with comorbidities	2021	Kanichiro Shimizu, Keitaro Enoki, Yoshihiko Kameoka, Kenji Motohashi, Takafumi Yanagisawa, Jun Miki, Akira Baba, Huruki Sekiguchi, Shunichi Sadaoka	Japón	Estudio de cohortes retrospectivo	2a

Ref.	Nombre del artículo	Año	Autor	País	Tipo de artículo	Nivel de evidencia
30	Cryoablation for secondary renal cell carcinoma after surgical nephrectomy	2020	Yasuhiro Ushijima, Yoshiaki Asayama, Akihiro Nishie, Yukihiisa Takayama, Yuichiro Kubo, Keisuke Ishimatsu, Kousei Ishigami	Japón	Revisión sistemática	2a
31	Time-Dependent Effects of Cryoablation for Renal Tumor on Overall and Split Renal Function	2018	Rika Yoshimatsu, Takuji Yamagami, Miki Nishimori, Kenta Ogi, Yoriko Murata, Hitomi Iwasa, Kenji Kajiwara, Tomoaki Yamanishi, Hiroki Minamiguchi, Takashi Karashima, Keiji Inoue	Japón	Revisión sistemática de ensayos clínicos	1a
32	Renal cryoablation: five- and 10-year survival outcomes in patients with biopsy-proven renal cell carcinoma	2020	Tommy Kjærgaard Nielsen, Peter Fisker Vedel, Jens Borgbjerg, Gratien Andersen and Michael Borre	Dinamarca	Revisión sistemática	2a
33	Partial nephrectomy versus ablative techniques for small renal masses: a systematic review and network meta-analysis	2018	Johannes Uhlig, Arne Strauss, Gerta Rücker, Ali Seif Amir Hosseini, Joachim Lotz, Lutz Trojan, Hyun S. Kim, Annemarie Uhlig	Alemania	Revisión sistemática y metaanálisis	2a
34	Radiofrequency ablation versus cryoablation for T1b renal cell carcinoma: a multi-center study	2018	Takaaki Hasegawa, Takashi Yamanaka, Hideo Gobara, Masaya Miyazaki, Haruyuki Takaki, Yozo Sato, Yoshitaka Inaba, Koichiro Yamakado	Japón	Revisión sistemática	2a

Ref.	Nombre del artículo	Año	Autor	País	Tipo de artículo	Nivel de evidencia
35	Comparison of Radiofrequency Ablation Versus Cryoablation For T1 Renal Tumors: An Evidence-Based Analysis of Comparative Outcomes	2022	Hongjin Shi, Jinze Li , Zhinan Fan, Jing Yang, Shi Fu, Haifeng Wang, Jiansong Wang, Jinsong Zhang	China	Revisión sistemática	2a
36	A Systematic Review and Meta-Analysis of Minimally Invasive Partial Nephrectomy Versus Focal Therapy for Small Renal Masses	2022	Lin Dong, Wang You Liang, Lu Ya, Liu Yang, Wei Qiang	China	Revisión sistemática y metaanálisis	2a
37	Laparoscopic versus Percutaneous Cryotherapy for renal tumours: A systematic review and meta-analysis	2018	Omar M Aboumarzouk, Mohamed Ismail, David J Breen, Marco Van Strijen, Julien Garnon, Brunolf Lagerveld, Tommy Kjærgaard Nielsen, Francis Xavier Keeley Jr	Reino Unido	Revisión sistemática y metaanálisis	2a
38	Nephron Sparing Treatment (NEST) for Small Renal Masses: A Feasibility Cohort-embedded Randomised Controlled Trial Comparing Percutaneous Cryoablation and Robot-assisted Partial Nephrectomy	2023	Joana B. Neves, Hannah Warren, Joseph Santiapillai, Nicola Rode, David Cullen, Menelaos Pavlou , Miles Walkden, Prasad Patki, Ravi Barod, Faiz Mumtaz, Michael Aitchison, Steven Bandula, Elena Pizzo, Veronica Ranieri, Norman Williams	Reino Unido	Ensayo clínico aleatorizado	1a

Ref.	Nombre del artículo	Año	Autor	País	Tipo de artículo	Nivel de evidencia
39	Comparison of Robot-Assisted Laparoscopic Partial Nephrectomy with Laparoscopic Cryoablation in the Treatment of Localised Renal Tumours: A Propensity Score-Matched Comparison of Long-Term Outcomes	2021	Hui-Ying Liu, Chih-Hsiung Kang, Hung-Jen Wang, Chien-Hsu Chen, Hao-Lun Luo, Yen-Ta Chen, Yuan-Tso Cheng, Po-Hui Chiang	China	Estudio de cohortes retrospectivo	2a
40	Perioperative, functional, and oncologic outcomes after ablation or partial nephrectomy for solitary renal tumors: a systematic review and metaanalysis of comparative trials	2023	Zhi Wen, Li Wang, Jing Huang, Yang Liu, Cai-xia Chen, Chong-jian Wang, Lin-lin Chen, Xue-song Yang	China	Revisión sistemática y metaanálisis	2a
41	Image-Guided Ablations in Patients with Recurrent Renal Cell Carcinoma	2023	Gaetano Aurilio, Giovanni Mauri, Duccio Rossi, Paolo Della Vigna, Guido Bonomo, Gianluca Maria Varano, Daniele Maiettini, Maria Cossu Rocca, Elena Verri, Daniela Cullurà, Franco Nolè, Franco Orsi	Suiza	Estudio de cohortes retrospectivo	2a

Ref.: referencia

[Tabla 3. Principales resultados de los estudios]

Ref.	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
26	117 pacientes con carcinoma de células renales pT1a o pT1b confirmado por biopsia.	Valorar la evidencia actual de la ablación percutánea renal relacionada con la eficacia oncológica a largo plazo.	Se valora el éxito de la técnica, el tiempo de ingreso, el seguimiento postoperatorio, la supervivencia y la función renal tras la intervención.	Se escoge a un grupo de pacientes con las características más importantes según las guías más recientes del tratamiento del carcinoma de células renales para ver su evolución, el éxito, etc. Las características elegidas son tumores corticales pequeños, mayores de 70 años, riesgo quirúrgico alto, pacientes monorrenales, CCR hereditario o múltiples tumores bilaterales, tumores clasificados como pT1a o pT1b. Además se comparan con pacientes ya estudiados en otros artículos intervenidos con ARF y NP.	A todos los pacientes se les realiza un tratamiento mediante crioablación percutánea.	El seguimiento de los pacientes se realizó durante las 7 a 172 semanas posteriores a la intervención. Con una media 2 años.	El éxito de la técnica realizada fue del 100% con una tasa de complicaciones clínicas del 7% y 0% de mortalidad. El 70% de los pacientes fueron dados de alta el mismo día de la intervención. La eficacia media fue del 98,3% y la supervivencia específica del cáncer fue del 100% y la función renal no se vio adversamente afectada en ninguno de los pacientes. Con respecto a la ARF la eficacia primaria de la CA fue superior con una tasa de reintervención del 8,5% para ARF y del 1,3% para CA. La progresión tumoral es ligeramente superior en ARF con 12,9% frente al 5,2% de la CA, la tasa de metástasis también es menor en la CA. También se compararon los resultados obtenidos con los pacientes intervenidos mediante nefrectomía parcial y los resultados fueron que la recurrencia local es mayor en la CA, sin diferencia en la tasa de mortalidad, las complicaciones postoperatorias fueron menores en la CA con un 23% frente al 42% de la NP, no diferencia significativa en el porcentaje de la tasa de filtrado glomerular.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
27	13062 pacientes con un CCR cT1a y 934 cT1b.	Evaluar los diferentes resultados clínicos en los pacientes tratados mediante NP en comparación con aquellos tratados mediante una técnica de ablación tanto la ARF, la CA y la ablación por microondas en tumores cT1a y cT1b.	Se estudian las complicaciones generales, las complicaciones severas, el periodo de hospitalización, la función renal y los resultados oncológicos (recurrencia local, metástasis, mortalidad específica del cáncer).	Se escogen pacientes que hayan sido intervenidos mediante nefrectomía parcial, ablación por radiofrecuencia, crioablación o ablación por microondas y se analizan las diferentes variables para posteriormente ser comparadas con cada tipo de procedimiento. Los pacientes seleccionados son aquellos con tumores cT1a o cT1b.	Un total de 10981 pacientes fueron intervenidos por NP y 3107 mediante una técnica ablativa.	El seguimiento medio de los pacientes fue de 32,15 meses a los intervenidos por NP y de 35,46 meses en intervenidos por una técnica ablativa. Aisladamente ciertos estudios del metaanálisis diferencian la ARF con una media de 70,65 meses y la CA con un seguimiento medio de 47,75 meses.	En ambos tumores renales cT1a y cT1b, no hubo diferencia significativa en el porcentaje de disminución de la tasa de filtración glomerular estimada o en la tasa de complicaciones globales/graves entre la NP y las técnicas ablativas (TA). En comparación con la TA, la NP estuvo asociada con un menor riesgo de recurrencia local en pacientes con tumores cT1a y cT1b. El análisis de los subgrupos con respecto al tipo de intervención no reveló diferencia estadística en la tasa de recurrencia local entre la TA percutánea y la NP en pacientes con tumores cT1a. Sin embargo, en cT1b, la NP estuvo asociada con un menor riesgo de recurrencia local. Tampoco hubo diferencia en la tasa de metástasis a distancia o mortalidad por cáncer entre la NP y las TA en pacientes con tumores cT1a o cT1b.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
28	647 pacientes divididos en subgrupos según el número de tumores tratados. 596 pacientes con tumor único, 2 tumores en 39 pacientes, 3 tumores en 9 pacientes y 4 en 3 pacientes.	Investigar el perfil de seguridad de la crioablación de tumores renales menores de 7 centímetros.	Se estudian las complicaciones generales y graves, así como los siguientes criterios que se consideran como factores potenciales de complicaciones: modalidad de técnica de imagen usada durante la intervención, el tamaño del tumor, el número de tumores tratados por sesión y la histología.	Se recoge el consentimiento informado de los pacientes que se tratan antes de la intervención. Todos los procedimientos fueron bajo anestesia general y realizados por radiólogos intervencionistas y urólogos entrenados en técnicas de radiología guiada por imagen. Los pacientes escogidos son aquellos que cumplen con las variables estudiadas siendo un total de 647 pacientes.	A la totalidad de pacientes se les realizó una CA percutánea, pero la modalidad de guía por imagen varía siendo 507 por tomografía computarizada, 60 mediante resonancia magnética y 80 por tomografía volumétrica digital de haz cónico.	El seguimiento para valorar las complicaciones en estos pacientes fue de hasta 24 meses en complicaciones perioperatorias y sin límite de tiempo en las complicaciones postoperatorias.	Un total de 713 tumores renales fueron sometidos a ablación en 647 sesiones individuales. En 596 de los casos se trató un solo tumor, en los 51 casos restantes, se trataron varios tumores por sesión. El tamaño medio de la lesión fue de 2,8 cm. Se produjeron 54 complicaciones como resultado de los 647 procedimientos, lo que corresponde a una tasa global del 8,3%. La más frecuente fue el sangrado con un 3,2%, con 9 casos (1,4%) que requirieron tratamiento posterior. La tasa de complicaciones mayores fue del 3,4%. El único factor pronóstico estadísticamente significativo para una complicación mayor fue un tamaño > 4 cm. La crioablación renal percutánea está asociada con una baja tasa de complicaciones. Los tumores que miden más de 4 cm están asociados con un mayor riesgo de complicaciones mayores.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
29	28 pacientes intervenidos con CA percutánea en tumores renales T1b.	Investigar la influencia de las comorbilidades y las características tumorales en los resultados de la CA percutánea en los tumores T1b de células renales.	Las variables para estudiar fueron las características de los pacientes como la edad o el sexo y sus comorbilidades (infarto de miocardio, enfermedad vascular periférica, enfermedad pulmonar crónica, diabetes...) y las características propias del tumor como el diámetro, la lateralidad, la histología y si la afectación es de un solo riñón.	Pacientes que fueron sometidos durante 2012 y 2017 a CA percutánea con tumores T1b.	Los 28 pacientes se dividieron en dos grupos los de alto riesgo y los de bajo riesgo. En estos grupos se comparan la supervivencia total, la supervivencia libre de enfermedad y la supervivencia libre de recurrencia local como medidas de control local del tumor.	El seguimiento medio de los pacientes fue de 42 meses más menos 16 meses.	Se obtuvo una ablación completa en 27 de 28 pacientes. Se observaron dos casos de metástasis. Un paciente falleció 12 meses después de la CA percutánea. La supervivencia global a los 5 años fue del 79,1%, con un seguimiento medio de 42,0 ± 16,0 meses. Se observó empeoramiento de la función renal 3 meses después de la CA percutánea en diez pacientes, y se correlacionó con la presencia de pacientes con riñones únicos. El empeoramiento significativo de la función renal continuó hasta 1 año después de la intervención en los pacientes monorrenales siendo esto un factor de riesgo para el empeoramiento de la función renal.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
30	30 pacientes con 40 tumores renales primariamente intervenidos mediante nefrectomía para un CCR inicial y posteriormente como segunda intervención se les realizó una CA durante un periodo de 4 años y medio.	Evaluar retrospectivamente los resultados clínicos de la CA como intervención secundaria en pacientes con antecedentes de nefrectomía para CCR.	Se valoran la supervivencia general de los pacientes, el control local, la supervivencia libre de recaídas, el cambio en la función renal y las complicaciones. También se estudia los factores clínicos de la supervivencia libre de recaídas de enfermedad.	Los pacientes escogidos tenían que haber sido tratados por CA entre abril de 2014 y diciembre de 2018 para poder comparar posteriormente las variables y ver los resultados clínicos en estos pacientes.	Los 30 pacientes fueron sometidos a una CA secundaria tras una nefrectomía, siendo total en 20 pacientes, parcial en 8 y total + parcial en 2.	El seguimiento postoperatorio fue de entre 1 y 336 meses con una media de 77 meses.	A 5 años tras el seguimiento la tasa de supervivencia global fue del 94.5%, la tasa de control local del tumor fue del 89.3% y la tasa de supervivencia libre de recaída fue del 56.3%. Hubo una disminución promedio en la función renal del 8.5% después de 1 año, y solo se produjeron complicaciones mayores en un caso. La tasa de supervivencia libre de recaída en los pacientes cuyo estadio inicial fue T3 fue del 0%, significativamente más baja que la del 70.4% en los pacientes cuyo estadio inicial fue T1 o T2. La CA para el CCR secundario después de la nefrectomía es segura y proporciona un buen control local con preservación de la función renal. Sin embargo, las indicaciones para la CA tras nefrectomía deben ser consideradas cuidadosamente en pacientes con CCR en estadio T3 inicial, debido al alto riesgo de recurrencia.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
31	9 pacientes inoperables con cáncer renal que se les realiza CA para la extirpación de los tumores.	Evaluar la influencia de la CA percutánea para el CCR en la función renal del riñón afectado.	Se evalúan los cambios en la función renal postoperatoria dependiente del tiempo y la tasa de filtrado glomerular.	Entre junio de 2016 y septiembre de 2017 se realizaron un total de 15 sesiones de CA para un total de 17 masas renales pequeñas en un total de 2 pacientes inoperables. Se seleccionaron los pacientes para realizar la intervención mediante un consenso entre los radiólogos interaccionistas y los urólogos dando como resultado la elección final de 11 sesiones para 13 tumores en 9 pacientes.	Previa a la CA se les realiza una tomografía computarizada completa a todos los pacientes, se les valora la histología de la lesión y los antecedentes personales para ver si fuese necesario procedimientos previos como la infusión transarterial de aceite yodado para que sea más visible durante la CA guiada por TC fluoroscópica.	El seguimiento de los pacientes se realiza mediante la evaluación de la tasa de filtrado glomerular y una gammagrafía renal antes de la CA, a la semana de la intervención, entre el primer y segundo mes y pasados los 6 meses de la CA.	La tasa de filtrado glomerular basal promedio fue de 76.88 ± 29.82 mL/min/1.73 m ² , el promedio a la semana, 1-2 meses y más de 6 meses después de la crioterapia fue de 74.56 ± 26.68 mL/min/1.73 m ² , 69.5 ± 25.28 mL/min/1.73 m ² , y 75.08 ± 26.25 mL/min/1.73 m ² respectivamente. Los cambios no fueron estadísticamente significativos. En cuanto a la función renal dividida, la contribución basal promedio del riñón afectado determinada por gammagrafía ⁹⁹ mTc-MAG3 fue del $47.27\% \pm 6.14$. Las contribuciones promedio del riñón afectado a la semana, 1-2 meses y más de 6 meses después de la crioterapia fueron del $44.40\% \pm 5.37$, $44.57\% \pm 6.52$, y $45.41\% \pm 7.77$, respectivamente. Las diferencias respecto al valor basal fueron significativas para los dos primeros períodos, pero no para el período posterior.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
32	179 pacientes con una edad media de 64 años intervenidos mediante CA tras confirmación histológica de carcinoma de células renales.	Investigar la eficacia oncológica a largo plazo de la CA renal en los tumores renales pequeños.	Se estudia el tamaño tumoral, recurrencia local, tumores residuales tras CA, enfermedad metastásica, tasa de supervivencia libre de enfermedad y la tasa de supervivencia general.	Revisión de pacientes tratados mediante CA con confirmación histológica previa con tumores menores de 4 cm de diámetro para evaluar la eficacia del tratamiento y estimar las tasas de supervivencia tanto libre de enfermedad como general. Se escogen los pacientes intervenidos entre 2005 y 2014.	Los pacientes intervenidos se les realizó una CA percutánea guiada por tomografía computarizada en aquellos intervenidos posteriormente al año 2013. La intención del tratamiento es la completa ablación del tumor en una sesión única usando un doble ciclo de congelación-descongelación llegando al menos a una temperatura de -40 grados en el tumor. Aquellos pacientes intervenidos con anterioridad al 2013 se les realizó una CA laparoscópica guiada por ecografía.	El seguimiento del éxito postoperatorio se evalúa mediante imagen según protocolo a los 3 y 12 meses y posterior al año durante al menos otros 4 años. La técnica de imagen utilizada es una TC con contraste.	Un total de 179 pacientes (116 hombres y 63 mujeres) con una edad media de 64 años fueron incluidos en el análisis. El tamaño medio del tumor fue de 27 mm. Un total de 19 pacientes (11%) fueron diagnosticados con tumor residual no ablacionado, seis pacientes (3%) fueron diagnosticados con recurrencia local tardía y seis pacientes (3%) fueron diagnosticados con enfermedad metastásica. La tasa estimada de supervivencia sin enfermedad a los 5 años fue del 79%. Las tasas estimadas de supervivencia a los 5 y 10 años fueron del 82% y del 61%, respectivamente. Durante el período de seguimiento de 10 años, un total de cinco pacientes (3%) fallecieron debido al cáncer renal, mientras que 46 pacientes (26%) fallecieron por otras causas.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
33	24077 pacientes intervenidos por NP, CA, ARF o ablación por microondas.	Comparar la nefrectomía parcial, la ablación por radiofrecuencia, la crioablación y la ablación por microondas en cuanto a la obtención de resultados oncológicos, perioperatorios y funcionales.	Se valora la tasa de mortalidad general, la tasa de mortalidad específicas del cáncer, la recurrencia local y la función renal.	Se escogen pacientes con CCR intervenidos con uno de los tratamientos existentes y se comparan las variables a estudiar.	Los pacientes fueron clasificados según el tipo de tratamiento recibido. 15238 pacientes fueron intervenidos mediante una NP, 6618 mediante CA, 1877 por ARF y 344 por ablación por microondas.	El seguimiento medio fue de 69, 63 meses tras la intervención.	Los pacientes que recibieron ARF, CA o ablación por microondas eran mayores y tenían más comorbilidades en comparación con los que fueron intervenidos mediante NP. La mortalidad por todas las causas fue mayor para CA y ARF en comparación con la NP. No se observaron diferencias significativas en la mortalidad específica por cáncer propiamente dicho. La recurrencia local fue mayor para CA y ARF en comparación con la NP. Una disminución en la función renal fue menos pronunciada después de ARF en comparación con NP y CA. La mayor supervivencia global y control local de la NP en comparación con las terapias ablativas no se tradujo en una mortalidad específica por cáncer significativamente mejor. La mayoría de los estudios presentaban un alto riesgo de sesgo al seleccionar pacientes más jóvenes y saludables para la NP, lo que puede conducir a una supervivencia y control local superiores.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
34	46 pacientes intervenidos por ARF y CA en CCR T1b.	Comparar los resultados clínicos entre la ablación por radiofrecuencia y la crioablación en carcinomas de células renales clasificados clínicamente como T1b.	Se estudia la eficacia de la técnica que se define como la zona ablacionada que cubre al tumor, los eventos adversos, la progresión local del tumor y la supervivencia.	Los pacientes escogidos antes de ser incluidos en el estudio firmaron el consentimiento informado y posteriormente se escogió a los pacientes que fueron intervenidos mediante ARF o CA en CCR clasificados como cT1b durante un periodo de 8 años, desde marzo de 2006 hasta octubre de 2014.	Del total de los 46 pacientes estudiados, 23 fueron intervenidos mediante CA y los 23 restantes por ARF. Ambas técnicas se realizaron guiadas por TC fluoroscópica. La finalidad del uso de estas técnicas es curativa.	El seguimiento se realizó bajo el protocolo de examen físico, exámenes de laboratorio donde se incluye una aproximación de la tasa de filtrado glomerular y una prueba de imagen ya sea TC o RM con o sin contraste. Este protocolo se realiza al mes de la intervención y posteriormente cada 3-4 meses hasta un promedio de 5 años desde la intervención.	La tasa de eficacia de la técnica primaria fue significativamente mayor en el grupo de CA (96%) que en el grupo de ARF (65%). No hubo una diferencia significativa en la tasa de eficacia de la técnica secundaria después de la ARF adicional y la CA 91% y 100% respectivamente. La incidencia de eventos adversos graves y muy graves fueron similares en ambos grupos. Tampoco hubo una diferencia significativa entre la tasa de progresión tumoral local después de la ARF y la CA 14% y 9% respectivamente. Las tasas de supervivencia global a 5 años fueron comparables entre la ARF (78%) y la crioablación (82%).

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
35	2367 pacientes intervenidos mediante CA o ARF.	Discutir las diferencias en efectividad y seguridad de la CA y la ARF en tumores renales clasificados como T1.	Se evalúan las complicaciones de la intervención, la recurrencia local, la tasa de eficacia como técnica primaria, los cambios en la creatinina sérica y la tasa de supervivencia a 5 años.	Se realiza una búsqueda en las bases de datos hasta el año 2021 de pacientes intervenidos mediante CA o ARF, donde se aplican los criterios de exclusión e inclusión del estudio y se extraen los datos para realizar el metaanálisis.	Los pacientes fueron separados en dos grupos según el tipo de intervención realizada. 1336 fueron tratados por ARF y 1031 CA.	El seguimiento medio tras la intervención de los pacientes fue de 27,8 meses.	Un total de diez estudios con 2,367 pacientes fueron incluidos en el análisis. No hubo diferencias significativas en las complicaciones, tasa de eficacia de la técnica primaria, cambios en la creatinina sérica o tasa de supervivencia a 5 años entre los pacientes sometidos a ARF y CA. Sin embargo, en comparación con los pacientes que se sometieron a ARF, los pacientes que se sometieron a CA tuvieron una menor recurrencia local.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
36	4420 pacientes tratados con nefrectomía parcial mínimamente invasiva y terapias focales en masas renales de pequeño tamaño.	Comparar la nefrectomía parcial mínimamente invasiva frente a las terapias focales.	Se valoran los resultados oncológicos, la tasa de función renal y el perioperatorio.	Se realiza una búsqueda de datos en diferentes bases científicas y se escogen un total de 26 artículos con una muestra total de 4420 pacientes. Los escogidos son aquellos que incluyen la nefrectomía parcial laparoscópica o asistida por robot, ARF, CA, ablación por microondas, técnicas ablativas no térmicas y radiación estereotáctica.	Se realiza una separación de grupos de estudio clasificados en los sometidos a nefrectomía parcial mínimamente invasiva y a los intervenidos mediante terapias focales.	El seguimiento de los pacientes fue de entre 22 y 42,7 meses para los intervenidos con NP mínimamente invasiva y de 14-78 meses aquellos tratados con terapia focal.	Un total de 26 artículos (n = 4,420) fueron incluidos en el estudio. En comparación con la nefrectomía parcial mínimamente invasiva, el tiempo operatorio de la terapia focal (TF) fue significativamente menor, la pérdida de sangre estimada de la TF fue significativamente menor, la duración de la estancia hospitalaria fue más corta, y la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) de la TF fue significativamente menor en su disminución. Sin embargo, la TF presentó un menor riesgo en complicaciones menores y complicaciones en general. Finalmente, no hubo diferencias evidentes entre TF y NP mínimamente invasiva en recurrencia local, metástasis a distancia y complicaciones mayores.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
37	1475 pacientes tratados por CA laparoscópica o percutánea.	Comparar ambas técnicas para ver los resultados de cada una y poder determinar cuál es más eficaz y con menores efectos adversos.	Los resultados valoran una ablación incompleta, la recurrencia local tardía, la supervivencia específica del cáncer, el tiempo de procedimiento, las tasas de transfusión, la estancia hospitalaria y las complicaciones.	Se realizó una revisión sistemática y un metaanálisis que incluyeron estudios que comparaban las dos técnicas.	A los pacientes estudiados son intervenidos por CA percutánea (687) o laparoscópica (788) cuyo objetivo es evaluar la diferencia entre los dos procedimientos con respecto a los resultados oncológicos: ablación incompleta, recurrencia local tardía y supervivencia específica del cáncer. Comparar los resultados relacionados con el procedimiento: tiempo operatorio, tasas de transfusión, estancia hospitalaria y complicaciones.	El seguimiento tuvo un promedio de 54,8 meses.	Hubo una diferencia estadística a favor del grupo laparoscópico con respecto a tener una ablación incompleta menor y una mayor supervivencia específica del cáncer. Sin embargo, se encontraron estancias hospitalarias más largas en el grupo y se ve que es más costoso que los intervenidos percutáneamente. También hubo más complicaciones leves y más graves en los intervenidos vía laparoscópica. De lo contrario, no hubo diferencia en ningún otro parámetro estudiado.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
38	200 pacientes de los cuales solo 50 fueron elegidos para el ensayo clínico aleatorizado.	Evaluar la viabilidad del reclutamiento en un ensayo clínico aleatorizado embebido en una cohorte que compara la crioblación con la nefrectomía parcial robótica.	Se estudia las complicaciones postoperatorias, tasa de hospitalización y los cambios en la función renal.	Un total de 200 participantes fueron reclutados para la cohorte, de los cuales 50 fueron inscritos en el ensayo clínico aleatorizado. En el grupo de intervención de CA, el 84% dio su consentimiento y el 76% recibió CA; el 100% del grupo de control se sometió a nefrectomía parcial asistida robóticamente.	El 76% de los pacientes fueron sometidos a CA y el 100% del grupo control a NP asistida robóticamente.	El seguimiento tras la intervención de los pacientes fue de 6 meses.	Complicaciones postoperatorias leves ocurrieron en el 12% del grupo de CA y en el 29% del grupo de NP. La mediana de la estancia hospitalaria fue más corta para CA (1 vs 2 días). A los 6 meses, el cambio medio en la función renal fue de -5.0 ml/min/1.73 m ² después de CA y -5.8 ml/min/1.73 m ² después de NP.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	VARIABLES estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
39	164 pacientes incluidos en el estudio divididos en dos grupos de 86 y 78 pacientes.	Comparar los resultados a largo plazo de la NP y la CA laparoscópicas en el tratamiento de tumores renales localizados.	Se estudia los resultados intraoperatorios y postoperatorios como el seguimiento medio en meses, la pérdida sanguínea durante la intervención, las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, los resultados en la histología de los tumores, metástasis, recurrencia local, tumores nuevos y márgenes quirúrgicos positivos. Además del cambio en la función renal durante los 5 años tras la intervención.	Se localizan en las bases de datos del centro pacientes diagnosticados con tumores renales T1 -T2 y que fuesen tratados con NP o CA laparoscópica para posteriormente comparar ambos grupos según las variables estudiadas.	A 86 pacientes se les interviene mediante NP laparoscópica y a los 78 restantes de la muestra total se les interviene por CA laparoscópica.	El seguimiento medio fue 33,20 meses para el grupo tratado con NP laparoscópica y de 54,96 meses los tratados con CA laparoscópica.	Los resultados intraoperatorios, postoperatorios y oncológicos en el grupo de CA laparoscópica no fueron inferiores al grupo de NP laparoscópica. Además, CA laparoscópica demostró un tiempo operatorio más corto, menor pérdida de sangre. A los 5 años del seguimiento la CA laparoscópica da como resultado una estabilidad en la función renal debido a la menor invasividad, sin comprometer los resultados oncológicos.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
40	2107 pacientes incluidos en el estudio divididos en dos grupos.	Comparar los resultados de las técnicas quirúrgicas realizadas, porque actualmente la elección de tratamiento es controversial.	Se valora la estancia hospitalaria, la duración de la intervención, los valores de creatinina postoperatorios, la tasa de filtrado glomerular postoperatoria, aparición de enfermedades crónicas renales tras la intervención, la pérdida sanguínea, la recurrencia local, las tasas de complicaciones, el riesgo de metástasis, la supervivencia general y específica del cáncer y la tasa de diálisis postoperatoria.	Se realiza una búsqueda en la literatura en diferentes bases de datos donde según unos datos de exclusión e inclusión se escogen un total de 13 estudios que se analizarán y se estudiarán las variables definidas para obtener los resultados.	Del total de los pacientes estudiados 1526 fueron sometidos a una nefrectomía parcial y 581 a terapia focal.	El seguimiento de los pacientes se realizó durante los meses siguientes a las intervenciones con un máximo de 5 años.	En comparación con la nefrectomía parcial, las técnicas ablativas tanto CA como ARF tuvieron estancias hospitalarias más cortas, tiempos operatorios más cortos, menos aumentos de creatinina postoperatoria, menos disminuciones en la tasa de filtración glomerular postoperatoria, menos aparición de enfermedad renal crónica de novo postoperatoria y menos pérdida de sangre intraoperatoria. La tasa de transfusión fue menor en el grupo de terapias ablativas. El riesgo de recurrencia local fue mayor en el grupo terapias ablativas, mientras que el riesgo de metástasis a distancia fue mayor en el grupo de nefrectomía parcial. Las tasas de complicaciones intraoperatorias y postoperatorias fueron menores en el grupo de terapias ablativas. Sin embargo, la supervivencia global, la tasa de diálisis postoperatoria y la supervivencia específica del tumor no fueron diferentes entre los dos grupos.

Ref	Muestra	Objetivo del estudio	Variables estudiadas	Diseño del estudio	Tipo de intervención	Duración intervención (seguimiento de los pacientes)	Principales resultados
41	78 pacientes con carcinoma de células renales tratados con diferentes técnicas ablativas.	Valorar diferentes aspectos de las diferentes técnicas ablativas guiadas por imagen en los carcinomas de células renales recurrentes.	Se evalúa el tiempo estimado de progresión tumoral tanto local como a distancia tras el tratamiento, la consecución de efectividad en la técnica a la primera, el tiempo de seguimiento, las complicaciones y los efectos adversos.	Se identifican los pacientes según las bases de datos y registros de la institución que hubiesen recibido un tratamiento ablativo guiado por imagen en carcinomas de células renales.	Las técnicas utilizadas en los pacientes escogidos fueron la ablación por microondas, la ARF, la CA y la ablación con láser. Los pacientes se dividieron en dos grupos 44 con CCR primario y 34 con CCR recurrente.	El seguimiento se realizó mediante un protocolo que requiere una tomografía computarizada o una resonancia magnética con contraste (a excepción de contraindicación de uso de contraste) que se lleva a cabo a las 6 semanas, 3-6-12 meses tras el primer tratamiento y posteriormente anualmente.	El tiempo estimado para la progresión tumoral local y a distancia después del tratamiento fue de 22.53 ± 5.61 meses y 24.23 ± 4.47 meses, respectivamente. El éxito técnico primario se logró en todos los casos y pacientes, mientras que la tasa de eficacia primaria se alcanzó en 43/44 (98%) casos y 33/34 (97%) pacientes, respectivamente, con una tasa de éxito técnico y eficacia secundaria del 100%. En un seguimiento medio de 57.52 meses ± 27.86 meses, la progresión tumoral local ocurrió en 3/44 (7%) casos y progresión a distancia en 25/34 (74%) pacientes. No se produjeron complicaciones significativas. Las ablaciones guiadas por imagen pueden desempeñar un papel en ayudar a controlar mejor la enfermedad recurrente, evitando o retrasando la administración de terapias sistémicas y sus efectos adversos significativos.

Ref.: referencia/ CCR: carcinoma de células renales/ ARF: ablación por radiofrecuencia/ NP: nefrectomía parcial/ CA: crioablación/ TA: terapia ablativa/ TC: tomografía computarizada/ RM: resonancia magnética/ TF: terapia focal/ TFGe: tasa de filtrado glomerular estimada

4.4. Exposición de resultados

Como se puede ver en los estudios mostrados anteriormente, aunque el cáncer renal sea una patología frecuente en nuestra sociedad existen pocos artículos que comparen los diferentes tipos de tratamientos en profundidad y su nivel de evidencia es relativamente bajo.

Los resultados de los distintos estudios sobre los tratamientos del cáncer renal se exponen como valores en las variables estudiadas la tasa de supervivencia de los pacientes las complicaciones tanto mayores como menores, la tasa de recurrencia local tras la intervención o la tasa de filtrado glomerular que nos sirve para comparar la eficacia de cada técnica. Estas condiciones nos ayudan a llegar a una conclusión sobre qué tipo de intervención es más recomendada con respecto al tratamiento actual de elección.

En esta revisión se han seleccionado un total de 16 artículos en los que se estudian los diferentes tratamientos existentes para el cáncer renal. Se analizarán las diferentes variables estudiadas para cada tipo de técnica y se expondrán los resultados de estos.

En la siguiente tabla (Tabla 4) se muestra las variables estudiadas para demostrar la eficacia de las técnicas empleadas y los artículos. Además se expone en la tabla 5 los tres tipos de intervenciones expuestas en los trabajos y los artículos en los que se emplean dichas técnicas

Tabla 4. Variables estudiadas

Variables	Artículos que analizan las variables
Tasa de supervivencia	26, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 40
Tasa de filtrado glomerular	26, 27, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 39, 40

Variables	Artículos que analizan las variables
Complicaciones	26, 27, 28, 30, 34, 36, 37, 38, 40, 41
Recurrencia local	26, 27, 32, 33, 35, 36, 40, 41

Tabla 5. Tipo de intervención y artículos en los que se emplean.

Tipo de intervención	Artículos que emplean la técnica
Crioablación	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Nefrectomía parcial	27, 33, 36, 38, 39, 40
Ablación por radiofrecuencia	27, 33, 34, 35, 36, 40,41

A continuación, se exponen los principales resultados que se muestran en los estudios escogidos.

Crioablación

En los 16 artículos seleccionados para este estudio se ha utilizado la crioablación como medio de tratamiento para el cáncer renal. En cuanto a las variables estudiadas en los diferentes artículos se obtuvieron muy buenos resultados. La tasa de supervivencia

varía entre artículos entre un 78% y el 100% de los pacientes, y si lo comparamos con la nefrectomía parcial, la tasa de supervivencia de la CA sería menor o igual. Además, si la intervención se realiza mediante laparoscopia el resultado en supervivencia es mayor que si se realiza una intervención percutánea (26, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 40).

Respecto a la tasa de filtrado glomerular (TFG) en tres artículos los resultados fueron iguales a los valores iniciales, en dos la CA disminuyó la TFG tras la intervención y en otros los artículos de Lin Dong y el de Zhi Wen Li donde se compara con la nefrectomía parcial y se obtuvo una disminución mayor con la NP que con la CA. La CA laparoscópica afecta en menor medida a la TFG que la CA percutánea y comparado con la ablación por radiofrecuencia (ARF) es menor la disminución TFG en la CA (26, 27, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 39, 40).

Los resultados de las complicaciones varían entre los artículos entre el 0% y el 12%. En aquellos artículos en los que se comparan diferentes técnicas 4 de ellos coinciden que la tasa de complicaciones es menor en la CA frente a la NP, en el estudio de Hongjin Shi son iguales las complicaciones tanto en CA como en ARF y finalmente se observa que en el estudio de Omar M Aboumarzok la intervención laparoscópica tiene mayor riesgo de complicaciones (26, 27, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 39, 40).

Finalmente, la recurrencia local depende según los artículos y oscila entre el 1,3% y el 9%. En dos artículos los resultados obtenidos dicen que es mayor en la CA que en la NP y otro que dice que es igual. Mientras que si comparamos con la ARF la tasa de recurrencia local es del 9% en CA y del 13% en ARF, es decir menor en CA que en ARF (26, 27, 32, 33, 35, 36, 40, 41).

Nefrectomía parcial

Un total de 6 artículos de los 16 escogidos valora la NP como tratamiento y se comparaba con otras técnicas, más concretamente la CA y la ARF. Los resultados obtenidos fueron buenos en algunas de las variables estudiadas y peores en otras que se expondrán a continuación.

La tasa de supervivencia global no difiere en cuanto a las terapias ablativas tanto la CA como la ARF. Se ha visto una mayor supervivencia y control local en este tipo de

tratamiento porque se escogen pacientes con menos comorbilidades, pero no es significativo frente a la CA y la ARF (33, 40).

La tasa de filtrado glomerular se valora en cuatro artículos de los cuales en el de Takafumi Yanagisawa se expone que no existe una diferencia significativa frente a las terapias ablativas ya sea la CA o la ARF. Los otros tres artículos restantes dicen que existe un mayor aumento en la disminución de la TFG frente a la crioablación y la ablación por radiofrecuencia siendo una disminución de $-5.8 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ en la NP y de $-5.0 \text{ ml/min/1.73 m}^2$ en CA (27, 36, 38, 39, 40).

Las complicaciones tras la intervención son un 17% más frecuente en la NP que en las terapias ablativas según se observa en el estudio de Joana B Neves, mientras que en los Lin Dong y el de Zhi Wen Li se expone que la tasa es mayor que en los tratamientos ablativos o focales y el de Maud Nouri-Neville que expone que no existe una diferencia significativa entre la ARF y la CA comparada con la NP (27, 36, 38, 40).

Por último, las recurrencias locales se estudian en tres artículos de los cuales dos hablan de una tasa menor de recurrencia que los tratamientos focales y el otro que no existe diferencia entre un tipo de tratamiento u otro (27,36, 38, 40).

Ablación por radiofrecuencia

En 7 artículos se utiliza la ARF como tratamiento para el cáncer renal y se valoran los resultados de las diferentes variables. En este apartado es importante destacar que la eficacia técnica de la ARF es del 65% frente al 96% de la CA (34).

La tasa de supervivencia en algunos artículos es similar a la NP y la CA y en el de Takaaki Hasegawa el resultado es que la tasa de supervivencia es del 78% en ARF mientras que para la Ca es del 82% (33, 34, 35, 40, 41).

La TFG según los diferentes artículos varía de unos a otros. Dos de ellos hablan de una menor disminución en el filtrado glomerular que en la NP, en el estudio de Takafumi Yanagisawa dice que no existe una disminución significativa en la ARF frente a la CA y la NP, el estudio de Zhi Wen Li se observa que los valores son similares a los que se dan en pacientes tratados mediante crioablación y por último el artículo de Johannes Uhlig que es menor la disminución que en la CA (27, 33, 35, 36, 40).

En cuanto a las complicaciones de la ARF no existe diferencia significativa frente a la NP según ciertos artículos, mientras que otros exponen que la tasa es similar a los tratados mediante CA. En el artículo de Zhi Wen Li se expone que la ARF tiene menor porcentaje de complicaciones en comparación con la NP (27, 34, 37, 40, 41).

El porcentaje de recurrencia local de la enfermedad varía entre artículos. En dos de ellos se observa mayor riesgo de recurrencia comparándolo con la NP, uno de ellos dice que no hay diferencia significativa con la NP, otro dice que el riesgo es similar al de la CA y otro que existe mayor riesgo que en aquellos tratados por CA. El porcentaje es de 14% para las recurrencias por ARF y del 9% para la CA (27,33, 35, 36, 40, 41).

5. Discusión

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es aportar una información completa y actualizada sobre los tratamientos percutáneos y evaluar y comparar los diferentes tratamientos quirúrgicos, como la nefrectomía parcial, que es el tratamiento de elección actualmente, frente a las técnicas focales ablativas como son la ablación por radiofrecuencia y la crioablación.

La comparación de las diferentes técnicas se realizará en base a la tasa de supervivencia propia de la enfermedad tras la intervención, la variabilidad en la estimación de la tasa de filtrado glomerular, la tasa de recurrencia local, así como las complicaciones tras el procedimiento tanto mayores como menores.

Actualmente el diagnóstico de la enfermedad suele ser mediante técnicas de imagen, y en su gran mayoría son hallazgos casuales tras la realización de dichas pruebas como exámenes complementarios para otras patologías de los pacientes. La mayoría de los tumores se presentan como masa renal mediante las diferentes imágenes, aunque a veces es importante que se confirme mediante anatomía patológica sobre todo en aquellos pacientes con comorbilidades o síndromes genéticos. Es importante saber que las pruebas que más se usan son la ecografía que ayuda a diferenciar si la masa renal es sólida o líquida y se puede usar como guía si fuese necesario tomar una muestra para hacer una biopsia, la tomografía computarizada que ofrece mayor detalle anatómico de la lesión en diferentes planos y es de gran importancia a la hora de ver si existe extensión vascular o linfática del tumor, y por último la resonancia magnética que se usa en pacientes que no puedan someterse a TC con contraste.

El tratamiento de elección del cáncer renal hoy en día es la nefrectomía parcial, que se basa en la extirpación del tumor por vía laparoscópica o abierta. Los tumores que suelen tratarse bajo esta técnica van desde masas renales pequeñas, es decir, menores de 4 cm hasta masas renales grandes llegando hasta los 7 cm. A parte de la nefrectomía parcial existen otras intervenciones alternativas como como la crioablación o la ablación por radiofrecuencia. Estas técnicas ablativas han significado un gran avance en el tratamiento de esta patología por su menor invasividad con respecto a la nefrectomía parcial y la mejora en el manejo de los tumores renales recurrentes, sobre todo en aquellos pacientes con síndromes genéticos que cursan con tumores recidivantes, retrasando así la

administración de tratamiento sistémico y evitando sus efectos secundarios en los pacientes.

La tasa de supervivencia es un parámetro fundamental para evaluar la eficacia de los diferentes procedimientos para el tratamiento de tumores renales. Los resultados de los estudios elegidos para este trabajo destacan la importancia de comprender las diferencias en la tasa de supervivencia entre la nefrectomía parcial, la crioablación y la ablación por radiofrecuencia. En primer lugar, la falta de diferencia significativa en la tasa de supervivencia entre la NP y las diferentes terapias ablativas indica que los tratamientos no invasivos son una opción terapéutica igualmente efectiva para los pacientes con tumores renales pequeños y localizados (27, 35, 40). Esto sugiere que las técnicas percutáneas pueden lograr resultados oncológicos comparables a la cirugía, proporcionando una opción segura y efectiva para los pacientes. Por otro lado, los estudios que muestran tasas de supervivencia del 100% en la CA, como el estudio de Maud Nouri-Neuville (26), y entre el 80% y el 94% en otros estudios (29, 30, 32), resaltan la efectividad de este procedimiento como una alternativa menos invasiva a la NP. Estas tasas de supervivencia son alentadoras y respaldan la viabilidad de la CA como una opción de tratamiento efectiva para tumores renales, especialmente en pacientes que desean evitar la cirugía más invasiva. En cuanto a la ARF, aunque los estudios muestran una tasa de supervivencia ligeramente menor en comparación con la NP y la CA, la diferencia de aproximadamente el 7-8% muestra su eficacia como una opción de tratamiento para pacientes seleccionados (34). Si bien la ARF puede no ser la opción de elección en todos los casos, sigue siendo una alternativa viable para aquellos pacientes que no son candidatos ideales para la NP o la CA. Finalmente, poder comprender la importancia de estos resultados en la tasa de supervivencia es crucial para ayudar a los médicos y pacientes a tomar decisiones informadas sobre el tratamiento del cáncer renal. La elección entre NP, CA y ARF debe basarse en la evaluación individual del paciente, considerando no sólo la tasa de supervivencia, sino también otros factores como, la invasividad del procedimiento o las preferencias del paciente.

Otra de las variables estudiadas de gran relevancia es la tasa de filtrado glomerular, ya que valora el estado funcional basal del riñón y la repercusión que supone este tipo de tratamientos. Independientemente del tipo de intervención la función renal se verá afectada debido a que el tratamiento se basa en medidas agresivas y que en mayor o

menor medida se llega a lesionar una zona del riñón. Según los estudios de Nouri-Neuville Maud (26) y Takafumi Yanagisawa (27) no existe una diferencia significativa en la disminución de la tasa de filtrado glomerular entre las terapias ablativas y la NP. Sin embargo, otros estudios indican que la NP tiene una mayor disminución de la TFG con respecto a la CA o la ARF (36, 38, 39, 40), siendo en algunos la diferencia realmente significativa y útil para valorar el tipo de intervención a realizar en los pacientes. La importancia de este parámetro resulta en poder comprobar la capacidad de filtración y por tanto de la funcionalidad del riñón. Una disminución de la TFG puede acabar a largo plazo en una enfermedad renal crónica. Además de producir en los pacientes la retención de líquidos, desequilibrios electrolíticos, enfermedades cardiovasculares, descompensaciones metabólicas e insuficiencia renal entre otras. La diferencia de los resultados puede ser especialmente relevante en pacientes con enfermedad renal crónica o aguda, síndromes genéticos o aquellos con un solo riñón. En tales casos, optar por terapias ablativas puede ser preferible como primera opción para preservar la función renal postoperatoria y reducir el riesgo de disminución de la TFG basal. Por lo tanto, la elección del procedimiento debe individualizarse según las características y necesidades específicas de cada paciente.

Las complicaciones en las intervenciones quirúrgicas son un aspecto fundamental que afecta tanto la seguridad como la eficacia de los procedimientos. Estas pueden tener un impacto significativo en la morbilidad de los pacientes, en la vida del paciente o en la necesidad de una reintervención. En la crioablación, se han observado tasas de complicaciones que varían entre el 0% y el 12% en varios estudios. Comparativamente, en la nefrectomía parcial (NP), algunos estudios sugieren que las complicaciones pueden ser hasta un 17% (26), tasa más frecuente que en las terapias ablativas. Además, hay discrepancias en los estudios sobre si las terapias ablativas, como la CA y la ARF, presentan tasas de complicaciones similares o diferentes en comparación con la NP (27, 29, 30, 31, 35, 36, 38, 39,). Varios estudios han demostrado que en la CA, las complicaciones pueden ser menores que en la NP, con hasta un 12% de diferencia en algunas investigaciones (28, 40). Sin embargo, otros estudios sugieren que la tasa de complicaciones es similar entre la CA y la ARF, o incluso más baja en ARF que en NP (33). Por otro lado, en la NP, aunque algunos estudios indican un mayor riesgo de complicaciones en comparación con las terapias ablativas, otros muestran resultados contradictorios, donde la diferencia en la tasa de complicaciones puede variar

dependiendo del estudio. Algunos sugieren que la NP tiene una tasa de complicaciones similar o incluso menor que la CA y la ARF, mientras que otros indican lo contrario. La elección entre las técnicas de tratamiento debe tener en cuenta la tasa de complicaciones, junto con otros factores como la eficacia oncológica y la preservación de la función renal. Los resultados variados en los estudios resaltan la importancia de una evaluación individualizada del paciente y una cuidadosa consideración de los riesgos y beneficios de cada procedimiento.

La recurrencia local de los tumores es de gran importancia para la valoración del control de la enfermedad y evitar así la reaparición de la enfermedad. La recurrencia puede llegar a ser un grave problema porque su tratamiento puede ser más complejo y además aumenta las posibilidades de metástasis a distancia de la enfermedad. Por otro lado conocer el riesgo de la recurrencia de los tumores después de un tratamiento puede ayudar a la hora de planificar el seguimiento adecuado de los pacientes y a tomar decisiones mejor informados sobre la posibilidad de tratamientos coadyuvantes. También influye directa o indirectamente en la calidad de vida del paciente llegando a causar cuadros ansiosos o depresivos, estrés u otras preocupaciones. Cabe destacar que en la recurrencia local están implicados muchos factores como son el tipo de intervención, el tamaño y estadio del tumor, la invasión vascular y las comorbilidades del paciente. Según el estudio de Lin Dong (36) no existe una diferencia significativa en la recurrencia local entre la nefrectomía parcial, la ablación por radiofrecuencia y la crioblación. Por otro lado, otros estudios sí que encuentran una diferencia entre las terapias ablativas y la nefrectomía parcial siendo menor en la NP (26, 27, 33, 40). Cabe destacar que de entre las terapias ablativas la CA tiene menor tasa de recurrencia local que la ARF (35). Además, es importante resaltar que según el estudio de Zhi Wen (40) el riesgo de metástasis a distancia es mayor en los pacientes tratados mediante NP. Con estos resultados prácticamente la totalidad de estudios están de acuerdo en que las terapias ablativas tienen un mayor riesgo de recurrencia local de la enfermedad y que a la hora de la elección de los pacientes debe ser un parámetro que valorar, aunque la diferencia significativa no sea muy evidente teniendo en cuenta las características del paciente.

Finalmente, a parte de lo expuesto anteriormente, existen otras variables que en algunos estudios se han tenido en cuenta para la valoración de la eficacia de las diferentes técnicas quirúrgicas. Hay que destacar que las terapias ablativas tienen menor estancia

hospitalaria posoperatoria, la recuperación de los pacientes es más rápida debido a la poca invasividad del procedimiento y que las complicaciones son menores y más leves. Aunque por otro lado tienen un mayor coste económico y la experiencia profesional en la técnica debe ser mayor que en el tratamiento actual de elección que es la NP.

6. Conclusiones

1. El cáncer renal es una patología frecuente diagnosticada en muchas ocasiones en pruebas de imagen realizadas por otros motivos.
2. Tienen mucha importancia las diferentes técnicas de imagen, ya sea para el diagnóstico o como guía para el tratamiento de dicha enfermedad, destacando el papel del TC y de la RM por su gran resolución.
3. La nefrectomía parcial es el tratamiento actual de elección, pero los resultados obtenidos en este estudio demuestran que se podría escoger una de las técnicas ablativas como primera opción de tratamiento, más concretamente la CA obteniéndose mejores resultados.
4. Los resultados obtenidos muestran CA tiene una mayor tasa de supervivencia y una menor tasa de recurrencia local que ARF. Asimismo, la eficacia de la técnica es considerablemente mayor en la CA.
5. La tasa de complicaciones que se pueden desarrollar tras la CA es menor que en la NP. Normalmente suelen ser leves y derivan de un curso normal postoperatorio sin necesidad de tratamiento farmacológico o quirúrgico adicional.
6. La CA reduce la estancia hospitalaria, la recuperación postquirúrgica y la recurrencia a largo plazo de la enfermedad debido a ser una técnica mínimamente invasiva.
7. Es fundamental individualizar el tipo de tratamiento en cada paciente según morbimortalidades y el estadio de la enfermedad a la hora de escoger la técnica adecuada.

7. Bibliografía

- 1.- McNamara MA, Zhang T, Harrison MR, George DJ. Ch 79 - Cancer of the kidney. In: Niederhuber JE, Armitage JO, Doroshow JH, Kastan MB, Tepper JE, eds. *Abeloff's Clinical Oncology*. 6th ed. Philadelphia, Pa: Elsevier: 2020.
- 2.- Escudier, B., Porta, C., Schmidinger, M., Rioux-Leclercq, N., Bex, A., Khoo, V., Grünwald, V., Gillessen, S., Horwich, A., & ESMO Guidelines Committee. Electronic address: clinicalguidelines@esmo.org (2019). Renal cell carcinoma: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment, and follow-up†. *Annals of oncology: official journal of the European Society for Medical Oncology*, 30(5), 706–720.
- 3.- Bahadoram, S., Davoodi, M., Hassanzadeh, S., Bahadoram, M., Barahman, M., & Mafakher, L. (2022). Renal cell carcinoma: an overview of the epidemiology, diagnosis, and treatment. *Giornale italiano di nefrologia : organo ufficiale della Societa italiana di nefrologia*, 39(3), 2022-vol3.
- 4.- Perazella, M. A., Dreicer, R., & Rosner, M. H. (2018). Renal cell carcinoma for the nephrologist. *Kidney international*, 94(3), 471–483.
- 5.- Linehan, W. M., & Ricketts, C. J. (2019). The Cancer Genome Atlas of renal cell carcinoma: findings and clinical implications. *Nature reviews. Urology*, 16(9), 539–552.
- 6.- Maher ER. Hereditary renal cell carcinoma syndromes: diagnosis, surveillance, and management. *World J Urol*. 2018; 36:1891-1898.
- 7.- Correa AF, Lane BR, Rini BI, Uzzo RG. Ch 66 - Cancer of the kidney. In: DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, eds. *Cancer: Principles and Practice of Oncology*. 11th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
- 8.- García Roa, M. D., Salmerón Ruiz, Ángela, Culiáñez Casas, M., Moya Sánchez, E., & Medina Benítez, A. (2018). 1. Diagnóstico y estadificación del cáncer de riñón.: El aporte del radiólogo.

- 9.- Atkins MB. UpToDate. Clinical manifestations, evaluation, and staging of renal cell carcinoma. This topic last updated: Nov 13, 2018. Accessed at <https://www.uptodate.com/contents/clinical-manifestations-evaluation-and-staging-of-renal-cell-carcinoma> on November 22, 2019.
- 10.- Gray, R. E., & Harris, G. T. (2019). Renal Cell Carcinoma: Diagnosis and Management. *American family physician*, 99(3), 179–184.
- 11.- American Cancer Society. *Cancer Facts & Figures 2023*. Atlanta, Ga: American Cancer Society; 2023.
- 12.- Correa AF, Lane BR, Rini BI, Uzzo RG. Ch 66 - Cancer of the kidney. In: DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, eds. *Cancer: Principles and Practice of Oncology*. 11th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins; 2019.
- 13.- Matamoros, W. Q., Fernández, F., Otero, D. C., Rangel, J. I., Guerrero, A. E., & Patiño, I. D. (2016). Guía de manejo del carcinoma de células renales. *Urología Colombiana*, 25(2), 169–189.
- 14.- Wasserman, M., Sobel, D., & Pareek, G. (2020). Choice of Surgical Options in Kidney Cancer and Surgical Complications. *Seminars in nephrology*, 40(1), 42–48.
- 15.- Bisbee, C. A., 2nd, Zhang, J., Owens, J., & Hussain, S. (2022). Cryoablation for the Treatment of Kidney Cancer: Comparison With Other Treatment Modalities and Review of Current Treatment. *Cureus*, 14(11), e31195.
- 16.- Filippiadis, D., Mauri, G., Marra, P., Charalampopoulos, G., Gennaro, N., & De Cobelli, F. (2019). Percutaneous ablation techniques for renal cell carcinoma: current status and future trends. *International journal of hyperthermia: the official journal of European Society for Hyperthermic Oncology, North American Hyperthermia Group*, 36(2), 21–30.
- 17.- Nouri-Neuville, M., Ben Ammar, M., & Cornelis, F. H. (2019). Percutaneous image-guided renal ablations: Current evidences for long-term oncologic efficacy. *Presse medicale (Paris, France: 1983)*, 48(7-8 Pt 2), e233–e243.

- 18.- Abdelsalam, M. E., & Ahrar, K. (2020). Ablation of Small Renal Masses. *Techniques in vascular and interventional radiology*, 23(2), 100674.
- 19.- Bertolotti, L., Bazzocchi, M. V., Iemma, E., Pagnini, F., Ziglioli, F., Maestroni, U., Patera, A., Natale, M. P., Martini, C., & De Filippo, M. (2023). Radiofrequency Ablation, Cryoablation, and Microwave Ablation for the Treatment of Small Renal Masses: Efficacy and Complications. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 13(3), 388.
- 20.- Seager, M., Kumar, S., Lim, E., Munneke, G., Bandula, S., & Walkden, M. (2021). Renal cryoablation - a practical guide for interventional radiologists. *The British journal of radiology*, 94(1118), 20200854.
- 21.- Bertolotti, L., Bazzocchi, M. V., Iemma, E., Pagnini, F., Ziglioli, F., Maestroni, U., Patera, A., Natale, M. P., Martini, C., & De Filippo, M. (2023). Radiofrequency Ablation, Cryoablation, and Microwave Ablation for the Treatment of Small Renal Masses: Efficacy and Complications. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 13(3), 388.
- 22.- Nouri-Neuville, M., Ben Ammar, M., & Cornelis, F. H. (2019). Percutaneous image-guided renal ablations: Current evidences for long-term oncologic efficacy. *Presse medicale (Paris, France: 1983)*, 48(7-8 Pt 2), e233–e243.
- 23.- Salagierski, M., Wojciechowska, A., Zając, K., Klatte, T., Thompson, R. H., Cadeddu, J. A., Kaouk, J., Autorino, R., Ahrar, K., Capitanio, U., & Young Academic Urologists Kidney Cancer Working Group of the European Urological Association (2018). The Role of Ablation and Minimally Invasive Techniques in the Management of Small Renal Masses. *European urology oncology*, 1(5), 395–402.
- 24.- Manekk, R.S.; Gharde, P.; Gattani, R.; Lamture, Y. Surgical Complications and Its Grading: A Literature Review. *Cureus* 2022, 14, e24963
- 25.- MANTEROLA D, CARLOS, & ZAVANDO M, DANIELA. (2009). Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. *Revista chilena de cirugía*, 61(6), 582-595.
- 26.- Nouri-Neuville, M., Ammar, M., & Cornelis, F. (2019). Percutaneous image-guided renal ablations: Current evidences for long-term oncologic efficacy. *La Presse Médicale*, 48(7-8), e233-e243.

- 27.- Yanagisawa, T., Mori, K., Kawada, T., Motlagh, R. S., Mostafaei, H., Quhal, F., Laukhtina, E., Rajwa, P., Aydh, A., König, F., Pallauf, M., Pradère, B., Miki, J., Kimura, T., Egawa, S., & Shariat, S. F. (2022). Differential efficacy of ablation therapy versus partial nephrectomy between clinical T1a and T1b renal tumors: A systematic review and meta-analysis. *Urologic Oncology: Seminars And Original Investigations*, 40(7), 315-330.
- 28.- Garnon, J., Van Strijen, M. J., Nielsen, T. K., King, A. J., Van Swijndregt, A. D. M., Cazzato, R. L., Auloge, P., Rousseau, C., Dalili, D., Keeley, F. X., Lagerveld, B. W., & Breen, D. J. (2019). Safety of percutaneous renal cryoablation: an international multicentre experience from the EuRECA retrospective percutaneous database. *European Radiology*, 29(11), 6293-6299.
- 29.- Shimizu, K., Enoki, K., Kameoka, Y., Motohashi, K., Yanagisawa, T., Miki, J., Baba, A., Sekiguchi, H., & Sadaoka, S. (2021). Image-guided percutaneous cryoablation of T1b renal cell carcinomas in patients with comorbidities. *Japanese Journal Of Radiology*, 39(12), 1213-1222.
- 30.- Ushijima, Y., Asayama, Y., Nishie, A., Takayama, Y., Kubo, Y., Ishimatsu, K., & Ishigami, K. (2020). Cryoablation for Secondary Renal Cell Carcinoma After Surgical Nephrectomy. *CardioVascular And Interventional Radiology*, 44(3), 414-420.
- 31.- Yoshimatsu, R., Yamagami, T., Nishimori, M., Ogi, K., Murata, Y., Iwasa, H., Kono, K., Yamanishi, T., Minamiguchi, H., Karashima, T., & Inoue, K. (2019). Time-Dependent Effects of Cryoablation for Renal Tumor on Overall and Split Renal Function. *Journal Of Vascular And Interventional Radiology*, 30(3), 460-465.
- 32.- Nielsen, T. K., Vedel, P. F., Borgbjerg, J., Andersen, G., & Borre, M. (2020). Renal cryoablation: five- and 10-year survival outcomes in patients with biopsy-proven renal cell carcinoma. *Scandinavian Journal of Urology*, 54(5), 408–412.
- 33.- Uhlig, J., Strauss, A., Rücker, G. *et al.* Partial nephrectomy versus ablative techniques for small renal masses: a systematic review and network meta-analysis. *Eur Radiol* 29, 1293–1307 (2019).

- 34.- Hasegawa, T., Yamanaka, T., Gobara, H. *et al.* Radiofrequency ablation versus cryoablation for T1b renal cell carcinoma: a multi-center study. *Jpn J Radiol* **36**, 551–558 (2018).
- 35.- Shi, H., Li, J., Fan, Z., Yang, J., Shi, F., Wang, H., Wang, J., & Zhang, J. (2022). Comparison of Radiofrequency Ablation Versus Cryoablation For T1 Renal Tumors: An Evidence-Based Analysis of Comparative Outcomes. *Frontiers In Oncology*, *12*.
- 36.- Dong, L., Liang, W. Y., Ya, L., Liu, Y., & Wang, Q. (2022). A Systematic Review and Meta-Analysis of Minimally Invasive Partial Nephrectomy Versus Focal Therapy for Small Renal Masses. *Frontiers In Oncology*, *12*.
- 37.- Aboumarzouk, O., Ismail, M., Breen, D. J., Van Strijen, M., Garnon, J., Lagerveld, B. W., Nielsen, T. K., & Keeley, F. X. (2018). Laparoscopic vs Percutaneous Cryotherapy for Renal Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal Of Endourology*, *32*(3), 177-183.
- 38.- Joana B. Neves, Hannah Warren, Joseph Santiapillai, Nicola Rode, David Cullen, Menelaos Pavlou, Miles Walkden, Prasad Patki, Ravi Barod, Faiz Mumtaz, Michael Aitchison, Steven Bandula, Elena Pizzo, Veronica Ranieri, Norman Williams, William Wildgoose, Kurinchi Gurusamy, Mark Emberton, Axel Bex, Maxine G.B. Tran, Nephron Sparing Treatment (NEST) for Small Renal Masses: A Feasibility Cohort-embedded Randomised Controlled Trial Comparing Percutaneous Cryoablation and Robot-assisted Partial Nephrectomy, *European Urology*, 2023.
- 39.- Liu, H., Kang, C. H., Wang, H., Chen, C., Luo, H., Chen, Y., Cheng, Y., & Chiang, P. (2021). Comparison of Robot-Assisted Laparoscopic Partial Nephrectomy with Laparoscopic Cryoablation in the Treatment of Localised Renal Tumours: A Propensity Score-Matched Comparison of Long-Term Outcomes. *Diagnostics*, *11*(5), 759.
- 40.- Wang, Z., Li, W., Huang, J., Liu, Y., Chen, C., Wang, C., Chen, L., & Yang, X. (2023). Perioperative, functional, and oncologic outcomes after ablation or partial nephrectomy for solitary renal tumors: a systematic review and meta-analysis of comparative trials. *Frontiers In Oncology*, *13*.

41.- Aurilio, G., Mauri, G., Rossi, D., Della Vigna, P., Bonomo, G., Varano, G. M., Maiettini, D., Rocca, M. C., Verri, E., Cullurà, D., Nolè, F., & Orsi, F. (2023). Image-Guided Ablations in Patients with Recurrent Renal Cell Carcinoma. *Journal Of Clinical Medicine*, 12(15), 4902.



Crioablación de tumores renales frente a otros tratamientos

María Jin Borrego Santana; Víctor Moreno Ballester

INTRODUCCIÓN

El cáncer renal es una patología frecuente en nuestro medio, muchas veces diagnosticada como un hallazgo casual en pruebas de imagen realizadas por otros motivos. El tratamiento de elección es la nefrectomía parcial, pero en la última década han aparecido nuevas técnicas como la crioablación o la ablación por radiofrecuencia.

OBJETIVOS

- Evaluar la eficacia de la crioablación en el tratamiento del cáncer renal frente a la nefrectomía parcial.
- Comparar las diferentes técnicas ablativas (CA frente ARF).
- Valorar las complicaciones de la crioablación.
- Analizar qué tipo y en qué estadio se puede usar la CA

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollar el estudio, la búsqueda bibliográfica fue principalmente en las bases de datos MEDLINE (Pubmed) e ISI Web of Knowledge (Web of Science). Para la valoración del nivel de evidencia y el grado de recomendación de los diferentes trabajos se ha empleado la escala del Centre of Evidence-Based of Oxford.

CONCLUSIONES

- ✓ El cáncer renal es una patología frecuente diagnosticada en muchas ocasiones en pruebas de imagen realizadas por otros motivos.
- ✓ Tienen mucha importancia las diferentes técnicas de imagen, ya sea para el diagnóstico o como guía para el tratamiento de dicha enfermedad, destacando el papel del TC y de la RM por su gran resolución.
- ✓ La nefrectomía parcial es el tratamiento actual de elección, pero los resultados obtenidos en este estudio demuestran que se podría escoger una de las técnicas ablativas como primera opción de tratamiento, más concretamente la CA obteniéndose mejores resultados.
- ✓ Los resultados obtenidos muestran CA tiene una mayor tasa de supervivencia y una menor tasa de recurrencia local que ARF. Asimismo, la eficacia de la técnica es considerablemente mayor en la CA.
- ✓ La tasa de complicaciones que se pueden desarrollar tras la CA es menor que en la NP. Normalmente suelen ser leves y derivan de un curso normal postoperatorio sin necesidad de tratamiento farmacológico o quirúrgico adicional.
- ✓ La CA reduce la estancia hospitalaria, la recuperación postquirúrgica y la recurrencia a largo plazo de la enfermedad debido a ser una técnica mínimamente invasiva.
- ✓ Es fundamental individualizar el tipo de tratamiento en cada paciente según morbilidads y el estadio de la enfermedad a la hora de escoger la técnica adecuada.

RESULTADOS

	Crioablación	Nefrectomía parcial	Ablación por radiofrecuencia
Tasa de supervivencia	78-100% < o = a la NP > laparoscópica > laparoscópica que percutánea	no difiere con las técnicas ablativas	similar a la CA y NP 78% ARF y 82% CA
TFG	= a la inicial < disminución que NP y ARF	> disminución que CA y ARF	< disminución que NP disminución similar a CA
Complicaciones	0-12% < tasa que la NP = que en ARF > laparoscópica	17% más que CA y ARF no existe diferencia significativa	< porcentaje que NP no varía en comparación con CA
Recurrencia local	1,3-9% > riesgo que la NP < riesgo que ARF	< tasa que terapias focales	> riesgo que NP 14% riesgo en ARF y 9% en CA

NP: nefrectomía parcial/ ARF: ablación por radiofrecuencia/ CA: crioablación